

Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I

Effectiveness and safety of radiofrequency ablation in the treatment of stage I renal cell carcinoma. Executive summary

INFORME DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
AETSA



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



Junta de Andalucía
Consejería de Presidencia, Sanidad y Emergencias
Fundación Pública Andaluza Progreso y Salud



Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía

Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I

Effectiveness and safety of radiofrequency ablation in the treatment of stage I renal cell carcinoma. Executive summary

INFORMES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
AETSA

Blázquez Romero, Marta

Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I / Marta Blázquez Romero, Beatriz Carmona Hidalgo, Rocío Rodríguez López, Juan Antonio Blasco Amaro. — Sevilla: AETSA, Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía, Madrid: Ministerio de Sanidad, 2025.

141 p; 24 cm. (Colección: Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad. Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias)

1. Carcinoma de células renales 2. Ablación por radiofrecuencia I. Carmona Hidalgo Beatriz II. Rodríguez López Rocío III. Blasco Amaro Juan Antonio IV. Andalucía. AETSA, Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía IV. España. Ministerio de Sanidad.

Autores: Marta Blázquez-Romero, Beatriz Carmona-Hidalgo,
Rocío Rodríguez-López, Juan Antonio Blasco-Amaro.

Este documento ha sido realizado por AETSA, Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía, en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad para el desarrollo de las actividades del Plan anual de Trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del SNS, aprobado en el Pleno del Consejo Interterritorial del SNS el 4 de abril de 2025

Edita: AETSA, Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía
Consejería de Presidencia, Sanidad y Emergencias

Junta de Andalucía

Avda. de la Innovación n.º 5. Edificio ARENA 1. Planta baja
41020 Sevilla. España – Spain

aetsa.csalud@juntadeandalucia.es

www.aetsa.org

MINISTERIO DE SANIDAD

Paseo del Prado 18-20. 28014 Madrid. España

Depósito legal: SE 4336-2026

NIPO: en tramite

DOI: <http://doi.org/10.52766/DKGE4047>



Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I.
© 2024 de Marta Blázquez Romero, está bajo licencia CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Cita sugerida:

Blázquez-Romero M; Carmona-Hidalgo B; Rodríguez-López R, Blasco Amaro JA. Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I. Sevilla: Madrid: AETSA, Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; Ministerio de Sanidad; 2026.

Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I

Effectiveness and safety of radiofrequency ablation in the treatment of stage I renal cell carcinoma. Executive summary

INFORMES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
AETSA

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen intereses que puedan competir con el interés primario y los objetivos de este informe e influir en su juicio profesional al respecto.

Autoría

- Marta Blázquez Romero. Evaluadora.
- Beatriz Carmona Hidalgo. Evaluadora.
- Rocío Rodríguez López. Documentalista.
- Juan Antonio Blasco Amaro. Coordinador.

Este manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido revisado por Manuel Luis Blanco Villar (Servicio de Oncología Radioterápica. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada, España).

AETSA y los autores agradecen a los revisores de este texto el esfuerzo realizado, su dedicación y sus aportaciones.

Los contenidos del informe son responsabilidad de los autores, procediendo la eximente habitual en el caso de los revisores.

Índice

Índice de tablas y figuras	15
Listado de abreviaturas.....	17
Resumen estructurado	19
Executive summary	23
Justificación	27
Introducción	29
Descripción del problema de salud y uso actual de la tecnología	29
Descripción de la tecnología	32
Objetivo	35
Metodología	37
1. Tipo de estudio.....	37
2. Búsqueda	38
3. Criterios de selección de los artículos recuperados.....	38
4. Extracción de los datos	41
5. Evaluación de la calidad metodológica	41
6. Síntesis de los resultados.....	42
Resultados	43
Resultado de la búsqueda.....	43
Descripción y calidad de los artículos	44
Principales resultados de seguridad	51
Principales resultados de eficacia / efectividad	55
Aspectos económicos.....	65
Aspectos ELOSA.....	69
Discusión.....	71
Limitaciones del informe	76
Lagunas del conocimiento	78

Conclusiones.....	81
Referencias.....	83
Anexos	99
Anexo 1. Estrategias de búsqueda.....	99
Anexo 2. Diagrama de flujo	117
Anexo 3. Estudios excluidos a texto completo	119
Anexo 4. Evaluación de calidad de las revisiones sistemáticas	129
Anexo 5. Evaluación de calidad de los estudios primarios	132
Anexo 6. Características y resultados de los estudios primarios	133

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Definiciones TNM estadio I.....	30
Tabla 2. Pregunta PICOd	37
Tabla 3. Características de las revisiones sistemáticas	46
Tabla 4. Resumen de resultados de seguridad RFA, MWA, CA y SBRT....	52
Tabla 5. Resumen de resultados de seguridad RFA frente a PN	52
Tabla 6. Resumen de resultados de efectividad de RFA, MWA, CA y SBRT	56
Tabla 7. Resumen de resultados de efectividad RFA frente a PN.....	57
Tabla 8. Características de los estudios primarios de resultados de eficiencia incluidos.....	66
Tabla 9. Resumen de resultados de aspectos organizativos	69

Listado de abreviaturas

AEU: Asociación Española de Urología.

AETSA: Área de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía.

AJCC: del inglés *American Joint Committee on Cancer*.

AUA: del inglés *American Urological Association*.

CA: del inglés *Cryoablation*, crioablación.

CCR: Carcinoma de células renales.

CHEERS: del inglés *Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards*.

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades.

CPAF: Comisión de Prestaciones, Aseguramiento y Financiación.

CTCAE: del inglés *Common Terminology Criteria for Adverse Events*.

EAU: del inglés *European Association of Urology*.

ETS/HTA: del inglés *Health Technology Assessment*, Evaluación de Tecnologías Sanitarias.

MWA: del inglés *Microwave Ablation*, ablación por microondas.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PN: del inglés *Partial Nephrectomy*, nefrectomía parcial.

RFA: del inglés *Radiofrequency Ablation*, ablación por radiofrecuencia.

SBRT: del inglés *Stereotactic Body Radiation Therapy*, radioterapia corporal estereotáctica.

SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica.

SERAM: Sociedad Española de Radiología Médica.

SERVEI: Sociedad Española de Radiología Vascular e Intervencionista.

SIR: del inglés *Society of Interventional Radiology*.

TC: Tomografía Computarizada.

TNM: tamaño Tumor primario; afectación Nódulos / ganglios linfáticos regionales; Metástasis.

Resumen estructurado

Título: Efectividad y seguridad de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio I.

Autores: Marta Blázquez Romero, Beatriz Carmona Hidalgo, Rocío Rodríguez López, Juan Antonio Blasco Amaro.

Introducción

El carcinoma de células renales (CCR) es el tumor sólido más frecuente del riñón y representa el 2 – 3 % de las neoplasias malignas en adultos. Se estadifica según TNM (tamaño Tumor primario; afectación Nódulos / ganglios linfáticos regionales; Metástasis), siendo el estadio I (T1N0M0) un tumor ≤ 7 cm limitado al riñón. En España, es el octavo tumor más prevalente, diagnosticado mayormente a partir de los 50 años. La nefrectomía parcial es el tratamiento estándar del CCR T1N0M0, aunque las técnicas mínimamente invasivas, como la ablación por radiofrecuencia, se emplean cada vez más en tumores de pequeño tamaño.

Objetivo

Evaluar la efectividad, seguridad y eficiencia de la técnica de ablación por radiofrecuencia (RFA) en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio T1N0M0, en comparación con otras técnicas como la ablación por microondas (MWA) y crioablación (CA), además de la nefrectomía parcial (PN) y otras técnicas que forman parte de la práctica clínica

Método

Se realizó una revisión sistemática mediante dos búsquedas: la primera búsqueda (septiembre 2025) dirigida a revisiones sistemáticas, metaanálisis e informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (ETS), y la segunda búsqueda (noviembre 2025) centrada en estudios primarios, consultando Medline, Embase, Cochrane Library, WOS, CINAHL y Tripdatabase Pro, así como webs de agencias de evaluación de tecnologías sanitarias, REDETS y sociedades científicas relevantes. Se aplicó un límite de fecha desde 2014 a todas las búsquedas. La síntesis fue cualitativa debido a la heterogeneidad de los estudios, y la calidad metodológica se evaluó con AMSTAR-2 y ReMarQ (revisiones sistemáticas), RoB 2 (ECA), NOS (cohortes), JBI Case Series (observacionales) y FLC v3.0 de OSTEBA (evaluaciones económicas).

Resultados

La búsqueda sistemática en la literatura científica identificó un total de dos revisiones sistemáticas con metaanálisis y seis estudios primarios, de los cuales, dos se corresponden con estudios de evaluación económica.

En relación con la seguridad, una de las revisiones sistemáticas no observó diferencias estadísticamente significativas en el cambio de la eGFR entre RFA, MWA, CA y radioterapia corporal estereotáctica (SBRT), y no se dispone de datos comparativos frente a PN. Los resultados aportados por uno de los estudios primarios confirman estos hallazgos; sin embargo, otro estudio primario describió, en un análisis sin comparador, un descenso medio leve pero estadísticamente significativo tras RFA. En cuanto a los eventos adversos, las revisiones sistemáticas muestran tasas semejantes entre RFA, MWA y SBRT, con una mayor proporción de complicaciones graves en CA, y sin diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN en la incidencia de complicaciones mayores. Los estudios primarios también indican que RFA y SBRT presentan una baja incidencia de complicaciones mayores y que, en la comparación entre RFA y PN, el volumen medio de sangre perdido fue significativamente mayor en el grupo tratado con PN.

En cuanto a los resultados de eficacia/efectividad, una de las revisiones sistemáticas mostró tasas de control local y supervivencia cáncer-específica (CSS), general y en tumores de pequeño tamaño (<4 cm) similares entre RFA, MWA, CA y SBRT. Por su parte, otra revisión sistemática no identificó diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN en términos de recurrencia, CSS y supervivencia libre de progresión (PFS). Sin embargo, RFA se asoció con una menor supervivencia global (OS) en comparación con PN.

Solo se encontraron dos estudios de coste-efectividad sobre RFA y SBRT en CCR en estadio temprano, realizados en Canadá y Australia. Ambos concluyen que la SBRT es generalmente más eficaz y menos costosa que la RFA, siendo coste-efectiva en la mayoría de escenarios, aunque los resultados dependen de supuestos sobre progresión y metástasis, así como del tamaño del tumor y los costes asociados al estado libre de progresión.

La información disponible sobre aspectos ELOSA procede de un único estudio, que evalúa parcialmente el ámbito organizativo, sin abordar de forma específica los aspectos éticos, legales, sociales o ambientales. Según los datos, la RFA se asocia a menor duración del procedimiento, reducción de la estancia hospitalaria y menor consumo de analgésicos frente a la PN.

Conclusiones

La evidencia científica revisada, procedente de dos revisiones sistemáticas y seis estudios primarios, sugirió que, en el tratamiento, por primera vez, del CCR T1N0M0 en riñones nativos con RFA no se observaron diferencias estadísticamente significativas en comparación con PN, MWA y SBRT en términos de complicaciones mayores; y en términos de función renal frente a MWA, CA y SBRT. En cuanto a la efectividad en tumores de pequeño tamaño (<4 cm), la evidencia disponible sobre RFA sugiere resultados similares, con incertidumbre relevante, frente a MWA, CA y SBRT, en términos de control local y CSS; y sin diferencias estadísticamente significativas frente a PN en términos de recurrencia, PFS y CSS. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en OS favorables a PN, pero es un resultado que debe interpretarse con cautela debido a las diferencias entre las poblaciones seleccionadas. Asimismo, debe tenerse en consideración que los estudios presentaron limitaciones metodológicas importantes por su diseño retrospectivo, heterogeneidad de pacientes, tamaño tumoral, desenlaces evaluados y duración de seguimiento. Existe una necesidad clara de ensayos controlados aleatorizados y estudios prospectivos, así como de evaluaciones económicas y análisis de aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales (ELOSA).

Executive summary

Title: Effectiveness and safety of radiofrequency ablation in the treatment of stage I renal cell carcinoma.

Authors: Marta Blázquez Romero, Beatriz Carmona Hidalgo, Rocío Rodríguez López, Juan Antonio Blasco Amaro.

Introduction

Renal cell carcinoma (RCC) is the most common solid tumor of the kidney, accounting for 2 – 3 % of malignant neoplasms in adults. It is staged according to TNM (primary Tumor size; involvement of regional lymph Nodes Metastasis), with stage I (T1N0M0) defined as a tumor ≤ 7 cm confined to the kidney. In Spain, it is the eighth most prevalent tumor, mostly diagnosed in individuals over 50 years of age. Partial nephrectomy is the standard treatment for stage I RCC, although minimally invasive techniques, such as radiofrequency ablation, are increasingly used for small tumors.

Objective

To evaluate the effectiveness, safety, and efficiency of radiofrequency ablation (RFA) in the treatment of stage T1N0M0 renal cell carcinoma, compared with other techniques such as microwave ablation (MWA) and cryoablation (CA), as well as partial nephrectomy (PN) and other methods used in clinical practice.

Methods

A systematic review was conducted through two searches: the first search (September 2025) focused on systematic reviews, meta-analyses, and health technology assessment (HTA) reports, and the second search (November 2025) focused on primary studies, consulting Medline, Embase, Cochrane Library, WOS, CINAHL, and Tripdatabase Pro, as well as websites of health technology assessment agencies, REDETS, and relevant scientific societies. A date limit from 2014 was applied to all searches. The synthesis was qualitative due to study heterogeneity, and methodological quality was assessed using AMSTAR-2 and ReMarQ (systematic reviews), RoB 2 (RCTs), NOS (cohort studies), JBI Case Series (observational studies), and OSTEBa FLC v3.0 (economic evaluations).

Results

The systematic literature search identified a total of two systematic reviews with meta-analyses and six primary studies, of which two corresponded to economic evaluation studies.

Regarding safety, one of the systematic reviews did not observe statistically significant differences in eGFR changes between RFA, MWA, CA, and stereotactic body radiotherapy (SBRT), and no comparative data are available for PN. Results from one of the primary studies confirmed these findings; however, another primary study reported, in a single-arm analysis, a mild but statistically significant decrease in eGFR after RFA. In terms of adverse events, the systematic reviews showed similar rates among RFA, MWA, and SBRT, with a higher proportion of serious complications in CA, and no statistically significant differences between RFA and PN in the incidence of major complications. The primary studies also indicate that RFA and SBRT have a low incidence of major complications, and in the comparison between RFA and PN, the mean blood loss was significantly higher in the PN group.

Regarding efficacy / effectiveness outcomes, one systematic review reported similar local control and cancer-specific survival (CSS) rates, overall and in small tumors (<4 cm), among RFA, MWA, CA, and SBRT. Another systematic review found no statistically significant differences between RFA and PN in terms of recurrence, CSS, and progression-free survival (PFS). However, RFA was associated with lower overall survival (OS) compared with PN.

Only two cost-effectiveness studies on RFA and SBRT in early-stage RCC were identified, conducted in Canada and Australia. Both concluded that SBRT is generally more effective and less costly than RFA, being cost-effective in most scenarios, although results depend on assumptions regarding progression and metastasis, as well as tumor size and costs associated with the progression-free state.

The available information on ELOSA aspects comes from a single study, which partially evaluates the organizational domain but does not specifically address ethical, legal, social, or environmental aspects. According to the data, RFA is associated with shorter procedure duration, reduced hospital stay, and lower analgesic use compared with PN.

Conclusions

The reviewed scientific evidence, from two systematic reviews and six primary studies, suggested that the treatment of CCR T1N0M0 in native kidneys with RFA, for the first time, has a safety profile comparable to PN, MWA, and SBRT in terms of major complications, and comparable to MWA, CA, and SBRT in terms of renal function. Regarding effectiveness

in small tumors (<4 cm), RFA showed results similar to MWA, CA, and SBRT in terms of local control and CSS, and no statistically significant differences compared with PN in terms of recurrence, PFS, and CSS. However, statistically significant differences in OS were observed in favour of PN, although this finding should be interpreted with caution due to differences between the selected populations. It should also be noted that the studies had important methodological limitations related to their retrospective design, patient heterogeneity, tumor size, outcomes assessed, and follow-up duration. There is a clear need for randomized controlled trials and prospective studies, as well as economic evaluations and analyses of ethical, legal, organizational, social, and environmental aspects.

Justificación

El carcinoma de células renales (CCR) es el tumor sólido más frecuente de riñón (90 %) y representa, aproximadamente, el 2 – 3 % de todas las neoplasias malignas en el adulto (1,2). La Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) señala que el CCR es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres y determina que, aunque se puede presentar a cualquier edad, se diagnostica, mayoritariamente, a partir de los 50 años (3).

Dentro del tratamiento actual del CCR T1N0M0, la nefrectomía parcial (*Partial Nephrectomy*, PN) es considerada el tratamiento estándar, cuando es técnicamente factible, por su control oncológico y preservación del parénquima renal (4-6). No obstante, en los últimos años, se ha generalizado el uso de técnicas no quirúrgicas como la ablación por radiofrecuencia, crioablación, microondas y la radioterapia corporal estereotáctica en tumores de pequeño tamaño (<3 cm) (7-9). Estas técnicas poseen potenciales ventajas, entre las que se encuentran: corta duración del tratamiento, menor tiempo de recuperación y alternativa disponible para aquellos pacientes para los que no está indicado un procedimiento quirúrgico (10-12). A continuación, se describe brevemente cada una de ellas:

- La ablación por radiofrecuencia (*Radiofrequency Ablation*, RFA) consiste en la administración de una corriente alterna de alta frecuencia (460 – 500 kHz) a través de un electrodo de radiofrecuencia. La aplicación de esta corriente provoca la agitación iónica en el tejido, generando calor por fricción que eleva la temperatura local entre 60 y 100 °C. Este incremento térmico induce la desnaturalización de proteínas celulares y, por último, la necrosis coagulativa (13-15).
- La ablación por microondas (*Microwave Ablation*, MWA) consiste en la inducción de necrosis coagulativa mediante la emisión de ondas electromagnéticas a frecuencia superior a 900 MHz. Este tipo de energía genera una agitación de las moléculas de agua en el tejido, que provoca la rápida disipación del calor. El aumento de temperatura resultante causa desnaturalización de proteínas, daño estructural celular y, finalmente, muerte celular y destrucción del tejido tratado (15,16).
- La crioablación (*Cryoablation*, CA) consiste en la destrucción controlada de tejido mediante congelación. Para ello, se emplean criosondas conectadas habitualmente a gas argón, capaces de alcanzar temperaturas cercanas a -190 °C. Este enfriamiento extremo se basa en el efecto Joule-Thomson que provoca la formación de una bola de hielo

en el extremo de la sonda, envolviendo el tejido diana. El daño celular se produce a través de sucesivos ciclos de congelación y descongelación, que alteran las membranas celulares y causan daño microvascular. Estos procesos inducen un estrés osmótico hipotónico que conduce, finalmente, a la necrosis del tejido tratado (15,17).

- La radioterapia corporal estereotáctica (*Stereotactic Body Radiation Therapy*, SBRT) se trata de un método de radioterapia externa percutánea en el que un volumen tumoral claramente definido es tratado con alta precisión y exactitud, mediante la administración de una alta dosis de radiación (24 – 50 Gy), en una única sesión o en un número reducido de fracciones (de 1 a 5 fracciones), con intención curativa local (10,18,19).

Dado que la RFA ha demostrado ser una alternativa terapéutica mínimamente invasiva en tumores sólidos de pequeño tamaño, como el carcinoma hepatocelular y otros tumores hepatobiliares, surge el interés por valorar su aplicabilidad en el CCR localizado (20-23). En este contexto, y considerando el potencial beneficio de las técnicas ablativas en pacientes seleccionados con la enfermedad en estadio temprano, se plantea la necesidad de realizar una revisión sistemática que permita identificar y analizar la evidencia científica disponible sobre la efectividad, seguridad y eficiencia de la RFA en el tratamiento del CCR en estadio T1N0M0 en comparación con las técnicas de ablación por microondas, la crioablación y la radioterapia corporal estereotáctica, además de la nefrectomía parcial (considerada el *gold standard*).

El presente informe surge a petición de la Comisión de Prestaciones, Aseguramiento y Financiación (CPAF) en el proceso de identificación y priorización de necesidades de evaluación que se llevó a cabo para conformar el Plan de Trabajo Anual de 2025 de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y prestaciones del Sistema Nacional de Salud.

Introducción

Descripción del problema de salud y uso actual de la tecnología

El carcinoma de células renales (CCR) es el tumor sólido más frecuente de riñón (90 %) y representa, aproximadamente, el 2 – 3 % de todas las neoplasias malignas en el adulto (1,2). Según la edición electrónica del Manual de Diagnósticos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (eCIE-10-ES Diagnósticos), esta patología está incluida como neoplasia maligna de tracto urinario bajo el código CIE-10 C64.9, que hace referencia a la “Neoplasia maligna de riñón no especificado, excepto pelvis renal” (24,25).

A nivel etiológico, el CCR suele tener una aparición esporádica, pero en un 5 % de los casos forma parte de un síndrome hereditario. No se han identificado las causas exactas, pero se han descrito los posibles factores de riesgo que pueden llevar a su desarrollo: tabaco (principal factor de riesgo), obesidad, exposición a determinadas sustancias químicas (cadmio, asbesto, hidrocarburos aromáticos, tricloroetileno), enfermedad renal crónica en pacientes sometidos a diálisis crónica (en especial, la enfermedad renal quística adquirida) y el consumo indiscriminado de medicamentos analgésicos [fenacetina (no comercializado) y ácido acetilsalicílico] (3,25-37). Algunos autores también incluyen hipertensión (25,26,29,31-37), el síndrome metabólico y tener un familiar con CCR (25,31-39). Una revisión sistemática, halló que la diabetes podría ser perjudicial para el desarrollo de CCR (31,40).

Se pueden encontrar diferentes subtipos de CCR:

- Carcinoma de células claras: supone el 70 – 80 % de los CCR (3,31,41).
- Carcinoma papilar: supone el 13 – 20 % de los CCR (3,31,41,42).
- Carcinoma cromóforo y oncocitoma (5 %). El oncocitoma presenta baja capacidad para diseminarse y es de crecimiento lento (3). La guía de EAU lo define como un tumor benigno (31,43-45).
- Carcinomas renales definidos molecularmente. Se trata de una nueva categoría presentada en la clasificación de tumores renales de 2022 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en la que se incluyen tumores con alteraciones moleculares del factor de translocación y transcripción E3 (TFE3), mutación de elongina C ELOC y la deficiencia de fumarato hidratasa o succinato deshidrogenasa (3,42).

- Carcinoma de los conductos colectores: supone menos del 1 % pero presenta un alto potencial maligno y es muy agresivo (3,31,46).
- Variante sarcomatoide: la guía de EAU no lo define como un subtipo específico de CCR, sino como una desdiferenciación de las células que puede presentarse en cualquier subtipo de CCR, y se asocia con un comportamiento más agresivo (3,31,47).

El CCR presenta una gran variedad de signos y síntomas que dificultan su diagnóstico. Sin embargo, se describe como la asociación de dolor en el costado, presentación de una masa en el costado o en la espalda baja y hematuria, aunque esta combinación solo está presente en el 10 % de los pacientes. Generalmente, es una enfermedad asintomática en la que los pacientes no experimentan dolor hasta que no alcanza etapas más avanzadas. Otros signos pueden ser la policitemia y la hipercalcemia, el cansancio, la pérdida de apetito, caquexia o fiebre que no desaparece y no tiene una causa infecciosa. Todas estas circunstancias hacen que el 40 % de los diagnósticos sean casuales al realizarse una tomografía computarizada (TC) o ecografía por otros motivos (3,48,49).

Para la determinación del estadio de la enfermedad se emplea la clasificación TNM (tumor, ganglio linfático y metástasis) del *American Joint Committee on Cancer* (AJCC), en la que el estadio I se corresponde con la categoría T1N0M0. Esta clasificación establece que el tumor debe presentar un tamaño ≤ 7 cm en su mayor dimensión y debe estar limitado al riñón, sin metástasis en ganglios linfáticos regionales (N0) y a distancia (M0). A su vez, este estadio se divide en los subtipos T1a (tamaño ≤ 4 cm en su mayor dimensión y limitado a riñón) y T1b (tamaño > 4 cm y ≤ 7 cm en su mayor dimensión y limitado a riñón) (3,50,51) (Tabla 1).

Tabla 1. Definiciones TNM estadio I

TNM	Desglose estadio	Definición
T1N0M0	T1	Tamaño del tumor ≤ 7 cm Tumor limitado al riñón
	T1a	Tamaño del tumor ≤ 4 cm
	T1b	Tamaño del tumor > 4 cm y ≤ 7 cm
	N0	No presenta metástasis en los ganglios linfáticos regionales
	M0	No presenta metástasis a distancia

T: tumor primario; N: ganglio linfático regional; M: metástasis a distancia

Fuente: adaptado del Tratamiento del cáncer de células renales (PDQ®) – Versión para profesionales de salud del Instituto Nacional del Cáncer (50,51)

Carga de la enfermedad

A nivel internacional, el CCR aparece en la posición 14 en la clasificación de incidencia según el tipo de cáncer. En 2022 se estimaron 434.840 nuevos casos de cáncer y 155.953 fallecimientos. Las mayores cifras de incidencia y mortalidad se registraron en Europa y Asia. Sin embargo, la tasa de incidencia estandarizada por edad a nivel mundial (tasa de incidencia estandarizada por edad por 100.000 personas/año) es más elevada en América del Norte. En general, la incidencia del CCR es mayor en países occidentales (31,32,52-55).

En Europa, el CCR registró una incidencia de 145.721 casos y una mortalidad de 52.347 fallecimientos en 2022 (31, 55). Las tasas de incidencia más altas se observaron en Bielorrusia, Letonia y República Checa, mientras que las más bajas correspondieron a países como Chipre, Luxemburgo y Bulgaria (31,56,57). En cuanto a la mortalidad, esta fue menor en hombres en el conjunto de la Unión Europea (31,33,56). Los países con las tasas de mortalidad más elevadas se registraron en los países bálticos, República Checa y Eslovaquia. Luxemburgo, Chipre y Finlandia presentaron las tasas más bajas (31,57).

A nivel nacional, la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) señala que el cáncer renal es el octavo tumor más prevalente (58). Asimismo, señala que el CCR es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres, al igual que indica que es más frecuente en personas afroamericanas que en aquellas que son caucásicas. Aunque es una enfermedad que se puede presentar a cualquier edad, se diagnostica, mayoritariamente, a partir de los 50 años (3).

El informe anual de 2025 de SEOM, *Las cifras del cáncer en España*, estima una incidencia de cáncer renal de 6.640 nuevos casos en hombres y de 3.134 en mujeres (9.774 nuevos casos en total). La prevalencia total de esta neoplasia se estima en 44.137 casos en hombres y 22.187 en mujeres. En el año 2023, se notificaron 2.245 defunciones atribuidas a tumores renales malignos, con una contribución por sexo de 1.499 fallecimientos en hombres y 746 en mujeres. En cuanto a los datos de supervivencia para el periodo 2008-2013, la supervivencia observada fue de 57,6 % en hombres y 61,6 % en mujeres, mientras que la supervivencia neta alcanzó el 64,8 % en hombres y el 65,8 % en mujeres (59).

Dentro del tratamiento actual del CCR T1N0M0, la nefrectomía parcial es considerada el tratamiento estándar, por su mayor efectividad para preservar la función renal frente a la nefrectomía radical, siempre que sea viable (4-6). Sin embargo, se ha extendido el uso de técnicas no quirúrgicas mínimamente invasivas como la ablación por radiofrecuencia, microondas y crioablación en tumores de pequeño tamaño (7-9), así como la radioterapia corporal estereotáctica (10,18,19,60).

El presente informe revisa la evidencia disponible sobre la técnica de ablación renal por radiofrecuencia.

Descripción de la tecnología

La ablación por radiofrecuencia (RFA, por sus siglas en inglés) es una técnica mínimamente invasiva utilizada en el tratamiento del CCR localizado, especialmente en aquellos tumores de pequeño tamaño (≤ 3 cm) (7-9). El procedimiento se basa en la administración de una corriente alterna de alta frecuencia (460–500 kHz) a través de un electrodo de radiofrecuencia insertado en el tumor. La aplicación de esta corriente provoca la agitación iónica en el tejido, generando calor por fricción que eleva la temperatura local entre 60 y 100 °C. Este incremento térmico induce la desnaturalización de proteínas celulares, lo que conlleva la necrosis coagulativa del tejido tumoral (13-15).

Las guías clínicas actuales de la *European Association of Urology* (EAU) y de la *American Urological Association* (AUA) recomiendan realizar una biopsia percutánea de la masa renal antes de someter al paciente a la ablación. Esta medida tiene como objetivo reducir el sobretratamiento de masas renales benignas y proporcionar un diagnóstico histológico preciso, facilitando las decisiones terapéuticas informadas y un seguimiento óptimo del paciente (31,61-63). En versiones anteriores, ambas asociaciones ya destacaban la utilidad de la biopsia no solo para caracterizar la naturaleza de las células, sino también para minimizar el posible riesgo de diseminación percutánea de células tumorales (5,61,64).

La RFA puede realizarse mediante abordaje terapéutico percutáneo, guiado por distintas modalidades de imagen (TC, ecografía, resonancia magnética, tomografía por emisión de positrones, fluoroscopia, fluoroscopia por TC o rotacional) o vía laparoscópica (31,65-69). Además, se trata de una técnica que puede llevarse a cabo de forma ambulatoria (70).

La RFA es una técnica ampliamente reconocida dentro de la práctica clínica como una de las opciones no quirúrgicas para el tratamiento del CCR localizado en pacientes seleccionados, especialmente, no candidatos óptimos a cirugía. Su uso está respaldado por las principales asociaciones científicas internacionales como la EAU, la AUA y la *Society of Interventional Radiology* (SIR). Todas ellas incluyen en sus guías de práctica clínica esta técnica como alternativa terapéutica a la nefrectomía parcial o radical (31,61-63). Estas guías refieren que la RFA ofrece resultados oncológicos satisfactorios con baja morbilidad y preservación de la función renal. A nivel nacional, las sociedades científicas como la SEOM o la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) también respaldan el uso de esta técnica (3,71,72).

Uso de la técnica en España

El Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización, garantiza la equidad y accesibilidad a una adecuada atención sanitaria, estableciendo el contenido y actualización de la cartera de servicios comunes de las diferentes prestaciones sanitarias. En su Anexo III, se establecen las actividades asistenciales que forman parte de la cartera de atención especializada. Concretamente, en el punto 5.1., se presenta una relación de patologías, clasificadas según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), para las que se ofrecen determinadas técnicas y procedimientos para su diagnóstico y tratamiento médico o quirúrgico de la cartera de los servicios de atención especializada, dentro de las cuales se encuentra la neoplasia maligna de órganos genitourinarios. Uno de los procedimientos incluidos en la cartera es la radiología intervencionista diagnóstica y terapéutica (73). No obstante, no se especifica explícitamente qué tipo de técnica concreta se incluye.

En el territorio nacional, la RFA para el tratamiento de tumores renales de pequeño tamaño se aplica actualmente en diversos hospitales, tanto públicos como privados. Entre los centros públicos con experiencia documentada públicamente se encuentran el Hospital Universitario Donostia (País Vasco) (74), el Hospital Universitario de Jerez (Cádiz), el Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla) (75) o el Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid) (76). En el ámbito privado, destacan el Hospital Quirónsalud Sagrado Corazón (Sevilla) (77) o el Centro Médico Teknon (Barcelona) (78), entre otros. Esta relación de centros no pretende ser exhaustiva, sino que recoge únicamente algunos centros para los que se ha identificado información disponible.

Objetivo

Evaluar la efectividad, seguridad y eficiencia de la técnica de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio T1N0M0, en comparación con otras técnicas como la ablación por microondas y crioablación, además de la nefrectomía parcial y otras técnicas que forman parte de la práctica clínica.

Los objetivos específicos son:

- Elaborar un análisis y síntesis de la evidencia científica disponible sobre la efectividad y seguridad de las técnicas de ablación por radiofrecuencia en el tratamiento del carcinoma de células renales en estadio T1N0M0.
- Identificar los efectos adversos y las complicaciones asociadas al procedimiento y/o las tecnologías, así como el perfil de pacientes y del tumor que podría obtener mayor beneficio de estas tecnologías.

Estos objetivos se podrían traducir en la siguiente pregunta de investigación:

En pacientes diagnosticados con carcinoma de células renales en estadio T1N0M0, ¿cuál es la efectividad, seguridad y eficiencia de la técnica de ablación por radiofrecuencia en comparación con otras técnicas que forman parte de la práctica clínica?

Metodología

1. Tipo de estudio

Revisión sistemática de la literatura publicada en los últimos diez años. Se incluyeron revisiones sistemáticas publicadas entre enero de 2014 y septiembre de 2025, así como estudios primarios publicados desde enero de 2014 hasta noviembre de 2025, centrados en la efectividad y seguridad de la ablación por radiofrecuencia en el carcinoma de células renales estadio I. Los estudios primarios identificados en la búsqueda complementaria se utilizaron para actualizar y completar la evidencia procedente de las revisiones sistemáticas incluidas, especialmente en desenlaces no suficientemente cubiertos o en publicaciones posteriores al periodo de búsqueda de dichas revisiones. Se ha delimitado el periodo de revisión a los diez últimos años con el fin de asegurar que la evidencia incluida sea la más reciente y clínicamente relevante. La elaboración del informe se ha realizado siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA (79).

A continuación, se presenta la pregunta de investigación en formato PICOd (Tabla 2):

Tabla 2. Pregunta PICOd	
Componente	Descripción
Población	Pacientes diagnosticados con carcinoma de células renales T1N0M0 sometidos a tratamiento por primera vez en riñones nativos (sin incluir receptores de trasplante renal, riñón solitario o pacientes sometidos a retratamiento)
Intervención	Técnica de ablación por radiofrecuencia
Comparación	Nefrectomía parcial y/o cualquier tecnología usada en el tratamiento de carcinoma de células renales T1N0M0
Desenlaces / outcomes	Efectividad: • Tasa de respuesta completa • Tasa de recidiva local • Tasa de metástasis • Supervivencia global • Supervivencia libre de progresión • Calidad de vida Seguridad: • Eventos adversos • Complicaciones relacionadas con el procedimiento y/o la tecnología Eficiencia: • Costes • Tiempo de estancia hospitalaria • Impacto presupuestario
Diseño de los estudios	Revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, así como informes de síntesis de evidencia. En ausencia de estudios de investigación secundarios, se localizarán estudios primarios como ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales

2. Búsqueda

Para la revisión de la evidencia científica se llevaron a cabo dos búsquedas bibliográficas (Anexo 1): la primera, a nivel de revisiones sistemáticas, metaanálisis e informes de ETS, y la segunda, a nivel de estudios primarios. En ambas búsquedas, se consultaron las bases de datos referenciales Medline (Ovid), Embase (Elsevier), Cochrane Library (Wiley), Web of Science Core Collection (WOS) (FECYT), CINAHL (EBSCOhost), y Tripdatabase Pro. Por otro lado, se revisaron las webs de las principales agencias de evaluación de tecnologías sanitarias: the International HTA Database (INAHTA), Canada's Drug Agency (CDA-AMC), Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Healthcare Improvement Scotland (HIS), Health Information and Quality Authority (HIQA), y las pertenecientes a la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (REDETS), con el objetivo de localizar informes de ETS que hubiesen podido servir para responder la pregunta de investigación planteada. Junto con los informes de ETS, se buscaron revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis.

También se consultaron las principales sociedades científicas relacionadas con la temática, como la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), Asociación Española de Urología (AEU) y la Sociedad Española de Radiología Vascular e Intervencionista (SERVEI).

3. Criterios de selección de los artículos recuperados

Los resultados obtenidos con ambas búsquedas fueron importados a un gestor bibliográfico (EndNote) y tras la eliminación de duplicados, dos autoras (MBR y BCH) filtraron de forma independiente los títulos y *abstracts* de los estudios identificados, y seleccionaron aquellos estudios que cumplieron los criterios de selección a través del *software* Covidence®. Las discrepancias fueron resueltas a través del debate entre ambas autoras y con la participación de un tercer revisor en caso de no alcanzar el consenso. Todo el proceso de cribado está documentado en un diagrama de flujo siguiendo las directrices recogidas en la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (79).

A continuación, se presentan los criterios de inclusión y exclusión definidos en el protocolo, en coherencia con la pregunta de investigación previamente formulada.

Criterios de inclusión

- Población: pacientes diagnosticados con CCR T1N0M0 sometidos a tratamiento por primera vez en riñones nativos.
- Intervención: técnica de ablación por radiofrecuencia para tratamiento de CCR T1N0M0.
- Comparación: nefrectomía parcial y/o cualquier tecnología usada en el tratamiento del carcinoma de células renales T1N0M0.
- Desenlaces de efectividad: tasa de respuesta completa, tasa de recidiva local, tasa de metástasis, supervivencia global, supervivencia libre de progresión y calidad de vida.
- Desenlaces de seguridad: eventos adversos y complicaciones relacionadas con el procedimiento y/o la tecnología.
- Diseño de los estudios: revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, informes de ETS, estudios primarios (ECA y estudios observacionales).
- Tipo de publicación: artículos científicos originales publicados en revistas científicas con revisión por pares e informes de evaluación de tecnologías sanitarias desarrollados por sociedades científicas, instituciones sanitarias u organismos oficiales.
- Idioma: español o inglés.

Criterios de exclusión

- Población: pacientes diagnosticados con estadios más avanzados de CCR (II o superiores), metástasis a distancia o de ganglios linfáticos regionales, receptores de trasplante renal, riñón solitario y pacientes sometidos a retratamiento.
- Intervención: técnicas en fase experimental y tratamientos sistémicos o intervenciones aplicadas a tumores con localización anatómica diferente al riñón.
- Comparación: técnicas en fase experimental y tratamientos sistémicos o intervenciones aplicadas a tumores con localización anatómica diferente al riñón.
- Desenlaces: ninguno.

- Diseño de los estudios: estudios en animales, in vitro, modelos de simulación, estudios de caso único o serie de casos, estudios descriptivos, cuasiexperimentales, sin grupo control o comparador, estudios que no reporten resultados relevantes para la evaluación de efectividad y seguridad.
- Tipo de publicación: cartas al revisor, editoriales y participaciones en congresos.
- Idioma: estudios redactados en un idioma diferente al español o inglés.

Aunque los estudios sin grupo comparador se consideraron criterio de exclusión, se incluyó un estudio de un solo brazo, de forma excepcional, por presentar un seguimiento de 10 años, superior al habitualmente reportado (aproximadamente, 5 años), lo que aporta información relevante sobre los resultados a largo plazo. Sus resultados se interpretaron con cautela debido a las limitaciones del diseño (80).

A raíz del cribado, se detectó otra técnica, la radioterapia corporal estereotáctica (SBRT, por sus siglas en inglés).

La población de interés, en este informe, se define como pacientes con carcinoma de células renales (CCR) en estadio T1N0M0 sometidos a tratamiento por primera vez en riñones nativos. Durante el cribado a texto completo, se identificaron varios estudios que incluían pacientes con características clínicas singulares, como receptores de trasplante renal, riñón solitario o pacientes sometidos a una segunda intervención debido a la recurrencia del CCR. Estas poblaciones presentan condiciones específicas que pueden influir de manera significativa en la efectividad y seguridad de las intervenciones, por lo que no resultan directamente comparables con la población objetivo de este informe. Asimismo, a raíz del cribado, se detectó otra técnica, SBRT, que fue considerada en el proceso de selección de estudios como comparador relevante.

Concretamente, se estima que los receptores de trasplante renal presentan mayor riesgo de desarrollar CCR que la población general, así como otros tipos de neoplasias. El CCR que se desarrolla en estos receptores suele aparecer en, aproximadamente, un 90 % de los casos en el riñón nativo y rara vez en el aloinjerto renal. Además, estos pacientes pueden desarrollar enfermedades cardiovasculares y están en tratamiento inmunosupresor, lo que puede modificar la respuesta al tratamiento y aumentar la probabilidad de complicaciones (81-88).

Por su parte, la presencia de un riñón solitario constituye el principal factor de riesgo de insuficiencia renal aguda en el periodo posoperatorio y se asocia con un incremento de la morbilidad y mortalidad cardiovascular (89,90). Asimismo, el retratamiento por recurrencia presenta mayor complejidad

y mayor riesgo de complicaciones debido a la fibrosis de los planos tisulares resultante de la intervención previa (91,92).

En consecuencia, los estudios que incluyen exclusivamente estas poblaciones (como receptores de trasplante renal, riñón solitario o pacientes sometidos a una segunda intervención debido a la recurrencia del CCR) no se consideraron directamente extrapolables a la población objetivo del presente informe, con el fin de evitar la inclusión de estudios heterogéneos y mejorar la comparabilidad de los resultados.

4. Extracción de los datos

La extracción de datos de los estudios incluidos en ambas búsquedas fue realizada por dos autoras (MBR y BCH). Las discrepancias fueron resueltas a través del debate entre ambas autoras y con la participación de un tercer revisor en caso de no alcanzar el consenso.

Para la selección de datos de los estudios se utilizó un formulario de extracción elaborado específicamente para este informe, en base al cual se desarrollaron las tablas de evidencia.

5. Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica se ha llevado a cabo, de forma independiente, por dos autoras (MBR y BCH). Las discrepancias fueron resueltas a través del debate entre ambas autoras y con la participación de un tercer revisor en caso de no alcanzar el consenso. En concreto, para la evaluación de la calidad metodológica de las revisiones sistemáticas con metaanálisis se utilizó el cuestionario AMSTAR-2 (93), así como la herramienta ReMarQ (94). En el caso de los estudios primarios, para los ensayos clínicos aleatorizados se utilizó la herramienta propuesta por la Colaboración Cochrane (Rob2) (95), Newcastle-Ottawa Scale (NOS) para los estudios de cohortes (96) y la herramienta JBI *Critical Appraisal Checklist for Case Series* para el estudio observacional retrospectivo de un solo brazo (97). Además, para los estudios de evaluación económica detectados se ha utilizado la Ficha de Lectura Crítica de evaluaciones económicas de OSTEBA (FLC v3.0) (98).

6. Síntesis de los resultados

La síntesis de los resultados procedentes de las revisiones sistemáticas con metaanálisis y los estudios primarios incluidos se presenta en tablas de evidencia. Estas tablas recogen las características de las revisiones sistemáticas con metaanálisis (Tabla 3), así como los resultados correspondientes en términos de seguridad (Tablas 4 y 5) y efectividad (Tablas 6 y 7). En el Anexo 6 se presentan, de la misma forma, las características y resultados procedentes de los estudios primarios.

Debido a la heterogeneidad metodológica observada entre los estudios primarios identificados, principalmente por los diseños utilizados, así como en los resultados reportados por las revisiones sistemáticas incluidas, no fue posible realizar un metaanálisis. En particular, los estudios presentaron diferencias relevantes en cuanto a los desenlaces analizados y los periodos de seguimiento. Todo ello limitó la comparabilidad de los resultados y su síntesis cuantitativa conjunta, por lo que se optó por una síntesis cualitativa de la evidencia seleccionada.

Resultados

Resultado de la búsqueda

Se identificaron inicialmente 561 referencias mediante una primera estrategia de búsqueda limitada a revisiones sistemáticas y metaanálisis. Tras la eliminación de 207 duplicados, se realizó una primera fase de cribado por pares independientes de los títulos y resúmenes de 354 referencias. En esta etapa se excluyeron 288 estudios por no cumplir los criterios de inclusión o por presentar alguno de los criterios de exclusión previamente definidos. Posteriormente, se evaluaron 66 documentos a texto completo, de los cuales, 2 cumplieron los criterios de selección definidos y fueron incluidos en el análisis. Las discrepancias entre las revisoras se resolvieron por consenso.

Tras esta primera búsqueda, se realizó una segunda ampliada a estudios primarios, en la que se identificaron 1.629 referencias. Tras la eliminación de 727 duplicados, se realizó una primera fase de cribado por pares independientes de los títulos y resúmenes de 902 referencias, de las cuales, 842 fueron excluidas por no cumplir los criterios definidos de inclusión o presentar algún criterio de exclusión. Se evaluaron 60 documentos a texto completo, de los cuales, 6 cumplieron los criterios de selección y fueron incluidos en el análisis. De la misma forma, que la primera búsqueda, las discrepancias entre las revisoras se resolvieron por consenso.

En total, se han localizado 8 referencias, 2 procedentes de la primera búsqueda y 6 procedentes de la segunda. El diagrama de flujo correspondiente a cada búsqueda, así como la relación de referencias excluidas a texto completo y los motivos de su exclusión se presentan en los Anexos 2 y 3.

Descripción y calidad de los artículos

Descripción de los artículos incluidos

Revisiones sistemáticas

Las dos referencias incluidas procedentes de la primera búsqueda (revisiones sistemáticas, metaanálisis e informes de síntesis de la evidencia) son:

1. Huang *et al.* 2025. *Comparative efficacy and safety of ablative therapies in the management of primary localised renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis* (60).

Se trata de una revisión sistemática con metaanálisis que compara la eficacia y la seguridad de distintas técnicas ablativas para el tratamiento del CCR localizado, incluyendo RFA, SBRT, CA y MWA. La revisión incorpora 133 estudios observacionales, en su mayoría retrospectivos, de los cuales 48 evalúan la técnica RFA. La población incluida en todos los grupos fue comparable en cuanto a sexo, función renal e histología, aunque se observaron diferencias en la edad media, el tamaño tumoral y el seguimiento. En conjunto, las características de la población se adecúan a nuestra pregunta de investigación, si bien se identificó que algunos estudios incluían pacientes con riñón solitario. En cuanto a las variables de efectividad analizadas, coinciden en gran medida con las contempladas en el protocolo. De manera adicional, se ha incorporado al informe la variable de supervivencia cáncer-específica (CSS). En cuanto a los desenlaces de seguridad, la revisión incluye la tasa estimada de filtración glomerular (eGFR) y la frecuencia y gravedad de los eventos adversos según la clasificación de Clavien-Dindo y *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (CTCAE versión 5.0) (99, 100).

2. Li *et al.* 2023. *Long-term outcomes of radiofrequency ablation vs. partial nephrectomy for cT1 renal cancer: A meta-analysis and systematic review* (101).

Se trata de una revisión sistemática con metaanálisis que estudia los resultados a largo plazo de la RFA en comparación con PN en el tratamiento del CCR T1. La revisión incluye 7 estudios observacionales retrospectivos. La elección de los pacientes en el grupo de RFA se asoció con frecuencia a pacientes no aptos para PN, incluyendo aquellos con comorbilidades relevantes, tumores no resecables o riñón solitario. La inclusión de pacientes con riñón solitario podría introducir cierta heterogeneidad en relación con la población objetivo definida en este informe. No obstante, esta

condición no constituye el criterio principal de inclusión de los estudios originales y representa solo una parte de la población analizada. En conjunto, la población incluida sigue siendo mayoritariamente representativa de pacientes con CCR T1 candidatos a RFA o PN. Por ello, se consideró que la revisión aporta evidencia relevante para la pregunta de investigación, si bien esta limitación se tuvo en cuenta en la valoración de la aplicabilidad y en la interpretación de los resultados.

Las variables de efectividad analizadas coinciden en gran medida con las contempladas en el protocolo: recurrencia, supervivencia libre de progresión (PFS) y supervivencia global (OS). Al igual que la revisión de Huang *et al.* 2025, también evalúa la CSS, que ha sido incorporada adicionalmente en el informe. En cuanto a los desenlaces de seguridad, la revisión examina las complicaciones mayores, definidas como aquellas de grado 3 o superior según el CTCAE versión 5.0 (99).

A continuación, en la Tabla 3, se detallan las características generales de ambas revisiones sistemáticas:

Tabla 3. Características de las revisiones sistemáticas

Autor, año (país)	Diseño	Bases de datos consultadas (fecha de búsqueda)	Criterios de selección	
Huang et al., 2025 (Canadá) (60)	RS+MA	PubMed (MEDLINE), Embase, Cochrane Library (01/01/2000 a 01/03/2024)	Inclusión: estudios observacionales o ECA revisados por pares con ≥5 participantes adultos (≥18 años) con CCR primario y localizado, que evaluaran control local tras SBRT, RFA, MWA o CA. En estudios mixtos adulto-pediátricos se usaron los datos específicos de ≥18 años cuando se informaron por separado; si no se podían separar los datos, o si ≥50 % de los participantes tenían ≥18 años, se usaron los datos resumidos completos. El control local debía confirmarse por biopsia o imagen. Solo se incluyó la publicación más reciente de los estudios con cohortes superpuestas Exclusión: estudios sobre carcinoma renal metastásico, tumores benignos o no CCR, retratamiento, combinaciones de SBRT/RFA/MWA/CA con otros tratamientos sin posibilidad de distinguir efectos; estudios que solo evaluaran calidad, coste o viabilidad; o basados en reporte subjetivo del control local. Se excluyeron revisiones, metaanálisis, editoriales, cartas, resúmenes, estudios no publicados o no disponibles íntegramente en inglés. En el metaanálisis se excluyeron estudios con datos incompletos	
	Nº estudios incluidos (estudios de RFA)	Comparador	Evaluación del riesgo de sesgo	Variables de resultado
	133 (48)	SBRT/MWA/CA	ROBINS-I Sesgo de publicación: <i>Funnel plots y Egger's test</i>	Efectividad: control local* en 1, 2 y 5 años; CSS† a 1, 2 y 5 años; OS a 1, 2 y 5 años‡ Seguridad: eGFR§ a 1, 2 y 5 años; frecuencia y gravedad de eventos adversos¶, índice de complicaciones de Clavien-Dindo¹

Tabla 3. Características de las revisiones sistemáticas (continuación)

Autor, año (país)	Diseño	Bases de datos consultadas (fecha de búsqueda)	Criterios de selección	
Li et al., 2023 (China) (101)	RS+MA	PubMed, Embase, Web of Science, and the Cochrane Library (01/01/2000 a 01/05/2022)	Inclusión: estudios comparativos a largo plazo (>5 años de seguimiento medio en ambos grupos) en pacientes que presentaron cáncer renal clínico T1 (T1a o T1b) tratados mediante RFA en comparación con pacientes tratados con PN. Los estudios debían informar, al menos, de la tasa de recurrencia, progresión (recurrencia, metástasis o PFS), CSS, OS o tasas de complicaciones mayores Exclusión: publicaciones duplicadas, no disponibles en inglés, revisiones, metaanálisis, guías clínicas, cartas, comentarios, editoriales, respuestas, protocolos, reportes de casos, temas no relevantes, sin datos disponibles en la revisión a texto completo	
	Nº estudios incluidos (estudios de RFA)	Comparador	Evaluación del riesgo de sesgo	Variables de resultado
	7 (7)	NP	ROBINS-I	Efectividad: recurrencia ^{**} , PFS ^{††} , CSS ^{‡‡} , OS ^{§§} Seguridad: complicaciones mayores ^{##}

RFA: ablación por radiofrecuencia; SBRT: radioterapia corporal estereotáctica; MWA: ablación por microondas; CA: crioablación; RS: revisión sistemática; MA: metaanálisis; ECA: ensayo clínico aleatorizado; CCR: carcinoma de células renales; ROBINS-I: *Risk of Bias in Non-randomised Studies of Interventions*; CSS: supervivencia cáncer específica; eGFR: tasa estimada de filtración glomerular; OS: supervivencia global; PFS: supervivencia libre de progresión; NP: nefrectomía parcial

* Definido como la proporción de pacientes sin evidencia de progresión tumoral (es decir, crecimiento o recurrencia), determinada por imagen o biopsia. El momento basal se definió como el inicio del tratamiento en todos los estudios incluidos

† Definida como la proporción de pacientes que sobrevivieron durante un periodo específico sin morir a causa del cáncer en estudio, excluyendo muertes por causas no relacionadas. Los valores se obtuvieron de las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier

‡ Huang et al. especifica que se eliminó retrospectivamente como parte de una enmienda al protocolo (26/01/2025), ya que el efecto de la mortalidad no relacionada con el cáncer podría enmascarar los efectos del tratamiento local en esta población heterogénea, que presenta tasas muy altas de supervivencia específica por cáncer

§ Se analizaron utilizando los valores registrados directamente de los estudios o calculados mediante la ecuación *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI), basada en los niveles de creatinina conocidos (102)

Se utilizó el *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (CTCAE; versión 5.0) (99)

†† Índice de complicaciones de Clavien-Dindo (100)

** Definida como la presencia de nueva captación focal en el lecho de ablación o aumento del defecto de ablación (RFA), o nueva masa en o cerca del sitio quirúrgico (PN), así como enfermedad extrarrenal diseminada con o sin confirmación patológica. Por tanto, la recurrencia comprende tanto recurrencia local como metastásica

†† Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la progresión objetiva de la enfermedad, el deterioro clínico subjetivo o el fallecimiento, lo que ocurriera primero

‡‡ Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la fecha de fallecimiento relacionado con cáncer renal o el final del seguimiento, lo que ocurriera primero

§§ Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la fecha de fallecimiento o el final del seguimiento

Se consideró complicación mayor todo evento adverso posprocedimiento de grado ≥ 3 según los criterios CTCAE (versión 5.0) (99)

Estudios primarios

Los seis estudios primarios detectados son los siguientes:

1. Cassim *et al.*, 2025. *A Randomized Trial of Stereotactic Body Radiation Therapy vs Radiofrequency Ablation for the Treatment of Small Renal Masses: A Feasibility Study (RADSTER)* (10).

Se trata de un ECA piloto (NCT03811665) unicéntrico que evalúa la viabilidad de este diseño comparando RFA y SBRT en SRM. El objetivo de este ensayo es evaluar la viabilidad del diseño, sin embargo, también reportó resultados de seguridad y efectividad. Se trata del único ECA evaluado que cumple los requisitos de inclusión del presente informe. Aún así, se han presentado dificultades a la hora de decidir su inclusión dada la ambigüedad con la que se presentan los resultados de las biopsias de los pacientes incluidos, en dos grupos patológicos, de células claras y no claras. Esta segunda categoría se ha interpretado como un grupo de pacientes que presentan CCR de cualquier otro tipo que no sea de células claras. En este estudio, el análisis de los resultados se realizó por intención a tratar y por protocolo. Los resultados extraídos en este informe se corresponden con los del análisis por intención a tratar, pero se comentan los resultados estadísticamente significativos del análisis por protocolo.

2. Kim *et al.*, 2025. *Evaluating Long-Term Oncologic Outcomes of Radiofrequency Ablation for T1a Renal Cell Carcinoma with Minimum 10 Years of Follow-Up* (80).

Se trata de un estudio observacional retrospectivo unicéntrico, de un solo brazo, que evalúa la eficacia y seguridad a largo plazo de RFA en 75 pacientes con CCR en estadio T1a. El estudio incluyó pacientes con un tumor renal sólido unilateral y solitario que presentaban masas renales únicas y unilaterales ≤ 4 cm, con confirmación histológica mediante biopsia, y estableció como criterio de inclusión un seguimiento mínimo de 10 años con el fin de evaluar de forma robusta los resultados oncológicos a largo plazo. En la cohorte analizada, el 10,7 % de los pacientes presentaba riñón solitario. Esta característica podría limitar parcialmente la aplicabilidad de los resultados a la población objetivo definida en este informe, en la que esta condición no se contempla específicamente y que puede asociarse a un mayor riesgo de complicaciones renales postoperatorias. No obstante, se decidió incluir el estudio por aportar evidencia relevante sobre los resultados a muy largo plazo de la RFA, con un seguimiento mínimo de 10 años, superior al habitualmente reportado en la literatura. Por tanto, sus resultados se consideraron como evidencia complementaria y se interpretaron con cautela en relación con su aplicabilidad a la población diana del informe.

3. Jasinski *et al.*, 2024. *Perioperative and Oncological Outcomes of Percutaneous Radiofrequency Ablation versus Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: A Retrospective Study on Groups with Similar Clinical Characteristics* (103).

Se trata de un estudio observacional retrospectivo unicéntrico que analiza la eficacia, medida en términos de supervivencia y recurrencia, y la seguridad de RFA frente a PN en el tratamiento del CCR. La investigación incluyó pacientes con confirmación histológica de CCR cuyas lesiones exofíticas renales presentaron un tamaño no superior a 25-30 mm con localización central o en el polo inferior. Este estudio, además, también analiza el uso de analgésicos, la duración de procedimientos y la duración de la estancia hospitalaria.

4. Yang *et al.*, 2024. *Partial nephrectomy versus radiofrequency ablation in patients with cT1a renal cell carcinoma. A surveillance, epidemiology, end results (SEER) análisis* (104).

Se trata de un estudio observacional retrospectivo que analiza datos de 15.692 pacientes procedentes de la base de datos SEER del *National Cancer Institute*, la cual contiene información sobre incidencia y supervivencia de 18 registros regionales de Estados Unidos. El estudio incluyó pacientes con CCR primario diagnosticados mediante histología positiva y que se sometieron a RFA o PN, con un tamaño tumoral ≤ 4 cm. Para el análisis se emplearon dos enfoques estadísticos: un modelo multivariable y un modelo ponderado por la probabilidad inversa del tratamiento (IPTW). No obstante, en el presente informe se han descrito exclusivamente los resultados del modelo IPTW, al considerarse el enfoque más adecuado para equilibrar las características basales entre los grupos de tratamiento y minimizar el sesgo de confusión.

5. Donovan *et al.*, 2022. *Cost Effectiveness Analysis of Radiofrequency Ablation (RFA) Versus Stereotactic Body Radiotherapy (SBRT) for Early Stage Renal Cell Carcinoma (RCC)* (105).

Se trata de un estudio de coste-utilidad que compara SBRT con RFA en el tratamiento del CCR en etapa temprana inoperable. El análisis se realizó de acuerdo con los criterios CHEERS, desde la perspectiva del sistema sanitario público canadiense y con un horizonte temporal de 5 años. Los datos se obtuvieron a partir de una revisión de la literatura que incluyó estudios de cohortes, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Los costes se expresaron en dólares canadienses (CAD).

6. Vargas *et al.*, 2025. *SABR Versus Radiofrequency Ablation and Cryoablation for Primary Renal Cell Carcinoma: An Economic Evaluation of the FASTER II Trial* (106).

Se trata de un estudio de coste-efectividad que compara SBRT con RFA y CA para el tratamiento de CCR en estadio primario. El análisis se realizó desde la perspectiva del sistema sanitario público australiano y con un horizonte temporal de 10 años. Los datos de SBRT se obtuvieron del ensayo FASTER II (NCT02613819), revisión de la literatura y los datos vinculados a Medicare. Los costes se expresaron en dólares australianos (AUD).

En la Tabla 6.1. del Anexo 6, se detallan las características generales de estos estudios primarios.

Evaluación de calidad de los artículos incluidos

Se realizó la evaluación de todas las referencias incluidas en el presente informe, utilizando la herramienta correspondiente en cada caso.

Revisiones sistemáticas

Para la evaluación de las revisiones sistemáticas con metaanálisis se empleó la herramienta AMSTAR-2 (93), habitualmente utilizada para la valoración de la calidad metodológica de este tipo de estudios. También se utilizó la herramienta ReMarQ (94). Los resultados se presentan en las Tablas 4.1. y 4.2. del Anexo 4.

De acuerdo con la clasificación estándar de la herramienta AMSTAR 2, ambas revisiones sistemáticas obtuvieron una calificación global de calidad metodológica “baja”, determinada principalmente por el incumplimiento del ítem 7 (provisión de una lista de estudios excluidos y justificación de su exclusión), considerado dominio crítico. La evaluación mediante ReMarQ, en cambio, reflejó una “alta” calidad. Esta discrepancia podría deberse a la naturaleza y número de ítems considerados críticos por cada herramienta.

Dado que los autores de AMSTAR-2 señalan que la identificación de dominios críticos debe interpretarse con flexibilidad en función del contexto. En este análisis, finalmente, el ítem 7 no se consideró como dominio crítico. Bajo esta consideración, la aplicación de los criterios de AMSTAR-2 da lugar a una calificación de calidad metodológica “moderada”.

En consecuencia, para la interpretación de la evidencia se ha tomado como referencia principalmente la valoración metodológica de AMSTAR-2, considerando el contexto específico de los dominios evaluados y la flexibilidad en la criticidad del ítem 7.

Estudios primarios

En el caso de los estudios primarios, la evaluación del riesgo de sesgo se realizó mediante herramientas específicas según el diseño del estudio: para los ensayos clínicos aleatorizados se empleó la herramienta propuesta por la Colaboración Cochrane (Rob2) (95), para los estudios de cohortes, la Newcastle–Ottawa Scale (NOS) (96); y para el estudio observacional retrospectivo de un solo brazo, la herramienta JBI *Critical Appraisal Checklist for Case Series* (97). Asimismo, las evaluaciones económicas identificadas se analizaron utilizando la Ficha de Lectura Crítica de evaluaciones económicas de OSTEBA (FLC v3.0) (98). Los juicios globales de calidad metodológica de todos los estudios se presentan en el Anexo 5 (Tabla 5.1. y Figura 5.1.).

Principales resultados de seguridad

En este apartado se resumen los principales hallazgos relacionados con la seguridad de las diferentes técnicas evaluadas, a partir de los datos reportados principalmente por las revisiones sistemáticas con metaanálisis de Huang *et al.*, 2025 (60) y Li *et al.*, 2023 (101); considerando la información procedente de estudios primarios publicados con posterioridad, como los de Cassim *et al.*, 2025 (10); Kim *et al.*, 2025 (80) y Jasinski *et al.*, 2024 (103), detectados en la segunda búsqueda. Dada la heterogeneidad tanto de las revisiones sistemáticas como de los estudios primarios, la información se presenta de forma descriptiva y comparativa, destacando los eventos clínicamente relevantes y su potencial impacto sobre la práctica clínica.

Para ofrecer una visión detallada de la seguridad de cada procedimiento, se presentan a continuación datos sobre la frecuencia y gravedad de los eventos adversos, la clasificación de las complicaciones según el sistema Clavien-Dindo o CTCAE v5.0 (según la intervención), la función renal postratamiento medida mediante eGFR y las complicaciones mayores reportadas como proporción de pacientes afectados (n/N) o como medida de efecto mediante *odds ratio* (OR). Las Tablas 4 y 5 recogen el resumen de los resultados de seguridad reportados en las revisiones sistemáticas.

Tabla 4. Resumen de resultados de seguridad RFA, MWA, CA y SBRT

Desenlace	RFA	MWA	CA	SBRT	p-valor
Cambio en eGFR [†] , media (DE), mL/min por 1,73 m ²					
1 año	-4,92 (3,12)	-1,78 (0,92)	-5,20 (1,70)	-6,02 (1,06)	0,690
2 años	-6,13 (2,13)	-1,77 (0,68)	-5,34 (1,56)	-6,79 (1,30)	0,335
5 años	-12,25 (1,25)	ND	-13,35 (2,35)	-10,85 (2,18)	0,746
Eventos adversos [‡] , n/N (%)					
Grado 1-2 [‡]	ND	ND	ND	ND	0,40
Grado 3-4	39/2503 (2)	22/2069 (1)	121/3726 (3)	11/612 (2)	0,0020 (RFA vs. CA) [§] 0,0020 (MWA vs. CA) [#] 0,0040 (SBRT vs. CA) [¶]

RFA: ablación por radiofrecuencia; MWA: ablación por microondas; CA: crioablación; SBRT: radioterapia corporal estereotáctica; CSS: supervivencia cáncer específica; eGFR: tasa estimada de filtración glomerular; ND: no datos

^{*} Se analizaron utilizando los valores registrados directamente de los estudios o calculados mediante la ecuación *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI), basada en los niveles de creatinina conocidos (102)

[†] Las proporciones de eventos adversos grado ≥ 3 se extrajeron según la clasificación reportada en cada estudio primario. En los estudios de SBRT se utilizó principalmente la escala CTCAE v5.0, mientras que en las técnicas de ablación térmica se empleó con mayor frecuencia la clasificación de Clavien-Dindo (60,99,100)

[‡] No se reportaron valores desglosados por técnica para eventos adversos grado 1–2. Los autores informaron ausencia de diferencias significativas entre grupos ($p = 0,40$)

^{§,¶} Los eventos adversos de grado 3-4 ocurrieron con mayor frecuencia en pacientes tratados con CA que en aquellos tratados con SBRT, RFA y MWA

Fuente: revisión sistemática Huang *et al.*, 2025 (60)

Tabla 5. Resumen de resultados de seguridad RFA frente a PN

Desenlace	Medida	Resultado RFA vs. PN	IC 95 %	p-valor	Heterogeneidad
Complicaciones mayores [*]	OR	1,31	0,55 – 3,14	0,545	I ² = 0 %; p = 0,901

RFA: ablación por radiofrecuencia; PN: nefrectomía parcial; IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*; PFS: supervivencia libre de progresión

^{*} Se consideró complicación mayor todo evento adverso posprocedimiento de grado ≥ 3 según los criterios CTCAE (versión 5.0)

Fuente: Revisión sistemática Li *et al.*, 2023 (101)

Cambio en la función renal (eGFR)

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA, CA y SBRT

La función renal tras el tratamiento se evaluó mediante el cambio en la eGFR respecto al valor basal, utilizando los valores extraídos directamente por los estudios primarios o calculados a partir de los niveles de creatinina mediante la ecuación de *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) (60,102). Este parámetro fue reportado en la revisión sistemática de Huang *et al.*, 2025 a 1, 2 y 5 años de seguimiento tras el tratamiento con RFA, MWA, CA y SBRT, expresado como valores medios (desviación estándar). En todos los puntos de seguimiento, el descenso medio de eGFR desde el valor basal no mostró diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas evaluadas (Tabla 4) (60).

RFA frente a PN

No se dispone de información sobre cambios en la eGFR en la revisión sistemática seleccionada sobre comparaciones directas entre RFA y PN.

Estudios primarios

RFA frente a SBRT

El cambio medio de eGFR al año, reportado por Cassim *et al.*, 2025, fue de -3,0 y -5,2 ml/min/1,73 m² ($p = 0,7$) en RFA y SBRT, respectivamente, lo que sugiere variaciones leves y estadísticamente no significativas tras los procedimientos (Tabla 6.2. del Anexo 6) (10).

RFA (sin comparador)

El estudio observacional de Kim *et al.*, 2025 evaluó el cambio en la eGFR antes del tratamiento con RFA y al año del mismo. En consonancia con los resultados descritos en la revisión sistemática de Huang *et al.*, 2025, se observó un descenso medio leve pero estadísticamente significativo de la eGFR ($4,2 \pm 10,2$ mL/min/1,73 m²; $p = 0,006$) (Tabla 6.2. del Anexo 6) (80).

Eventos adversos

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA, CA, y SBRT

Los eventos adversos ocurridos tras la aplicación de la RFA, MWA y CA fueron clasificados según su gravedad, por Huang *et al.*, 2025, utilizando el índice de Clavien-Dindo (100). Mientras que en el caso de la SBRT, dicha clasificación, se realizó a través de la escala CTCAE v5.0 (60,99). Estas diferencias en los sistemas de clasificación y notificación de los eventos adversos limitan la comparabilidad de los resultados de seguridad.

La proporción de pacientes que presentaron eventos adversos de grado 1-2 para cada una de las técnicas, no fue reportada por Huang *et al.*, 2025. Sin embargo, declaran que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes técnicas ($p = 0,40$) (Tabla 4). En cuanto a la proporción de pacientes que presentaron eventos adversos de grado 3-4, los resultados contenidos en la Tabla 4 reflejan que la proporción de pacientes que presentaron estos eventos adversos fue significativamente mayor en aquellos tratados con CA que en aquellos tratados con RFA, MWA y SBRT (60).

RFA frente a PN

La incidencia de complicaciones mayores posprocedimiento, consideradas por Li *et al.*, 2023 como aquellos eventos adversos con un grado igual o superior a 3 en la escala CTCAE v5.0, entre aquellos pacientes que fueron tratados con RFA y aquellos que fueron tratados con PN no mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,545$), como se aprecia en la Tabla 5 (101).

Estudios primarios

RFA frente a SBRT

El ensayo de Cassim *et al.*, 2025 notificó una única complicación postprocedimiento en el grupo de SBRT, la cual se correspondía con dolor de grado 2 que se resolvió espontáneamente. Asimismo, reportó que ningún paciente requirió ingreso hospitalario tras los procedimientos de RFA o SBRT (Tabla 6.2. del Anexo 6) (10).

RFA (sin comparador)

El estudio observacional de Kim *et al.*, 2025 observó una tasa de complicaciones generales del 17,3 %, de la cual, solo el 1,3 % se correspondió con complicaciones mayores, en concreto, una hemorragia que derivó en una embolización. En cuanto a las complicaciones menores, consistieron en hematuria, dolor, hematoma y lesión renal aguda. El 5,3 % de los pacientes requirieron transfusión sanguínea (Tabla 6.2. del Anexo 6) (80).

RFA frente a PN

El estudio observacional de Jasinski *et al.*, 2024 mostró que tanto RFA como PN fueron bien tolerados por los pacientes. Según la clasificación de Clavien–Dindo, en el grupo de RFA se registró un evento de grado I (fiebre) y uno de grado II (lesión intestinal), mientras que en el grupo de PN se notificaron tres eventos de grado I (fiebre o hematoma) y dos eventos de grado II, ambos correspondientes a hemorragias que requirieron transfusión. El volumen medio de sangre perdido en el grupo de PN fue significativamente mayor en comparación con el grupo de RFA, en el que no se registró pérdida de sangre (Tabla 6.2. del Anexo 6) (103).

Principales resultados de eficacia / efectividad

En este apartado se resumen los principales hallazgos relacionados con la efectividad de las diferentes técnicas evaluadas, a partir de los datos reportados principalmente por las revisiones sistemáticas con metaanálisis de Huang *et al.*, 2025 (60) y Li *et al.*, 2023 (101); considerando la información procedente de estudios primarios publicados con posterioridad, como los de Cassim *et al.*, 2025 (10); Kim *et al.*, 2025 (80); Jasinski *et al.*, 2024 (103) y Yang *et al.*, 2024 (104), detectados en la segunda búsqueda. Dada la heterogeneidad tanto de las revisiones sistemáticas como de los estudios primarios, la información se presenta de forma descriptiva y comparativa, destacando los eventos clínicamente relevantes y su potencial impacto sobre la práctica clínica.

Para ofrecer una visión detallada de la eficacia / efectividad de cada procedimiento, se presentan a continuación resultados de control local, recurrencia, supervivencia específica por cáncer (CSS), supervivencia libre de progresión (PFS) y supervivencia global (OS), entre otros. Cabe destacar que la interpretación de los desenlaces de control local y recurrencia varía entre las dos revisiones seleccionadas: la revisión de Huang *et al.*, 2025 define el **control local** como la proporción de pacientes sin evidencia de progresión tumoral, es decir, sin crecimiento ni recurrencia, confirmada mediante imagen o biopsia, mientras que la revisión de Li *et al.*, 2023 define la **recurrencia** como la presencia de una nueva captación focal en el lecho de ablación o aumento del defecto de ablación (en RFA), aparición de una nueva masa en o cerca del sitio quirúrgico (en PN) o presencia de enfermedad extrarrenal diseminada, con o sin confirmación patológica (60,101). Así, esta última definición incluye tanto recurrencia local como metastásica, lo que debe considerarse al comparar resultados entre revisiones. Además, la revisión de Huang *et al.*, 2025 proporciona información sobre el control local y la CSS a lo largo de un seguimiento de 1 a 5 años y según el tamaño tumoral (<4 cm y ≥4 cm) (60). Las Tablas 6 y 7 recogen el resumen de los resultados de eficacia/efectividad reportados en las revisiones sistemáticas.

Tabla 6. Resumen de resultados de efectividad de RFA, MWA, CA y SBRT

Desenlace	RFA	MWA	CA	SBRT
N	2503	2069	3726	612
Control local* general, %				
1 año	96 % (IC 95 %: 94 – 98; I ² = 73 %)	97 % (IC 95 %: 95 – 99; I ² = 74 %)	95 % (IC 95 %: 93 – 96; I ² = 61 %)	99 % (IC 95 %: 97 – 100; I ² = 6 %)
2 años	95 % (IC 95 %: 92 – 98 I ² = 77 %)	95 % (IC 95 %: 92 – 98; I ² = 77 %)	94 % (IC 95 %: 91 – 96; I ² = 69 %)	97 % (IC 95 %: 95 – 99; I ² = 0 %)
5 años	92 % (IC 95 %: 88 – 96; I ² = 78 %)	86 % (IC 95 %: 75 – 94; I ² = 66 %)	90 % (IC 95 %: 87 – 93; I ² = 74 %)	95 % (IC 95 %: 89 – 98; I ² = 42 %)
Control local en tumor <4 cm, %				
1 año	97 % (IC 95 %: 94 – 98; I ² = 74 %)	97 % (IC 95 %: 95 – 99; I ² = 77 %)	96 % (IC 95 %: 95 – 97; I ² = 48 %)	98 % (IC 95 %: 93 – 100; I ² = 0 %)
2 años	96 % (IC 95 %: 93 – 98; I ² = 77 %)	96 % (IC 95 %: 93 – 98; I ² = 79 %)	95 % (IC 95 %: 93 – 97; I ² = 62 %)	95 % (IC 95 %: 90 – 99; I ² = 0 %)
5 años	95 % (IC 95 %: 91 – 97; I ² = 65 %)	92 % (IC 95 %: 72 – 100; I ² = 61 %)	91 % (IC 95 %: 88 – 94; I ² = 75 %)	98 % (IC 95 %: 91 – 100; I ² = 0 %)
Control local en tumor ≥4 cm, %				
1 año	91 % (IC 95 %: 86 – 95; I ² = 0 %)	94 % (IC 95 %: 91 – 97; I ² = 0 %)	88 % (IC 95 %: 82 – 94; I ² = 59 %)	99 % (IC 95 %: 97 – 100; I ² = 26 %)
2 años	88 % (IC 95 %: 83 – 93; I ² = 0 %)	92 % (IC 95 %: 87 – 96; I ² = 15 %)	86 % (IC 95 %: 80 – 92; I ² = 52 %)	98 % (IC 95 %: 96 – 99; I ² = 0 %)
5 años	79 % (IC 95 %: 64 – 91; I ² = 83 %)	82 % (IC 95 %: 65 – 94; I ² = 78 %)	85 % (IC 95 %: 76 – 93; I ² = 60 %)	93 % (IC 95 %: 85 – 98; I ² = 59 %)
CSS† general				
1 año	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 30 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 57 %)	100 % (IC 95 %: 100 – 100; I ² = 0 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 0 %)
2 años	99 % (IC 95 %: 97 – 100; I ² = 64 %)	99 % (IC 95 %: 96 – 100; I ² = 56 %)	100 % (IC 95 %: 99 – 100; I ² = 52 %)	97 % (IC 95 %: 94 – 99; I ² = 0 %)
5 años	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 0 %)	98 % (IC 95 %: 94 – 100; I ² = 22 %)	97 % (IC 95 %: 94 – 99; I ² = 79 %)	95 % (IC 95 %: 92 – 98; I ² = 0 %)
CSS en tumor <4 cm, %				
1 año	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 39 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 65 %)	100 % (IC 95 %: 100 – 100; I ² = 0 %)	100 % (IC 95 %: 95 – 100; I ² = 0 %)
2 años	99 % (IC 95 %: 96 – 100; I ² = 69 %)	98 % (IC 95 %: 94 – 100; I ² = 66 %)	100 % (IC 95 %: 100 – 100; I ² = 0 %)	100 % (IC 95 %: 77 – 100; I ² = 0 %)
5 años	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 0 %)	97 % (IC 95 %: 91 – 100; I ² = 0 %)	98 % (IC 95 %: 95 – 100; I ² = 83 %)	100 % (IC 95 %: 77 – 100; I ² = 0 %)
CSS en tumor ≥4 cm, %				
1 año	100 % (IC 95 %: 92 – 100; I ² = 0 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 0 %)	99 % (IC 95 %: 95 – 100; I ² = 43 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 23 %)
2 años	100 % (IC 95 %: 92 – 100; I ² = 0 %)	100 % (IC 95 %: 98 – 100; I ² = 0 %)	94 % (IC 95 %: 90 – 97; I ² = 0 %)	96 % (IC 95 %: 93 – 99; I ² = 0 %)
5 años	ND	100 % (IC 95 %: 96 – 100; I ² = 0 %)	94 % (IC 95 %: 89 – 98; I ² = 0 %)	95 % (IC 95 %: 91 – 98; I ² = 0 %)

RFA: ablación por radiofrecuencia; MWA: ablación por microondas; CA: crioablación; SBRT: radioterapia corporal estereotáctica; CSS: supervivencia cáncer específica; ND: no datos

* Definido como la proporción de pacientes sin evidencia de progresión tumoral (es decir, crecimiento o recurrencia), determinada por imagen o biopsia. El momento basal se definió como el inicio del tratamiento en todos los estudios incluidos

† Definida como la proporción de pacientes que sobrevivieron durante un periodo específico sin morir a causa del cáncer en estudio, excluyendo muertes por causas no relacionadas. Los valores se obtuvieron de las curvas de supervivencia de Kaplan–Meier

Fuente: Revisión sistemática Huang *et al.*, 2025 (60)

Tabla 7. Resumen de resultados de efectividad RFA frente a PN					
Desenlace	Medida	Resultado RFA frente a PN	IC 95 %	p-valor	Heterogeneidad
Recurrencia ^a	OR	1,22	0,45 – 3,28	0,691	I ² = 34,8 %; p = 0,189
PFS [†]	HR	1,26	0,75 – 2,11	0,382	I ² = 0 %; p = 0,948
CSS [‡]	HR	1,27	0,41 – 3,95	0,679	I ² = 0 %; p = 0,997
OS [§]	HR	1,76	1,32 – 2,34	<0,001	I ² = 0 %; p = 0,983

RFA: ablación por radiofrecuencia; PN: nefrectomía parcial; IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*; PFS: supervivencia libre de progresión; HR: *hazard ratio*; CSS: supervivencia cáncer específica; OS: supervivencia general

^a Definida como la presencia de nueva captación focal en el lecho de ablación o aumento del defecto de ablación (RFA), o nueva masa en o cerca del sitio quirúrgico (PN), así como enfermedad extrarrenal diseminada con o sin confirmación patológica. Por tanto, la recurrencia comprende tanto recurrencia local como metastásica

[†] Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la progresión objetiva de la enfermedad, el deterioro clínico subjetivo o el fallecimiento, lo que ocurriera primero

[‡] Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la fecha de fallecimiento relacionado con cáncer renal o el final del seguimiento, lo que ocurriera primero

[§] Definida como el periodo desde el inicio del tratamiento o la valoración basal hasta la fecha de fallecimiento o el final del seguimiento

Fuente: Revisión sistemática Li et al. 2023 (101)

Control local

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA

La tasa de control local general mostró resultados semejantes para ambas técnicas a 1 y 2 años (95 – 97 %). Sin embargo, a los 5 años, la tasa de control local fue del 92 % en RFA (IC 95 %: 88 – 96; I² = 78 %) y del 86 % en MWA (IC 95 %: 75 – 94; I² = 66 %). No obstante, los intervalos de confianza están parcialmente solapados. En ambas técnicas se observa un descenso respecto a los valores a 1 y 2 años. En todos los casos, la heterogeneidad de los estudios incluidos fue alta-muy alta (I² = 66 – 78 %) (Tabla 6) (60).

En los tumores de pequeño tamaño (<4 cm), los resultados también fueron semejantes entre ambas técnicas a 1 y 2 años (96 – 97 %). A los 5 años, la RFA muestra una tasa de control local del 95 % (IC 95 %: 91 – 97; I² = 65 %) frente al 92 % de MWA (IC 95 %: 72 – 100; I² = 61 %). La heterogeneidad de los estudios incluidos fue alta para ambas técnicas (I² = 61-79 %) (Tabla 6) (60).

En los tumores de mayor tamaño (≥4 cm) se observa un descenso de la tasa de control local a todos los tiempos (88 – 94 %). Dicho descenso es más acusado a los 5 años: RFA presenta una tasa del 79 % (IC 95 %: 64 – 91; I² = 83 %) frente al 82 % (IC 95 %: 65 – 94; I² = 78 %) obtenido con MWA. La heterogeneidad fue baja a 1 y 2 años (I² = 0 – 15 %) y alta a los 5 años (I² = 78 – 83 %) (Tabla 6) (60).

RFA frente a CA

La tasa de control local general fue semejante para ambas técnicas a 1 y 2 años (94 – 96 %). A los 5 años, la tasa de control local disminuye en ambas técnicas, con un 92 % (IC 95 %: 88 – 96; $I^2 = 78$ %) para RFA y un 90 % (IC 95 %: 87 – 93; $I^2 = 74$ %) para CA. La heterogeneidad de los estudios incluidos fue alta para ambas técnicas ($I^2 = 61 - 78$ %) (Tabla 6) (60).

En los tumores de pequeño tamaño (<4 cm), también se observaron resultados semejantes en ambas técnicas a 1 y 2 años (95 – 97 %). Sin embargo, a los 5 años, la RFA presenta una tasa del 95 % (IC 95 %: 91 – 97; $I^2 = 65$ %) y CA del 91 % (IC 95 %: 88 – 94; $I^2 = 75$ %). No obstante, los intervalos de confianza están parcialmente solapados. La heterogeneidad de los estudios incluidos fue alta ($I^2 = 48 - 77$ %) (Tabla 6) (60).

Para los tumores de mayor tamaño (≥ 4 cm), se observa un descenso de la tasa de control local a todos los tiempos en ambas técnicas (86 – 91 %) a 1 y 2 años. A los 5 años, la tasa de control local es del 79 % para RFA (IC 95 %: 64 – 91; $I^2 = 83$ %) y del 85 % para CA (IC 95 %: 76 – 93; $I^2 = 60$ %), con intervalos de confianza parcialmente solapados. Los estudios de RFA no presentaron heterogeneidad, sin embargo, la heterogeneidad fue alta para CA, a 1 y 2 años (RFA $I^2 = 0$ % vs. CA $I^2 = 52 - 59$ %). A los 5 años, la heterogeneidad fue alta-muy alta para ambas técnicas, siendo mayor en RFA (RFA $I^2 = 83$ % vs. CA $I^2 = 60$ %) (Tabla 6) (60).

RFA frente a SBRT

La tasa de control local general y para tumores de pequeño tamaño (<4 cm) fue semejante para ambas técnicas a todos los tiempos (92 – 99 %), presentando SBRT mejores resultados, sin ser significativos. La heterogeneidad fue alta-muy alta en RFA tanto para la tasa de control local general como para tumores de pequeño tamaño ($I^2 = 65 - 78$ %), mientras que para SBRT fue baja ($I^2 = 0 - 6$ %), excepto en el control local general a los 5 años, que fue moderada ($I^2 = 42$ %).

En tumores de mayor tamaño (≥ 4 cm), SBRT presentó una mayor tasa de control local a todos los tiempos en comparación con RFA. En concreto, a 1 año, la RFA mostró un 91 % (IC 95 %: 86 – 95; $I^2 = 0$ %) frente al 99 % (IC 95 %: 97 – 100; $I^2 = 26$ %) de SBRT. A 2 años, RFA presentó un control local del 88 % (IC 95 %: 83 – 93; $I^2 = 0$ %) y SBRT un 98 % (IC 95 %: 96 – 99; $I^2 = 0$ %). A los 5 años, la diferencia fue mayor, sin ser significativa: RFA 79 % (IC 95 %: 64 – 91; $I^2 = 83$ %) frente a SBRT 93 % (IC 95 %: 85 – 98; $I^2 = 59$ %). La heterogeneidad fue baja a 1 y 2 años ($I^2 = 0 - 26$ %) y alta-muy alta a 5 años para ambas técnicas, siendo mayor en RFA (RFA $I^2 = 83$ % vs. SBRT $I^2 = 59$ %) (Tabla 6) (60).

RFA frente a PN

No se dispone de información sobre este parámetro en la revisión sistemática seleccionada sobre comparaciones directas entre RFA y PN.

Estudios primarios

No se dispone de información sobre este parámetro en los estudios primarios detectados.

Recurrencia

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA, CA, y SBRT

No se dispone de información sobre este parámetro en la revisión sistemática seleccionada sobre comparaciones directas entre RFA, CA, MWA y SBRT.

RFA frente a PN

La recurrencia general no mostró diferencias estadísticamente significativas entre RFA en comparación con PN (OR = 1,22; IC 95 %: 0,45 – 3,28; $p = 0,691$), con una heterogeneidad moderada entre los estudios ($I^2 = 34,8$ %; $p = 0,189$). Sin embargo, la revisión sistemática de Li *et al.*, 2023 describe que, al realizar el análisis de sensibilidad, el único estudio primario de los incluidos que combinaba T1a y T1b, tuvo un impacto diferente al del resto de estudios. Al omitir este estudio, el resultado fue OR = 0,87 (IC 95 %: 0,39 – 1,95). Al respecto de esto, Li *et al.*, 2023 indica que este resultado favorecería la RFA frente a PN, aunque seguiría presentando una diferencia no significativa (Tabla 7) (101).

Estudios primarios

RFA frente a SBRT

El estudio de Cassim *et al.*, 2025 no reportó ningún caso de recurrencia metastásica durante el periodo de seguimiento (Tabla 6.3. del Anexo 6) (10).

RFA (sin comparador)

En el estudio de Kim *et al.*, 2025 se observó una recurrencia del 12 %, lo que se correspondía con un total de 9 pacientes. De estos 9 pacientes, 7 presentaron recurrencia local y 2 presentaron recurrencia metastásica. Asimismo, se evaluó la aparición de recurrencias a más de 10 años del tratamiento, sin identificarse ningún caso en ese periodo (Tabla 6.3. del Anexo 6) (80).

RFA frente a PN

El estudio observacional de Jasinski *et al.*, 2024 identificó 2 casos de recurrencia local en el grupo de PN (Tabla 6.3. del Anexo 6) (103).

Supervivencia cáncer-específica (CSS)

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA

La CSS general fue muy alta para ambas técnicas a todos los tiempos con valores muy cercanos al 100 % (98 – 100 %). La heterogeneidad de los estudios fue moderada-alta a 1 y 2 años ($I^2 = 30 - 64$ %), mientras que, a los 5 años, fue baja ($I^2 = 0 - 22$ %) (Tabla 6) (60).

De forma muy similar, la CSS en tumores de pequeño tamaño (<4 cm) también presentó valores muy altos y cercanos al 100 % (97 – 100 %) a todos los tiempos. La heterogeneidad de los estudios fue moderada-alta a 1 y 2 años ($I^2 = 39 - 69$ %), mientras que, no se observa heterogeneidad a los 5 años en ninguna de las dos técnicas ($I^2 = 0$ %) (Tabla 6) (60).

La CSS en tumores de mayor tamaño (≥ 4 cm) presentó valores del 100 % a todos los tiempos y en ambas técnicas. Los estudios no presentaron heterogeneidad entre los estudios. No se disponen de datos para CSS a los 5 años en RFA (Tabla 6) (60).

RFA frente a CA

La CSS general fue muy alta para ambas técnicas a todos los tiempos, con valores cercanos al 100 % (97 – 100 %). En cuanto a la heterogeneidad, para RFA fue moderada a 1 año ($I^2 = 30$ %) y alta a 2 años ($I^2 = 64$ %). Mientras que para CA no se observó heterogeneidad a 1 año ($I^2 = 0$ %), pero fue alta a 2 años ($I^2 = 52$ %). A los 5 años, no se observó heterogeneidad para RFA ($I^2 = 0$ %), pero CA presentó una heterogeneidad muy alta ($I^2 = 79$ %) (Tabla 6) (60).

De forma similar a la CSS general, en tumores de pequeño tamaño (<4 cm), también se presentaron valores muy altos para ambas técnicas a todos los tiempos, cercanos al 100 % (98 – 100 %). En cuanto a la heterogeneidad, para RFA fue moderada a 1 año ($I^2 = 39$ %) y alta a 2 años ($I^2 = 69$ %). Para CA no se observó heterogeneidad a 1 y 2 años ($I^2 = 0$ %). Sin embargo, a 5 años, no se observó heterogeneidad en los estudios para RFA ($I^2 = 0$ %), pero fue muy alta para CA ($I^2 = 83$ %) (Tabla 6) (60).

La CSS para tumores de mayor tamaño (≥ 4 cm) también presentó valores muy altos (94 – 100 %). Solo se observó heterogeneidad entre los estudios incluidos de CA a 1 año ($I^2 = 43$ %). No se disponen de datos para CSS a los 5 años en RFA (Tabla 6) (60).

RFA frente a SBRT

La CSS general y en todos los tamaños tumorales fue muy alta para ambas técnicas a todos los tiempos, con valores cercanos al 100 % (95 – 100 %). Se observó heterogeneidad moderada-alta en los estudios de RFA a 1 y 2 años, con $I^2 = 30$ % y $I^2 = 64$ % en CSS general y con $I^2 = 39$ % y $I^2 = 69$ %, respectivamente. Para SBRT se observó una baja heterogeneidad ($I^2 = 23$ %) de los estudios incluidos a 1 año en tumores de mayor tamaño (≥ 4 cm) (Tabla 6) (60).

RFA frente a PN

La CSS no mostró diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN con un HR de 1,27 (IC 95 %: 0,41 – 3,95; $p = 0,679$). Además, no se observó heterogeneidad entre los estudios incluidos ($I^2 = 0$ %; $p = 0,997$) (Tabla 7) (101).

Estudios primarios

RFA (sin comparador)

En el estudio de Kim *et al.*, 2025 se observó una CSS del 97 % a los 10 años del tratamiento (Tabla 6.3. del Anexo 6) (80).

RFA frente a PN

En el análisis mediante el modelo IPTW realizado por Yang *et al.*, 2024, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN en la CSS general (HR 0,46; IC 95 %: 0,32 – 0,67; $p = <0,001$), así como en los subgrupos de tumores de 2 – 3 cm (HR 0,93; IC 95 %: 0,49 – 1,75; $p = 0,008$) y de un tamaño superior a 3 cm (HR 0,27 (IC 95 %: 0,15 – 0,50; $p = <0,001$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas de CSS en tumores con un tamaño inferior o igual a 2 cm (HR 0,93; IC 95 %: 0,49 – 1,75; $p = 0,82$) (Tabla 6.3. del Anexo 6) (104).

Supervivencia libre de progresión (PFS)

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA, CA, y SBRT

No se dispone de información sobre este parámetro en la revisión sistemática seleccionada sobre comparaciones directas entre RFA, CA, MWA y SBRT.

RFA frente a PN

La PFS no mostró diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN con un HR de 1,26 (IC 95 %: 0,75 – 2,11; $p = 0,382$). Asimismo, no se observó heterogeneidad entre los estudios incluidos ($I^2 = 0$ %; $p = 0,948$) (Tabla 7) (101).

Estudios primarios

RFA frente a SBRT

El estudio de Cassim *et al.*, 2025 reportó el 100 % de PFS tanto en el grupo de RFA como en el de SBRT (Tabla 6.3. del Anexo 6) (10).

Supervivencia global (OS)

Revisiones sistemáticas

RFA frente a MWA, CA, y SBRT

No se dispone de información sobre este parámetro en la revisión sistemática seleccionada sobre comparaciones directas entre RFA, CA, MWA y SBRT.

RFA frente a PN

RFA se asoció con un resultado más desfavorable en comparación con PN (HR = 1,76; IC 95 %: 1,32 – 2,34; $p < 0,001$). No se observó heterogeneidad entre los estudios incluidos ($I^2 = 0$ %; $p = 0,983$). Además, el análisis de sensibilidad realizado por Li *et al.*, 2023 no modificaron la estimación, lo que sugiere una adecuada robustez del resultado (Tabla 7) (101).

Estudios primarios

RFA frente a SBRT

El estudio de Cassim *et al.*, 2025 reportó el 100 % de los casos tanto en el grupo de RFA como en el de SBRT (Tabla 6.3. del Anexo 6) (10).

RFA (sin comparador)

El estudio de Kim *et al.*, 2025 observó una OS del 80 % a los 10 años del tratamiento con RFA (Tabla 6.3. del Anexo 6) (80).

RFA frente a PN

El estudio de Jasinski *et al.*, 2024 reportó una OS del 100 % tanto para el grupo tratado con RFA como para el grupo tratado con PN, con una media de seguimiento de 29 meses (103). Mientras que el análisis mediante el modelo IPTW realizado por Yang *et al.*, 2024 solo mostró diferencias estadísticamente significativas de OS en tumores con un tamaño superior a 3 cm, observándose un HR de 0,38 (IC 95 %: 0,18 – 0,81; $p = 0,012$), con una

mediana de seguimiento de 45,5 meses para el grupo de RFA y 55 para el grupo de (Tabla 6.3. del Anexo 6) (104).

Otras variables de resultado medidas en los estudios primarios

No se identificaron resultados relativos a la supervivencia libre de recurrencia (RFS), la supervivencia libre de metástasis (MFS) ni a otras variables relacionadas en las revisiones sistemáticas incluidas. La evidencia descrita en este apartado procede exclusivamente de los estudios primarios.

El ensayo de Cassim *et al.*, 2025 no registró casos de fracaso local ni fallecimientos en ninguno de los grupos (RFA o SBRT) durante el periodo de seguimiento. La respuesta patológica, definida como la ausencia de células malignas en la biopsia realizada al año del tratamiento, fue del 70 % en el grupo RFA y del 44,4 % en el grupo SBRT ($p = 0,4$). De forma similar, la respuesta radiológica, definida como la ausencia de realce de la lesión >10 unidades Hounsfield (HU) en la tomografía computarizada al año, se observó en el 56 % y el 30 % de los pacientes, respectivamente ($p = 0,4$). No obstante, en el análisis por protocolo (no incluido en la tabla 00), se observaron diferencias estadísticamente significativas a favor de la RFA tanto en la respuesta patológica (100 % frente a 33,3 %; $p = 0,01$) como en la respuesta radiológica (83,3 % frente a 23 %; $p = 0,04$). Asimismo, la reducción media del tamaño tumoral fue mayor en el grupo RFA ($-8,89 \pm 34,6$ %) que en el grupo SBRT ($-1,50 \pm 16,0$ %), sin alcanzar significación estadística ($p = 0,5$) (Tabla 6.3. del Anexo 6) (10).

En el estudio observacional de Kim *et al.*, 2025, que evaluó pacientes tratados con RFA sin grupo comparador, se notificó una RFS a 10 años del 88 % y una MFS del 97 %. La mediana del tiempo hasta la recurrencia fue de 54,4 meses (IQR: 17,3 – 70,3 meses). Además, el 3 % de los pacientes falleció por CCR, con tiempos hasta el fallecimiento de 52 y 119 meses. Por último, se informó de ablación incompleta en el 5,3 % de los pacientes, lo que requirió retratamiento posterior (Tabla 6.3. del Anexo 6) (80).

Por su parte, Jasinski *et al.*, 2024 compararon RFA frente a PN, con una mediana de seguimiento de 29 meses. Al finalizar el seguimiento, todos los pacientes de ambos grupos se encontraban libres de enfermedad. No obstante, en el grupo tratado con RFA se registró un caso de enfermedad residual a los 3 meses y un caso de progresión local transcurridos más de 3 meses desde el tratamiento. En contraste, en el grupo tratado con PN no se observaron casos de enfermedad residual ni de progresión local durante estos periodos (Tabla 6.3. del Anexo 6) (103).

Aspectos económicos

Los aspectos económicos únicamente pudieron evaluarse para la RFA y la SBRT a partir de la segunda búsqueda bibliográfica, mediante la identificación de estudios primarios. Se localizaron dos estudios de coste-efectividad que analizaron la eficiencia de RFA y SBRT en pacientes con CCR en estadio temprano, realizados en dos entornos sanitarios diferentes: Canadá y Australia. Las características y resultados de estos estudios se encuentran recogidos en la Tabla 8.

No se identificaron estudios de evaluación económica en el contexto español a partir de las búsquedas bibliográficas realizadas.

El estudio de Donovan *et al.*, 2022, realizado desde la perspectiva del sistema sanitario público canadiense y con un horizonte temporal de 5 años, comparó la RFA frente a la SBRT mediante un modelo de Markov. En el escenario base, la SBRT mostró una mayor efectividad (4,109 AVAC frente a 3,607 AVAC) y un menor coste total (16.097 CAD frente a 18.324 CAD), resultando económicamente dominante sobre la RFA, con un ICER de -4.490 CAD/AVAC (Tabla 8) (105).

En los análisis por subgrupos según tamaño del tumor, la SBRT fue dominante en tumores mayores de 4 cm, al asociarse a mayores AVAC y menores costes que la RFA (ICER -29.905 CAD/AVAC). En tumores menores de 4 cm, la SBRT mostró mayor efectividad, aunque con un coste ligeramente superior, con un ICER de 2.208 CAD/AVAC. El análisis de sensibilidad determinista indicó que los resultados eran especialmente sensibles a las tasas de metástasis, concluyendo que la SBRT resulta ser una opción más coste-efectiva frente a la RFA en CCR, aunque dependiente de los supuestos de progresión local y metástasis (Tabla 8) (105).

Por su parte, Vargas *et al.*, 2025 evaluaron el coste-efectividad de SBRT frente a RFA y CA desde la perspectiva del sistema sanitario público australiano, utilizando un modelo de Markov con un horizonte temporal de 10 años. En el análisis modelado, la SBRT presentó el menor coste (31.053 AUD) y la mayor efectividad (3,996 AVAC), dominando sobre RFA, que mostró menor AVAC y mayor coste (Tabla 8) (106).

Los análisis de sensibilidad determinista y probabilístico confirmaron la robustez de los resultados, manteniéndose la dominancia de la SBRT en todos los escenarios evaluados. En el análisis probabilístico, solo en el 10 % de las iteraciones la SBRT no fue dominante frente a la RFA, aunque continuó siendo coste-efectiva considerando un umbral de disposición a pagar de 50.000 AUD por AVAC. Los parámetros con mayor impacto en los resultados fueron los valores de utilidad en el estado libre de progresión y los costes asociados a dicho estado (Tabla 8) (106).

Tabla 8. Características de los estudios primarios de resultados de eficiencia incluidos

Autor, año (país)	Diseño	Fuentes de datos	Población	Técnicas	Análisis
Donovan et al., 2022 (Canadá)	Coste-utilidad (criterios CHEERS)	Revisión de la literatura de cohortes, revisiones y metaanálisis	Pacientes con CCR en estadio temprano, sin afectación ganglionar y limitado al riñón, con masas renales solitarias y unilaterales, sin evidencia de metástasis a distancia y no candidatos a cirugía. Se asumió diagnóstico previo de CCR	RFA/SBRT	Perspectiva del sistema sanitario público canadiense
					Horizonte temporal: 5 años
					Moneda: CAD
					Tasa descuento costes y resultados: 1,5 % anual
					Modelo de Markov (transición de estados)
					Análisis de sensibilidad determinista unidimensional múltiple
Resultados					Conclusiones
Escenario base	Tumores <4cm	Tumores >4cm	DSA	En este estudio, la SBRT resulta más coste-efectiva y dominante frente a RFA como tratamiento inicial de CCR. Su costo-efectividad depende de las tasas de progresión local y metástasis. El uso de SBRT también resulta ser más coste-efectivo en tumores pequeños y grandes	
RFA	RFA	RFA	Indicó que el coste-efectividad de SBRT frente a RFA es muy sensible a las tasas de metástasis a distancia		
3,607 AVAC	3,641 AVAC	3,459 AVAC			
Coste: 18.324 CAD	Coste: 13.940 CAD	Coste: 37.427 CAD			
SBRT	SBRT	SBRT			
4,109 AVAC	4,119 AVAC	4,067 AVAC			
Coste: 16.097 CAD	Coste: 14,993 CAD	Coste: 19.245 CAD			
ICER	ICER	ICER			
-4.490 CAD/AVAC	2.208 CAD/AVAC	-29.905 CAD/AVAC (domina SBRT)			
SBRT dominó sobre RFA	SBRT mostró ser más efectivo, pero con un mayor coste que RFA en tumores pequeño (T1a)	SBRT mostró ser más efectivo y de menor coste que RFA en tumores más grandes (T1b)			

Tabla 8. Características de los estudios primarios de resultados de eficiencia incluidos (continuación)

Autor, año (país)	Diseño	Fuentes de datos	Población	Técnicas	Análisis
Vargas et al., 2025 (Australia)	Coste-efectividad	Ensayo FASTRACK II (NCT02613819), revisión literatura* y datos vinculados a Medicare.	SBRT Pacientes con diagnóstico de CCR primario confirmado por biopsia no candidatos a cirugía con una sola lesión en riñón (≤8 cm) y sin metástasis RFA y CA No especifica las características de la población. Indica que esta población es más joven, con tumores de menor tamaño y con menos comorbilidades	RFA/ SBRT/CA	Perspectiva del sistema sanitario público australiano
					Horizonte temporal: 10 años
					Moneda: AUD
					Tasa descuento costes y resultados: 5 % anual
					Modelo de Markov
					Análisis de sensibilidad: DSA y PSA
Resultados					Conclusiones
Coste medio del tratamiento	Análisis modelado coste-efectividad	Análisis de sensibilidad	El uso de SABR presenta menor coste y mayor eficacia que RFA y CA, en pacientes con CCR que no son candidatos a cirugía en el contexto australiano		
SBRT Costes: 2.563 (Rango: 2.243 – 2.882) AUD	SBRT Coste: 31.053 AUD 3,996 AVAC† ICER: - NMB: 168.757 AUD	DSA Demostró solidez de los resultados. Ningún parámetro alteró los resultados de dominancia. Los parámetros de mayor impacto fueron: el valor de utilidad en el estado de libre de progresión y sus costes asociados. Los parámetros relacionados con metástasis presentaron menor impacto en los resultados			
RFA Costes: 6.863 ± 10 % AUD	RFA Coste: 35.001 AUD 3,069 AVAC† ICER: Dominado por SBRT NMB: 118.436 AUD				
CA Costes: 8.094 AUD	CA Coste: 36.356 AUD 3,069 AVAC† ICER: Dominado por SBRT NMB: 117.080 AUD Se realizaron dos análisis con diferentes escenarios, en los que la SBRT permanecía dominante sobre RFA y CA	PSA Solo en el 10 % de las iteraciones la SABR presentó un coste superior al de RFA (SBRT no dominante) aunque probablemente coste-efectiva asumiendo un umbral de 50.000 AUD/AVAC			

CHEERS: Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards; CCR: carcinoma de células renales; RFA: ablación por radiofrecuencia; SBRT: radioterapia corporal estereotáctica; AVAC: años de vida ajustados por calidad; CAD: dólares canadienses; ICER: ratio de coste-efectividad incremental, AUD: dólares australianos; DSA: análisis determinista de sensibilidad; PSA: análisis probabilístico de sensibilidad; NMB: beneficio monetario neto

* Entre las referencias incluidas se encuentra Donovan *et al.*, 2022 (105)

[†] Calculados mediante EORTC Quality of Life Utility – Core 10 Dimensions (QLU-C10D)

Aspectos ELOSA

La información revisada para el análisis de los aspectos ELOSA, que incluye aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales, procede exclusivamente del estudio de Jasinski *et al.*, 2024 (103). Dado el diseño del estudio y las variables reportadas, solo ha sido posible extraer datos que permiten dar respuesta parcial a los ámbitos organizativo y social, mientras que los aspectos éticos, legales y ambientales no se abordan de forma específica con la evidencia detectada. Asimismo, no se identificaron estudios que evaluaran estos aspectos en el contexto español a partir de las búsquedas bibliográficas realizadas.

Los resultados presentados en la Tabla 9 muestran que la RFA se asocia a una duración significativamente menor del procedimiento y a una reducción de la estancia hospitalaria en comparación con la PN, lo que indica un menor uso de recursos hospitalarios, como tiempo de quirófano y días de hospitalización. Asimismo, la RFA muestra un menor consumo de analgésicos, incluidos opioides, lo que sugiere una menor carga asistencial postoperatoria y una recuperación potencialmente más favorable (103).

Tabla 9. Resumen de resultados de aspectos organizativos					
Variables de resultado	Técnica (n)				p-valor
	RFA (41)		PN (44)		
	Media ± DE	Mediana (rango)	Media ± DE	Mediana (rango)	
Duración del procedimiento (min)	25 ± 7	20 (20 – 40)	103 ± 25	95 (70 – 180)	p < 0,001
Estancia hospitalaria (días)	2,12 ± 0,94	2 (1 – 8)	5,04 ± 0,67	5 (4 – 7)	p < 0,001
Oxicodona-morfina (mg)	0,36 ± 1,30	0 (0 – 5)	9,19 ± 7,66	9 (0 – 30)	p < 0,001
Paracetamol (g)	1,54 ± 1,04	2 (0 – 4)	5,52 ± 1,64	5 (2 – 8)	p < 0,001
Metamizol (g)	0,24 ± 0,48	0 (0 – 2)	2,14 ± 2,04	2 (0 – 6)	p < 0,001
Ketoprofeno (mg)	9,75 ± 27,54	0 (0 – 100)	20,45 ± 59,66	0 (0 – 300)	p = 0,751
Opioides (%)	7 %		82 %		p < 0,001
RFA: ablación por radiofrecuencia; PN: nefrectomía parcial; DE: desviación estándar					
En negrita se encuentran los valores estadísticamente significativos (p ≤ 0,05)					
Fuente: estudio observacional de Jasinski <i>et al.</i> , 2024 (103)					

A partir de los datos revisados, no es posible extraer conclusiones específicas en relación con aspectos éticos, legales o ambientales más allá de las implicaciones indirectas derivadas del menor consumo de recursos asistenciales asociado a la RFA de un solo estudio primario (103).

Discusión

Los resultados de este informe muestran que la RFA constituye una alternativa terapéutica eficaz y con un perfil de seguridad semejante a las alternativas comparadas para el tratamiento del CCR en estadio T1N0M0, especialmente en tumores pequeños. La evidencia procede principalmente de las dos revisiones sistemáticas con metaanálisis de Huang *et al.*, 2025 (60) y Li *et al.*, 2023 (101); considerando la información procedente de estudios primarios publicados posteriormente. No obstante, la interpretación de los hallazgos debe realizarse con cautela, considerando la heterogeneidad metodológica observada tanto en las revisiones sistemáticas incluidas como en los estudios primarios identificados en la segunda búsqueda. Esta heterogeneidad se debe principalmente a diferencias en el diseño de los estudios, incluida la presencia de estudios de uno o dos brazos y su naturaleza predominantemente retrospectiva en el caso de la RFA, frente a un mayor número de estudios prospectivos en otras técnicas, como la SBRT. Asimismo, existen diferencias en las características de las poblaciones, variaciones en la complejidad y el tamaño tumoral, en los desenlaces evaluados y su definición, así como en la duración del seguimiento.

Seguridad

RFA frente a otras técnicas mínimamente invasivas

Los resultados de este informe muestran que la RFA presenta un perfil de seguridad semejante en términos de función renal y complicaciones mayores frente a las alternativas comparadas, según lo reportado por las revisiones sistemáticas con metaanálisis de Huang *et al.*, 2025 (60) y Li *et al.*, 2023 (101) (96); y considerando además la información de estudios primarios posteriores, como los de Cassim *et al.*, 2025 (10); Kim *et al.*, 2025 (80) y Jasinski *et al.*, 2024 (103).

En concreto, en términos de **función renal**, evaluada mediante el cambio en eGFR, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en RFA, MWA, CA y SBRT en ninguno de los momentos del seguimiento (Tabla 4) (60).

En cuanto a la incidencia de **complicaciones mayores** (grado ≥ 3 en la escala de Clavien-Dindo o CTCAE v5.0) asociadas a RFA es baja (2 %) y comparable a la observada en MWA (1 %) y SBRT (2 %) (Tabla 4). Sin embargo, los resultados obtenidos con CA (3 %) sugieren que RFA podría presentar un perfil de seguridad más favorable en comparación con CA ($p = 0,0020$) (Tabla 4) (60). La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre técnicas en eventos adversos leves (grado 1-2), comentada por Huang *et al.*, 2025, refuerza esta interpretación (60).

RFA frente a PN

En la comparación directa entre RFA y PN, la evidencia revisada indica que las **complicaciones mayores** no difieren de forma significativa entre ambas técnicas (OR = 1,31; IC 95 %: 0,55 – 3,14; $p = 0,545$). Este hallazgo resulta relevante dado el carácter menos invasivo de RFA (Tabla 5) (101).

No se obtuvieron datos de **función renal** en la comparación de RFA con PN lo que limita la certeza de las conclusiones comparativas

Resultados procedentes de estudios primarios posteriores

Los estudios primarios posteriores muestran resultados, en general, concordantes, al demostrar que la RFA presentó una baja frecuencia de complicaciones de grado III-IV (1,3 %) y menor número de complicaciones (totales o de grado I-II) en comparación con la alternativa disponible (10, 80,103,104); aunque su capacidad confirmatoria es limitada por el diseño y la heterogeneidad.

Efectividad

En cuanto al perfil de efectividad, la RFA se constituye como una alternativa terapéutica eficaz frente a las alternativas comparadas, en términos de control local, recurrencia, CSS y PFS según los datos de Huang *et al.*, 2025 (60) y Li *et al.*, 2023 (101). Sin embargo, los efectos sobre OS son menos consistentes según los datos reportados por Li *et al.*, 2023 (101). Este hallazgo podría estar condicionado, al menos en parte, por las diferencias basales entre los pacientes tratados con RFA y aquellos sometidos a PN. En los estudios incluidos en la revisión sistemática de Li *et al.*, 2023, la RFA se empleó con mayor frecuencia en pacientes con mayor edad, mayor carga de comorbilidad, tumores en localizaciones de difícil resección, riñón solitario o en pacientes no candidatos a cirugía (101). Estas diferencias en las características clínicas iniciales podrían influir de manera relevante en los resultados de OS, por lo que las comparaciones directas entre ambas estrategias deben interpretarse con especial cautela.

Estos hallazgos también se complementan con la información obtenida de los estudios primarios de Cassim *et al.*, 2025 (10); Kim *et al.*, 2025 (80), Jasinski *et al.*, 2024 (103) y Yang *et al.*, 2024 (104).

RFA frente a otras técnicas mínimamente invasivas

En concreto, en términos de **control local**, la RFA muestra tasas elevadas y sostenidas a lo largo del seguimiento, especialmente en tumores <4 cm. La tasa de control local general a los 5 años alcanza el 92 % (IC 95 %: 88 – 96; $I^2 = 78$ %), lo que lo sitúa como una opción alternativa eficaz en el tratamiento del CCR T1N0M0 (Tabla 6). La RFA muestra sus mejores resultados de control local para tumores <4 cm, donde los resultados a 1, 2 y 5 años son del 95 % o superior (Tabla 6). La RFA muestra una efectividad

comparable a MWA y CA a 1 y 2 años. Sin embargo, en el seguimiento a largo plazo (5 años), la RFA mantiene una ligera ventaja sobre MWA, especialmente, y CA (Tabla 6) (60). Cabe destacar que el control local descende notablemente en RFA cuando se aplica a tumores ≥ 4 cm [5 años: 79 % (IC 95 %: 64 – 91; $I^2 = 83$ %)] (Tabla 6) (60). Este descenso en la efectividad a largo plazo se justifica por las limitaciones físicas de la RFA en grandes volúmenes, en particular el efecto *sink* térmico (disipación del calor por el flujo sanguíneo) (60,107). Además, la RFA se muestra inferior a SBRT en términos de control local general y, especialmente, en tumores ≥ 4 cm (Tabla 6) (60). La diferencia de efectividad observada en este subgrupo sugiere una ventaja para la SBRT en el manejo de tumores de mayor tamaño. No se obtuvieron datos de este desenlace para PN, lo que limita la certeza de las conclusiones comparativas. Estos resultados se muestran coincidentes con las recomendaciones realizadas en la guía de CCR de 2025 de la AEU y la guía de 2021 de la AUA en las que se indica que la RFA se recomienda para tumores menores de 3 cm (62,63).

Es importante señalar que la heterogeneidad observada en los estudios de RFA y de otras técnicas ablativas es alta en comparación con los estudios de SBRT. Esta heterogeneidad podría ser debida al tipo de estudio, en su mayoría observacionales retrospectivos, y a las características de la población y/o el tamaño de la muestra. Un motivo por el que los estudios de SBRT, podrían presentar una baja heterogeneidad podría ser debido al tipo de estudio incluido, siendo en su mayoría estudios observacionales prospectivos, lo que podría estar asociado con una mayor calidad metodológica tal y como comentan Huang *et al.*, 2025 (60).

En lo referente a los resultados obtenidos de **CSS**, la RFA ofrece resultados comparables a MWA, CA y SBRT con resultados próximos al 100 %, excepto en tumores ≥ 4 cm para los que no se cuenta con datos disponibles para RFA (Tabla 6) (60). En conjunto, estos resultados apuntan a que la RFA podría ofrecer resultados oncológicos similares a los de otras técnicas consideradas en el presente informe. No obstante, esta interpretación debe realizarse con cautela, teniendo en cuenta la naturaleza de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

No se obtuvieron datos de los desenlaces de **recurrencia, PFS y OS** en la comparación de RFA con MWA, CA o SBRT, lo que limita la certeza de las conclusiones comparativas.

RFA frente a PN

En términos de **recurrencia**, la RFA no revela diferencias estadísticamente significativas en comparación con PN (OR = 1,22; IC 95 %: 0,45 – 3,28; $p = 0,691$) (Tabla 7). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas cuando el estudio de Liu *et al.* 2017, fue omitido en el análisis de sensibilidad realizado por Li *et al.*, 2023 [OR = 0,87 (IC 95 %: 0,39 – 1,95)]. La heterogeneidad observada en este desenlace ($I^2 = 34,8$ %; $p = 0,189$) fue estudiada por Li *et al.*

2023 en un análisis de subgrupos por edad, en el que identificó un OR de 0,877 (IC 95 %: 0,315 – 2,439) y una baja heterogeneidad ($I^2 = 0,0$ %; $p = 0,459$) en los estudios con pacientes menores de 60 años; y un OR de 2,006 (IC 95 %: 0,279 – 14,412) y una alta heterogeneidad en los estudios con pacientes mayores de 60 años ($I^2 = 61,1$ %; $p = 0,077$). Sin embargo, este resultado no alcanzó significación estadística y está basado en solo 3 estudios (101). Por lo tanto, aunque la diferencia es marcada en I^2 , la baja potencia estadística limita la certeza de que la edad sea la causa confirmada de la heterogeneidad.

En cuanto a la comparación directa de RFA frente a PN en **CSS**, los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas (HR = 1,27; IC 95 %: 0,41–3,95; $p = 0,679$) (Tabla 7) (101). Los datos indican que la RFA podría ofrecer resultados oncológicos similares, aunque esta interpretación debe hacerse con cautela dado el diseño y la naturaleza de los estudios analizados.

Los resultados de **PFS**, no reflejan diferencias estadísticamente significativas entre RFA y PN (HR = 1,26; IC 95 %: 0,75 – 2,11; $p = 0,382$) (Tabla 7) (101).

En el análisis de **OS** de Li *et al.*, 2023, la RFA se asocia a un resultado más desfavorable en comparación con PN, mostrando un HR de 1,76 (IC 95 %: 1,32 – 2,34; $p < 0,001$) (Tabla 7) (101). Este resultado constituye el principal hallazgo diferencial entre ambas técnicas en los desenlaces evaluados. A pesar de mostrar una diferencia estadísticamente significativa, este resultado debe interpretarse con cautela, dado que los pacientes sometidos a RFA presentaban mayor edad, una carga de comorbilidad más elevada, tumores en localizaciones de difícil resección y/o un estado renal más comprometido. Los propios autores reconocen esta limitación en su estudio, indicando que los resultados de CSS podrían ofrecer una comparación más objetiva entre RFA y PN (101).

Resultados procedentes de estudios primarios posteriores

En conjunto, los estudios primarios muestran resultados generalmente concordantes con los hallazgos de las revisiones sistemáticas. En la comparación con SBRT de Cassim *et al.*, 2025, no se observaron recurrencias, progresiones ni fallecimientos al año, lo que sugiere un control oncológico semejante al de RFA (Tabla 6.3.) (10). En la cohorte de RFA sin comparador, las tasas de recurrencia y supervivencia a largo plazo fueron favorables (CSS del 97 % y OS del 80 % a 10 años), mientras que en la comparación con PN los resultados de recurrencia y supervivencia fueron comparables entre técnicas, con algunas diferencias puntuales según el tamaño tumoral (Tabla 6.3.) (80,103,104). No obstante, la naturaleza observacional de la mayoría de los estudios primarios detectados y el limitado tamaño de la muestra llevan a interpretar estos datos con cautela.

Calidad de vida

En lo que se refiere a la **calidad de vida**, no se ha identificado ninguna revisión sistemática o estudio primario que permita comparar de forma directa los resultados entre RFA y otras técnicas. No obstante, se localizó una revisión sistemática con síntesis narrativa, Junker *et al.*, 2022, que incluyó estudios observacionales, mayoritariamente retrospectivos y clínicamente heterogéneos, centrados principalmente en PN y terapias ablativas. Entre ellos, solo se identificó un único estudio específico de RFA, publicado en 2007 (108,109). Además, aproximadamente la mitad de los estudios incluidos fueron realizados en 2007 o con anterioridad. Sus hallazgos sugieren que la calidad de vida tras las terapias ablativas es, en general, comparable a la cirugía conservadora y que podrían asociarse a una menor tasa de complicaciones; sin embargo, estas conclusiones deben interpretarse con cautela debido a las limitaciones metodológicas y al reducido número de estudios específicos de RFA (108).

Aspectos económicos

Los aspectos económicos han sido evaluados a través de dos estudios primarios, y para RFA y SBRT. Los resultados obtenidos, en general, muestran resultados coste-efectivos para SBRT (105,106). De la misma forma, en el análisis por subgrupos de tamaño tumoral, los resultados demuestran que SBRT fue más coste-efectivo que RFA en tumores de tamaño superior a 4 cm, mientras que, en tumores de menos de 4 cm, aunque tuvo mayor efectividad, el coste fue ligeramente superior al de RFA (Tabla 8) (105).

El único estudio detectado que comparaba RFA con PN en aspectos de tendencia y reembolso por el sistema MEDICARE. Este estudio finalmente no fue incluido por la imposibilidad de distinción de los procedimientos de MWA y RFA bajo el mismo código de registro, muestra un menor reembolso por procedimiento para la RFA percutánea en comparación con cualquier procedimiento quirúrgico (110).

Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales (ELOSA)

Los aspectos organizativos se evaluaron principalmente a partir del estudio observacional de Jasinski *et al.*, 2024, que compara RFA frente a PN y muestra que la RFA se asocia con menor duración del procedimiento, menor estancia hospitalaria y menor consumo de analgésicos, lo que sugiere una menor carga asistencial (Tabla 9) (103).

Asimismo, se identificaron dos revisiones sistemáticas que no se adecuaban a la pregunta de investigación del presente informe. Una de ellas, con metaanálisis sobre estancia hospitalaria, no fue considerada debido a la falta de datos desagregados para RFA y por agrupar pacientes con tumores de ≤ 4 cm sin confirmación diagnóstica de CCR. A pesar de estas limitaciones,

su análisis reveló variaciones geográficas en la duración de la hospitalización: más corta en Norteamérica y más prolongada en Asia. Además, se observó que las técnicas ablativas, realizadas principalmente en Norteamérica, se asociaron con estancias más cortas frente a PN (111).

La otra revisión sistemática, Beyer *et al.*, 2021, analiza los factores que influyen en la toma de decisiones del tratamiento en el cáncer renal localizado. Sin embargo, no fue incluida en nuestro análisis debido a la falta de información desagregada sobre la RFA en CCR T1N0M0 (112). Entre los factores identificados por los autores, el tamaño tumoral se consideró como un facilitador en la toma de decisiones terapéuticas (113-133). La edad fue otro de los factores relevantes: algunos autores destacan que los pacientes más jóvenes presentan una mayor probabilidad de recibir tratamiento con PN o cirugía conservadora de nefronas (PN laparoscópica o robótica) (125,130,134-136) mientras que otros, reportan que los pacientes de mayor edad y con más comorbilidades son frecuentemente tratados con técnicas ablativas o vigilancia activa (116,125,130,134-139). También se describen barreras relacionadas con los pacientes, tales como su nivel educativo, situación socioeconómica, antecedentes familiares de cáncer y la ansiedad asociada a la enfermedad o la insuficiente información proporcionada a los mismos (114,123,131,140). Por el contrario, la experiencia del profesional sanitario, las recomendaciones basadas en la evidencia y la toma de decisiones compartida se identificaron como facilitadores (114,116-118,120,123,124,126,132,137,138,140-143). Por último, los factores contextuales también influyen en la elección del tratamiento. Las variables económicas pueden actuar como facilitadores o como barreras, dependiendo del sistema sanitario (136, 138, 141). También se han descrito variaciones en la toma de decisiones entre centros, especialmente en el uso de biopsia o técnicas quirúrgicas (112,114,117,141,142).

Limitaciones del informe

La evidencia revisada sobre RFA y su comparación con otras alternativas terapéuticas (PN, CA, MWA, SBRT) en el tratamiento del CCR T1N0M0 presenta limitaciones metodológicas y clínicas importantes, que condicionan la solidez de las conclusiones obtenidas.

En primer lugar, la mayoría de los estudios primarios identificados en la literatura científica son observacionales y retrospectivos, lo que limita la solidez de las revisiones sistemáticas y reduce la confianza en la evidencia detectada. Además, cabe destacar la falta de estudios, especialmente, las revisiones sistemáticas, dirigidos específicamente a CCR T1N0M0 con una confirmación histológica, lo que dificulta la interpretación de los resultados

oncológicos y aumenta el riesgo de sesgo asociado a la inclusión de masas renales benignas o sin diagnóstico concluyente.

Muchas de las revisiones sistemáticas identificadas en la literatura científica agrupan los tumores en estadio T1 dentro de las denominadas *small renal mass* (SRM), que incluyen lesiones benignas, malignas o sin diagnóstico histológico con un tamaño ≤ 7 cm. Esta aproximación, combinada con el análisis de desenlaces oncológicos como supervivencia, recurrencia local o metastásica, entre otros, puede inducir a interpretaciones erróneas, incrementar el riesgo de sesgo y limitar la utilidad de las conclusiones para pacientes con CCR con confirmación histológica. Por este motivo, en el presente informe se priorizó la identificación de estudios que incluyeran una confirmación diagnóstica, preferiblemente histológica, para asegurar que los resultados fueran comparables con una población con CCR confirmado.

También se observó un uso heterogéneo de la terminología. En numerosos estudios, el término “cáncer renal” se emplea de forma indistinta para referirse exclusivamente al carcinoma de células renales (CCR), que, si bien constituye aproximadamente el 90 % de los tumores renales sólidos, es solo uno de sus tipos (1,2). Esta falta de precisión terminológica dificulta el cribado y la selección de estudios, así como la interpretación adecuada de los resultados.

Otra limitación relevante es la falta de desagregación de los resultados según la técnica ablativa utilizada y/o según el tamaño tumoral, incluyendo la ausencia de información sobre el tamaño medio de las lesiones. Esta heterogeneidad metodológica dificulta la extracción de datos específicos para CCR T1N0M0 y limita la comparabilidad entre intervenciones. Por otra parte, los pacientes tratados con RFA o cualquier técnica ablativa suelen presentar características específicas, como riñón único, edad avanzada o comorbilidades significativas, que pueden condicionar la respuesta al tratamiento y constituyen una fuente potencial de modificación del efecto de la intervención (60,101,144,145).

A nivel de desenlaces, se observó una heterogeneidad importante tanto en los estudios primarios como en las revisiones sistemáticas. Existen diferencias sustanciales en la definición y medición de recurrencia, CSS, progresión, eventos adversos y función renal, así como en la duración del seguimiento de estos resultados y las herramientas o escalas empleadas en la evaluación de eventos adversos (Clavien-Dindo o CTCAE v5.0). Esta variabilidad ha sido también descrita por Beyer *et al.*, 2023, quienes señalan la ausencia de estandarización en el reporte de desenlaces y la falta de información relevante sobre factores pronósticos clave, limitando la comparabilidad de los estudios y la posibilidad de realizar síntesis robustas (146).

Estas limitaciones también han sido descritas por el Panel de Directrices sobre CCR de la EAU, que identificó seguimientos cortos, comparaciones poco claras, heterogeneidad en la descripción de las técnicas ablativas y un riesgo de sesgo alto en los estudios identificados. Su evaluación, mediante la herramienta

AMSTAR-2, de revisiones sistemáticas que comparaban la ablación térmica con la PN en masas renales T1N0M0 mostró una baja calidad de las revisiones sistemáticas existentes, concluyendo que la evidencia detectada es limitada y dificulta la redacción de recomendaciones y guías de práctica clínica (147).

Aunque las revisiones de Beyer *et al.*, 2023 y Ghanem *et al.*, 2020, no son específicas de RFA en el tratamiento del CCR T1N0M0, permiten contextualizar las limitaciones transversales de la evidencia, complementan y apoyan el análisis crítico realizado en el presente informe (146, 147).

Cabe señalar que el presente informe presenta limitaciones en la aplicabilidad de sus resultados a determinados contextos clínicos específicos no considerados, como pacientes con riñón único, receptores de trasplante renal o pacientes sometidos a retratamiento por recurrencia tumoral, ya que sus características basales y perfiles de riesgo pueden diferir sustancialmente de los de la población objetivo analizada. Asimismo, la ausencia de evidencia sobre los aspectos económicos y ELOSA en el contexto español pueden limitar la extrapolación directa de los resultados al Sistema Nacional de Salud.

Lagunas del conocimiento

A pesar del creciente número de estudios sobre RFA y otras técnicas de tratamiento mínimamente invasivas en el CCR T1N0M0, persisten importantes lagunas del conocimiento que limitan la capacidad para establecer conclusiones sólidas sobre la efectividad comparada y el papel clínico de estas intervenciones.

En primer lugar, destaca la limitada disponibilidad de ensayos clínicos aleatorizados que comparen RFA con PN u otras alternativas mínimamente invasivas usadas en el tratamiento del CCR T1N0M0 con confirmación histológica. La evidencia identificada es predominantemente observacional. Incluida la aportada por las revisiones sistemáticas, con la única excepción del ensayo de Cassim *et al.*, 2025 (10), lo que introduce incertidumbre en la estimación de la magnitud real del beneficio oncológico asociado a las intervenciones.

También se observa una escasez de evidencia de resultados a largo plazo más allá de los primeros 5 años tras la intervención, solo se ha detectado el estudio de Kim *et al.*, 2025 con un seguimiento de 10 años, impidiendo describir adecuadamente la historia natural tras la aplicación de las técnicas (80).

La variabilidad comentada anteriormente sobre el reporte y definición de los resultados también constituye una laguna fundamental que limita la integración de la evidencia y la comparación entre técnicas.

Asimismo, existe escasa información sobre datos específicos de calidad de vida y resultados reportados por pacientes (PROMs). Esta información es especialmente relevante en intervenciones mínimamente invasivas cuyo beneficio repercute especialmente en la recuperación del paciente.

En cuanto a los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales (ELOSA) se identificó un estudio que analiza algunos aspectos organizativos; sin embargo, no se dispone de información específica sobre los dominios ético, legal, social y ambiental asociados de forma directa a la RFA en esta patología. No obstante, existen revisiones de carácter general (técnicas ablativas sin posibilidad de desagregación de datos para RFA) sobre estos aspectos en el CCR localizado. La posibilidad de contar con estudios que evalúen estos dominios en CCR T1N0M0 tratado con RFA conseguiría paliar la laguna de conocimiento actual sobre este ámbito.

Tampoco se han detectado estudios de evaluaciones económicas válidos que comparen el uso de RFA en CCR T1N0M0 en comparación con PN.

En conjunto, estas lagunas del conocimiento evidencian la necesidad de estudios prospectivos y de mayor calidad metodológica, incluyendo la homogeneidad en el reporte del desenlace, su definición y los periodos de seguimiento (a largo plazo, ≥ 5 años). Asimismo, resulta necesario promover estudios de evaluación económica, calidad de vida del paciente y aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales (ELOSA), en particular para tumores de pequeño tamaño ($< 4\text{cm}$), en los que se concentra la evidencia del presente informe.

Conclusiones

- La evidencia científica revisada, procedente de dos revisiones sistemáticas con metaanálisis y tres estudios primarios, sugirió que, en el tratamiento, por primera vez, del CCR T1N0M0 en riñones nativos con RFA no se observaron diferencias estadísticamente significativas en comparación con PN, MWA y SBRT en términos de complicaciones mayores. La única excepción fue frente a CA, donde la RFA presentó mejores resultados, con una diferencia estadísticamente significativa. En relación con la función renal, RFA no mostró diferencias estadísticamente significativas frente a MWA, CA y SBRT; sin embargo, no se han identificado resultados comparativos de función renal de RFA frente a PN.
- La evidencia científica revisada procedente de dos revisiones sistemáticas con metaanálisis y cuatro estudios primarios sobre RFA, en tumores de pequeño tamaño (<4 cm), sugiere resultados similares, con incertidumbre, en términos de control local y CSS frente a MWA, CA y SBRT; y sin diferencias estadísticamente significativas frente a PN en términos de recurrencia, PFS y CSS. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en OS favorables a PN, pero es un resultado que debe interpretarse con cautela debido a las diferencias encontradas entre las poblaciones seleccionadas en los grupos.
- La evidencia científica identificada sobre RFA y otras técnicas (PN, CA, MWA, SBRT) en el tratamiento del CCR T1N0M0 presentó limitaciones metodológicas y clínicas importantes. Fundamentalmente, estas limitaciones derivaron del diseño retrospectivo de los estudios y de la heterogeneidad entre ellos, tanto en las características de las poblaciones tratadas (RFA frente a otras técnicas) como en la complejidad y tamaño tumoral, los desenlaces evaluados y su definición, y la duración del seguimiento.
- Existe una clara necesidad de ensayos controlados aleatorizados y estudios prospectivos que incluyan únicamente pacientes con CCR confirmado, que comparen directamente RFA con PN, CA, MWA y, en particular, frente a SBRT, para proporcionar evidencia robusta sobre seguridad, eficacia/efectividad y resultados a largo plazo.
- Se requieren estudios de evaluación económica y aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales (ELOSA), especialmente para los tumores de pequeño tamaño (<4cm).

Referencias

1. Thorstenson A, Martin B, Ann-Helén S-P, Soheila H, Börje L, Jan A, et al. Tumour characteristics and surgical treatment of renal cell carcinoma in Sweden 2005–2010: a population-based study from the National Swedish Kidney Cancer Register. *Scand J Urol*. 2014;48(3):231-8. doi: <https://doi.org/10.3109/21681805.2013.864698>
2. Bex A, Ghanem YA, Albiges L, Bonn S, Campi R, Capitanio U, et al. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2025 Update. *Eur Urol*. 2025. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2025.02.020>
3. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Información sobre tipos de cáncer: Cáncer renal. [Internet]. Madrid: SEOM; 2022 [citado mayo 2025]. URL: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/renal>
4. Capitanio U, Terrone C, Antonelli A, Minervini A, Volpe A, Furlan M, et al. Nephron-sparing Techniques Independently Decrease the Risk of Cardiovascular Events Relative to Radical Nephrectomy in Patients with a T1a–T1b Renal Mass and Normal Preoperative Renal Function. *Eur Urol*. 2015;67(4):683-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.09.027>
5. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, et al. EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma: 2014 Update. *Eur Urol*. 2015;67(5):913-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.01.005>
6. Scosyrev E, Messing EM, Sylvester R, Campbell S, Van Poppel H. Renal Function After Nephron-sparing Surgery Versus Radical Nephrectomy: Results from EORTC Randomized Trial 30904. *Eur Urol*. 2014;65(2):372-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.06.044>
7. Luzzago S, Mistretta FA, Mauri G, Vaccaro C, Ghilardi G, Maiettini D, et al. Thermal ablation for small renal masses: Identifying the most appropriate tumor size cut-off for predicting perioperative and oncological outcomes. *Urol Oncol*. 2022;40(12):537.e1-.e9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2022.08.008>
8. Li KP, Chen SY, Wan S, Wang CY, Li XR, Yang L. Percutaneous ablation versus robotic-assisted partial nephrectomy for cT1 renal cell carcinoma: an evidence-based analysis of comparative outcomes. *J Robot Surg*. 2024;18(1):301. doi: <https://doi.org/10.1007/s11701-024-02037-y>
9. Bianchi L MBF, Chessa F, Barbaresi U, Casablanca C, Piazza P, et al. Percutaneous tumor ablation versus partial nephrectomy for small renal mass: the impact of histologic variant and tumor size. *Minerva Urol Nephrol*. 2021;73:581-90. doi: <https://doi.org/10.23736/S2724-6051.20.03983-1>

10. Cassim R, Bansal R, Millan B, Mironov O, Ahir P, Tajzler C, et al. A Randomized Trial of Stereotactic Body Radiation Therapy vs Radiofrequency Ablation for the Treatment of Small Renal Masses: A Feasibility Study (RADSTER). *Urology*. 2025;200:118-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2025.02.053>
11. Bhindi B, Thompson RH, Mason RJ, Haddad MM, Geske JR, Kurup AN, et al. Comprehensive assessment of renal tumour complexity in a large percutaneous cryoablation cohort. *BJU Int*. 2017;119(6):905-12. doi: <https://doi.org/10.1111/bju.13841>
12. Marshall HR, Shakeri S, Hosseiny M, Sisk A, Sayre J, Lu DS, et al. Long-Term Survival after Percutaneous Radiofrequency Ablation of Pathologically Proven Renal Cell Carcinoma in 100 Patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2020;31(1):15-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.09.011>
13. Kwan KG, Matsumoto ED. Radiofrequency Ablation and Cryoablation of Renal Tumours. *Curr Oncol*. 2007; 14(1):34-38. doi: <https://doi.org/10.3747/co.2007.113>
14. Gervais DA, McGovern FJ, Arellano RS, McDougal WS, Mueller PR. Radiofrequency Ablation of Renal Cell Carcinoma: Part 1, Indications, Results, and Role in Patient Management over a 6-Year Period and Ablation of 100 Tumors. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(1):64-71. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.185.1.01850064>
15. Bertolotti L, Bazzocchi MV, Iemma E, Pagnini F, Ziglioli F, Maestroni U, et al. Radiofrequency Ablation, Cryoablation, and Microwave Ablation for the Treatment of Small Renal Masses: Efficacy and Complications. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(3):388. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13030388>
16. Simon CJ, Dupuy DE, Mayo-Smith WW. Microwave Ablation: Principles and Applications. *RadioGraphics*. 2005;25(suppl_1):S69-S83. doi: <https://doi.org/10.1148/rg.25si055501>
17. Allen BC, Remer EM. Percutaneous cryoablation of renal tumors: patient selection, technique, and postprocedural imaging. *Radiographics*. 2010;30(4):887-900. doi: <https://doi.org/10.1148/rg.304095134>
18. Guckenberger M, Baus WW, Blanck O, Combs SE, Debus J, Engenhart-Cabillic R, et al. Definition and quality requirements for stereotactic radiotherapy: consensus statement from the DEGRO/DGMP Working Group Stereotactic Radiotherapy and Radiosurgery. *Strahlenther Onkol*. 2020;196(5):417-20. doi: <https://doi.org/10.1007/s00066-020-01603-1>

19. Francolini G, Detti B, Ingrosso G, Desideri I, Becherini C, Carta G, et al. Stereotactic body radiation therapy (SBRT) on renal cell carcinoma, an overview of technical aspects, biological rationale and current literature. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2018;131:24-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2018.08.010>
20. Wu J, Zhou Z, Huang Y, Deng X, Zheng S, He S, et al. Radiofrequency ablation: mechanisms and clinical applications. *MedComm* (2020). 2024;5(10):e746. doi: <https://doi.org/10.1002/mco2.746>
21. Cucchetti A, Piscaglia F, Cescon M, Colecchia A, Ercolani G, Bolondi L, et al. Cost-effectiveness of hepatic resection versus percutaneous radiofrequency ablation for early hepatocellular carcinoma. *J Hepatol*. 2013;59(2):300-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.04.009>
22. Roayaie S, Jibara G, Tabrizian P, Park JW, Yang J, Yan L, et al. The role of hepatic resection in the treatment of hepatocellular cancer. *Hepatology*. 2015;62(2):440-51. doi: <https://doi.org/10.1002/hep.27745>
23. Kim JH, Won HJ, Shin YM, Kim KA, Kim PN. Radiofrequency ablation for the treatment of primary intrahepatic cholangiocarcinoma. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196(2):W205-9. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.10.4937>
24. Ministerio de Sanidad. Edición electrónica de la CIE-10-ES Diagnósticos (eCIEMaps v4.0.06). [Internet]. Ministerio de Sanidad: [Madrid]; 2024 [citado mayo 2025]. URL: <https://www.eciemaps.sanidad.gob.es/browser/diagnosticos>
25. Graff RE, Wilson KM, Sanchez A, Chang SL, McDermott DF, Choueiri TK, et al. Obesity in Relation to Renal Cell Carcinoma Incidence and Survival in Three Prospective Studies. *Eur Urol*. 2022;82(3):247-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.04.032>
26. Veiga MPPd, Arijá IN, García LB, Velarde LC, Espinosa JC. Cáncer renal. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2021;13(26):1431-40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.med.2021.02.011>
27. Escudier B, Porta C, Schmidinger M, Rioux-Leclercq N, Bex A, Khoo V, et al. Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2019;30(5):706-20. doi: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdz056>
28. Cumberbatch MG, Rota M, Catto JWF, La Vecchia C. The Role of Tobacco Smoke in Bladder and Kidney Carcinogenesis: A Comparison of Exposures and Meta-analysis of Incidence and Mortality Risks. *Eur Urol*. 2016;70(3):458-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.06.042>
29. Wu X, Shu X. Epidemiology of renal cell carcinoma. In: Oya, M. (eds) *Renal Cell Carcinoma*. Tokyo: Springer, 2017. doi: https://doi.org/10.1007/978-4-431-55531-5_1

30. McLaughlin JK, Lipworth L, Tarone RE. Epidemiologic Aspects of Renal Cell Carcinoma. *Seminars in Oncology*. 2006;33(5):527-33. doi: <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2006.06.010>
31. European Association of Urology (EAU). EAU Guidelines [Internet]. The Netherlands: EAU Guidelines Office; 2025 [citado mayo 2025]. URL: <http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>
32. Capitanio U, Bensalah K, Bex A, Boorjian SA, Bray F, Coleman J, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol*. 2019;75(1):74-84. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.08.036>
33. Bukavina L, Bensalah K, Bray F, Carlo M, Challacombe B, Karam JA, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma: 2022 Update. *Eur Urol*. 2022;82(5):529-42. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.08.019>
34. Tahbaz R, Schmid M, Merseburger AS. Prevention of kidney cancer incidence and recurrence: lifestyle, medication and nutrition. *Curr Opin Urol*. 2018;28(1):62-79. doi: <https://doi.org/10.1097/mou.0000000000000454>
35. Huang J, Leung DK, Chan EO, Lok V, Leung S, Wong I, et al. A Global Trend Analysis of Kidney Cancer Incidence and Mortality and Their Associations with Smoking, Alcohol Consumption, and Metabolic Syndrome. *Eur Urol Focus*. 2022;8(1):200-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.12.020>
36. Du W, Guo K, Jin H, Sun L, Ruan S, Song Q. Association Between Metabolic Syndrome and Risk of Renal Cell Cancer: A Meta-Analysis. *Front Oncol*. 2022;12:928619. doi: <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.928619>
37. Alcala K, Mariosa D, Smith-Byrne K, Nasrollahzadeh Nesheli D, Carreras-Torres R, Ardanaz Aicua E, et al. The relationship between blood pressure and risk of renal cell carcinoma. *Int J Epidemiol*. 2022;51(4):1317-27. doi: <https://doi.org/10.1093/ije/dyac042>
38. Lee SW, Kim HJ, Kazmi SZ, Choi YJ, Hong G, Kim YS, et al. Familial Risk of Renal Cell Cancer and Interaction with Obesity and Hyperglycemia: A Population-Based Study. *J Urol*. 2022;208(2):251-8. doi: <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000002506>
39. Jakobsson RG, Nasic S, Bratt O, Johansson ME, Grenabo Bergdahl A. Family History and Risk of Renal Cell Carcinoma: A National Multiregister Case-Control Study. *J Urol*. 2024;211(1):71-9. doi: <https://doi.org/10.1097/ju.00000000000003765>
40. Al-Bayati O, Hasan A, Pruthi D, Kaushik D, Liss MA. Systematic review of modifiable risk factors for kidney cancer. *Urol Oncol*. 2019;37(6):359-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2018.12.008>

41. Moch H, Amin MB, Berney DM, Compérat EM, Gill AJ, Hartmann A, et al. The 2022 World Health Organization Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol.* 2022;82(5):458-68. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.06.016>
42. World Health Organization (WHO). Urinary and Male Genital Tumours. WHO Classification of Tumours. 5th ed: WHO Classification of Tumours Editorial Board; 2022.
43. Moch H, Cubilla AL, Humphrey PA, Reuter VE, Ulbright TM. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol.* 2016;70(1):93-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.02.029>
44. Neves JB, Varley R, Agnesi S, Withington J, Rodrigues FB, Warren H, et al. Growth and renal function dynamics of renal oncocytomas in patients on active surveillance. *BJU Int.* 2021;128(6):722-7. doi: <https://doi.org/10.1111/bju.15499>
45. Vijay V, Vokshi FH, Smigelski M, Nagpal S, Huang WC. Incidence of Benign Renal Masses in a Contemporary Cohort of Patients Receiving Partial Nephrectomy for Presumed Renal Cell Carcinoma. *Clin Genitourin Cancer.* 2023;21(3):e114-e8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2022.11.006>
46. Abern MR, Tsivian M, Polascik TJ, Coogan CL. Characteristics and outcomes of tumors arising from the distal nephron. *Urology.* 2012;80(1):140-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.03.034>
47. Ullah A, Yasinzaï AQK, Sakhalkar OV, Lee KT, Khan I, Tareen B, et al. Demographic Patterns and Clinicopathological Analysis of Sarcomatoid Renal Cell Carcinoma in US Population. *Clin Genitourin Cancer.* 2024;22(1):38-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2023.07.010>
48. American Cancer Society. Cáncer de riñón. [Internet]. [Maryland (US)]:AMS;2020 [citado diciembre 2025]. URL: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-rinon.html>
49. Atkins MB. Clinical presentation, diagnosis, and staging of renal cell carcinoma. In: UpToDate, Connor RF (Ed), Wolters Kluwer. 2025 [citado diciembre 2025]. URL: <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-evaluation-and-staging-of-renal-cell-carcinoma>
50. Amin MB, Greene FL, Edge SB, Compton CC, Gershewald JE, Brookland RK, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more "personalized" approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin.* 2017;67(2):93-9. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21388>

51. National Cancer Institute. Renal Cell Cancer Treatment (PDQ®)–Health Professional Version. [Internet]. NCI; 2024 [citado mayo 2025]. URL: <https://www.cancer.gov/types/kidney/hp/kidney-treatment-pdq>
52. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Dyba T, Randi G, Bettio M, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018. *Eur J Cancer*. 2018;103:356-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2018.07.005>
53. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74(3):229-63. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
54. International Agency for Research on Cancer (IARC), World Health Organization (WHO). Global Cancer Observatory: Cancer Today (version 1.1). [Internet]. [Lyon (FR)]:IARC;2024 [citado diciembre 2025]. URL: <https://gco.iarc.who.int/today>
55. International Agency for Research on Cancer (IARC), World Health Organization (WHO). Cancer Today. [Internet]. [Lyon (FR)]:IARC; 2024 [citado diciembre 2025]. URL: <https://gco.iarc.who.int/today/en/>
56. International Agency for Research on Cancer (IARC), World Health Organization (WHO). Global Cancer Observatory – Kidney [Internet]. [Lyon (FR)]:IARC; 2022 URL: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/cancers/29-kidney-fact-sheet.pdf>
57. European Commission. ECIS - European Cancer Information System. European Union;2024 [citado diciembre 2025]. URL: <https://ecis.jrc.ec.europa.eu/>
58. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Nota de prensa sobre Los Avances en Cáncer Renal. [Internet]. Madrid(ES):SEOM;2025 [citado diciembre 2025]. URL: <https://seom.org/los-avances-en-cancer-renal>
59. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Las cifras del cáncer en España. [Internet]. Madrid(ES): SEOM; 2025 [citado may 2025]. https://seom.org/images/LAS_CIFRAS_DMC2025.pdf
60. Huang RS, Chow R, Benour A, Chen D, Boldt G, Wallis CJD, et al. Comparative efficacy and safety of ablative therapies in the management of primary localised renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2025;26(3):387-98. doi: [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(24\)00731-9](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(24)00731-9)

61. Morris CS, Baerlocher MO, Dariushnia SR, McLoney ED, Abi-Jaoudeh N, Nelson K, et al. Society of Interventional Radiology Position Statement on the Role of Percutaneous Ablation in Renal Cell Carcinoma: Endorsed by the Canadian Association for Interventional Radiology and the Society of Interventional Oncology. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(2):189-94.e3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.11.001>
62. Campbell SC, Clark PE, Chang SS, Karam JA, Souter L, Uzzo RG. Renal Mass and Localized Renal Cancer: Evaluation, Management, and Follow-Up: AUA Guideline: Part I. *J Urol.* 2021;206(2):199-208. doi: <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000001911>
63. Campbell SC, Uzzo RG, Karam JA, Chang SS, Clark PE, Souter L. Renal Mass and Localized Renal Cancer: Evaluation, Management, and Follow-up: AUA Guideline: Part II. *J Urol.* 2021;206(2):209-18. doi: <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000001912>
64. Campbell S, Uzzo RG, Allaf ME, Bass EB, Cadeddu JA, Chang A, et al. Renal Mass and Localized Renal Cancer: AUA Guideline. *J Urol.* 2017;198(3):520-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.04.100>
65. Lian H, Guo H, Zhang G, Yang R, Gan W, Li X, et al. Single-center comparison of complications in laparoscopic and percutaneous radiofrequency ablation with ultrasound guidance for renal tumors. *Urology.* 2012;80(1):119-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.01.085>
66. Young EE, Castle SM, Gorbatiy V, Leveillee RJ. Comparison of safety, renal function outcomes and efficacy of laparoscopic and percutaneous radio frequency ablation of renal masses. *J Urol.* 2012;187(4):1177-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.11.099>
67. Kim SD, Yoon SG, Sung GT. Radiofrequency ablation of renal tumors: four-year follow-up results in 47 patients. *Korean J Radiol.* 2012;13(5):625-33. doi: <https://doi.org/10.3348/kjr.2012.13.5.625>
68. Trudeau V, Larcher A, Boehm K, Dell'Oglio P, Sun M, Tian Z, et al. Comparison of Postoperative Complications and Mortality Between Laparoscopic and Percutaneous Local Tumor Ablation for T1a Renal Cell Carcinoma: A Population-based Study. *Urology.* 2016;89:63-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.08.043>
69. Gunn AJ, Parikh NS, Bhatia S. Society of Interventional Radiology Quality Improvement Standards on Percutaneous Ablation in Renal Cell Carcinoma. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(2):195-201.e3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.11.004>

70. Pan XW, Cui XM, Huang H, Huang Y, Li L, Wang ZJ, et al. Radiofrequency ablation versus partial nephrectomy for treatment of renal masses: A systematic review and meta-analysis. *Kaohsiung J Med Sci.* 2015;31(12):649-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2015.09.007>
71. Antón Méndez L, Del Cura Rodríguez JL, Udondo González Del Tánago M, Korta Gómez I, Zabala Landa R, Schüller Arteaga MA. Ablación percutánea por radiofrecuencia de tumores renales guiada por ecografía: Resultados en nuestro centro [Internet]. *Sociedad Española de Radiología Médica (Seram)*; 2018 [citado mayo 2025]. URL: <https://piper.seram.es/piper/article/view/665>
72. Radosevic A, Zugazaga Cortazar A, Frances Comalat A, Aguilar Sanchez G, Busto Barrera M, Sanchez Parrilla J. Ablación percutánea de tumores renales con radiofrecuencia y micro-ondas [Internet]. *Barcelona (ES): Sociedad Española de Radiología Médica (Seram)*; 2018 [citado mayo 2025]. URL: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/7134/5600/7041>
73. Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, número 222, de 16 de septiembre de 2006 [citado mayo 2025]. URL: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-16212>
74. del Cura Rodríguez JL, Zabala-Landa R, Korta-Gomez I. Ablación percutánea de tumores renales: resultados a largo plazo. *Radiología.* 2023;65(6):492-501. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.12.003>
75. Pedraza-Sánchez JP, Chaves-Marcos R, Mazuecos-Quirós J, Bisonó-Castillo Á L, Osmán-García I, Gutiérrez-Marín CM, et al. Percutaneous radiofrequency ablation is an effective treatment option for small renal masses, comparable to partial nephrectomy. *Eur Radiol.* 2023;33(11):7371-9. doi: <https://doi.org/10.1007/s00330-023-09779-7>
76. García Redondo DMJ, Manrique Zegarra DMM, Patilla Vázquez DP, Arenas García DMF, Paniagua González DM, Ramón Botella DE. Nuestra experiencia en ablación percutánea por radiofrecuencia para el tratamiento de tumores renales. *Barcelona (ES): Sociedad Española de Radiología Médica (Seram)*; 2021 [citado mayo 2025]. URL: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/3511/1977/3415>
77. Quirónsalud Sagrado Corazón. Nota de prensa: Quirónsalud Sagrado Corazón realiza una ablación por radiofrecuencia para tratar un tumor renal [Internet]. *Quirónsalud*; 2024 [citado diciembre 2025]. URL: <https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/actualidad/quironsalud-sagrado-corazon-realiza-ablacion-radiofrecuenci>

78. Centro Médico Teknon. Procedimientos intervencionistas guiados por ecografía [Internet]. Quirónsalud;[s.a.] [citado diciembre 2025]. URL: <https://www.teknon.es/es/pruebas-diagnosticas/tratamientos-especialidades/diagnostico-imagen/ecografia/intervencionista/procedimientos-intervencionistas-guiados-ecografia>
79. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
80. Kim J, Uy M, Cheng A, Syed L, Almuaiqel M, Matsumoto E, et al. Evaluating Long-Term Oncologic Outcomes of Radiofrequency Ablation for T1a Renal Cell Carcinoma with Minimum 10 Years of Follow-Up. *J Endourol*. 2025;39(6):594-600. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2024.0849>
81. Moldoveanu O, Baston C, Preda AT, Sorohan B, Stoica R, Mirvald C, et al. Surgical Management of Renal Cell Carcinoma in Transplanted Kidneys-A Narrative Review. *Cancers (Basel)*. 2025;17(11). doi: <https://doi.org/10.3390/cancers17111864>
82. Sapir-Pichhadze R, Laprise C, Beauchamp ME, Kaouache M, Zhang X, Della Vecchia A, et al. Immunosuppression and cancer risk in kidney transplant recipients: A retrospective cohort study. *Int J Cancer*. 2024;154(12):2043-53. doi: <https://doi.org/10.1002/ijc.34875>
83. Au E, Wong G, Chapman JR. Cancer in kidney transplant recipients. *Nat Rev Nephrol*. 2018;14(8):508-20. doi: <https://doi.org/10.1038/s41581-018-0022-6>
84. Dahle DO, Skauby M, Langberg CW, Brabrand K, Wessel N, Midtvedt K. Renal Cell Carcinoma and Kidney Transplantation: A Narrative Review. *Transplantation*. 2022;106(1):e52-e63. doi: <https://doi.org/10.1097/tp.0000000000003762>
85. Chambade D, Meria P, Tariel E, Vérine J, De Kerviler E, Peraldi MN, et al. Nephron sparing surgery is a feasible and efficient treatment of T1a renal cell carcinoma in kidney transplant: a prospective series from a single center. *J Urol*. 2008;180(5):2106-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.07.055>
86. Borga AL, Lima AC, Alves JCR, Deboni LM, Garcia CE, Guterres JCP. Renal cell carcinoma in transplanted kidney: A case report and literature review. *Braz J Transplant*. 2022;25:e52-e63. doi: <https://doi.org/10.1186/s12882-024-03673-0>
87. Datta D, Contreras AG, Basu A, Dormond O, Flynn E, Briscoe DM, et al. Calcineurin inhibitors activate the proto-oncogene Ras and promote protumorigenic signals in renal cancer cells. *Cancer Res*. 2009;69(23):8902-9. doi: <https://doi.org/10.1158/0008-5472.Can-09-1404>

88. Karami S, Yanik EL, Moore LE, Pfeiffer RM, Copeland G, Gonsalves L, et al. Risk of Renal Cell Carcinoma Among Kidney Transplant Recipients in the United States. *Am J Transplant*. 2016;16(12):3479-89. doi: <https://doi.org/10.1111/ajt.13862>
89. Wen Z, Wang L, Huang J, Liu Y, Chen C-x, Wang C-j, et al. Perioperative, functional, and oncologic outcomes after ablation or partial nephrectomy for solitary renal tumors: a systematic review and meta-analysis of comparative trials. *Front Oncol*. 2023;Volume 13:1202587. doi: <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1202587>
90. Go Alan S, Chertow Glenn M, Fan D, McCulloch Charles E, Hsu C-y. Chronic Kidney Disease and the Risks of Death, Cardiovascular Events, and Hospitalization. *N Engl Med*. 2004;351(13):1296-305. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa041031>
91. Chaurasia A, Singh S, Homayounieh F, Gopal N, Jones EC, Linehan WM, et al. Complications after Nephron-sparing Interventions for Renal Tumors: Imaging Findings and Management. *Radiographics*. 2023;43(7):e220196. doi: <https://doi.org/10.1148/rg.220196>
92. Shuch B, Linehan WM, Bratslavsky G. Repeat partial nephrectomy: surgical, functional and oncological outcomes. *Curr Opin Urol*. 2011;21(5):368-75. doi: <https://doi.org/10.1097/MOU.0b013e32834964ea>
93. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:j4008. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>
94. Marques-Cruz M, Vieira RJ, Martinho-Dias D, Barbosa JP, Cardoso-Fernandes A, Franco-Pêgo F, et al. Reported methodological quality of medical systematic reviews: Development of an assessment tool (ReMarQ) and meta-research study. *Res Synth Methods*. 2025;16(1):175-93. doi: <https://doi.org/10.1017/rsm.2024.14>
95. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
96. Wells GA, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. [Internet]. Ottawa (CA): The Ottawa Hospital; 2025. [citado mayo 2025]. URL: https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

97. Munn Z BT, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, Stephenson M, Aromataris E. Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBISIRIR-D-19-00099*. 2020;18:2127-33. doi: <https://doi.org/10.11124/JBISIRIR-D-19-00099>
98. López de Argumedo M RE, Gutiérrez A, Bayón JC. Actualización del Sistema de Trabajo Compartido para Revisiones Sistemáticas de la Evidencia Científica y Lectura Crítica (Plataforma FLC 3.0) [Internet]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2017 [citado mayo 2025]. URL: <https://www.ser.es/wp-content/uploads/2018/04/Informe-OSTEBA.-FLC-3.0.pdf>
99. Basch E, Reeve BB, Mitchell SA, Clauser SB, Minasian LM, Dueck AC, et al. Development of the National Cancer Institute's patient-reported outcomes version of the common terminology criteria for adverse events (PRO-CTCAE). *J Natl Cancer Inst.* 2014;106(9). doi: <https://doi.org/10.1093/jnci/dju244>
100. Metzemaekers J, Bouwman L, de Vos M, van Nieuwenhuizen K, Twijnstra ARH, Smeets M, et al. Clavien-Dindo, comprehensive complication index and classification of intraoperative adverse events: a uniform and holistic approach in adverse event registration for (deep) endometriosis surgery. *Hum Reprod Open.* 2023;2023(2):hoad019. doi: <https://doi.org/10.1093/hropen/hoad019>
101. Li L, Zhu J, Shao H, Huang L, Wang X, Bao W, et al. Long-term outcomes of radiofrequency ablation vs. partial nephrectomy for cT1 renal cancer: A meta-analysis and systematic review. *Front Surg.* 2023;9:1012897. doi: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1012897>
102. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med.* 2009;150(9):604-12. doi: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006>
103. Jasinski M, Wisniewski P, Bielinska M, Siekiera J, Kamecki K, Salagierski M. Perioperative and Oncological Outcomes of Percutaneous Radiofrequency Ablation versus Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: A Retrospective Study on Groups with Similar Clinical Characteristics. *Cancers (Basel).* 2024; 16(8):1528. doi: <https://doi.org/10.3390/cancers16081528>
104. Yang B, Zheng Y, Zheng M, Wang D, Ren S, Tian J. Partial nephrectomy versus radiofrequency ablation in patients with cT1a renal cell carcinoma: A surveillance, epidemiology, end results (SEER) analysis. *Medicine (Baltimore).* 2024;103(48):e40721. doi: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000040721>

105. Donovan EK, Xie F, Louie AV, Chu W, Siva S, Kapoor A, et al. Cost Effectiveness Analysis of Radiofrequency Ablation (RFA) Versus Stereotactic Body Radiotherapy (SBRT) for Early Stage Renal Cell Carcinoma (RCC). *Clin Genitourin Cancer*. 2022;20(5):e353-e61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2022.03.011>
106. Vargas C, Carrello J, Bressel M, Sidhom M, Lin C, Vanneste B, et al. SABR Versus Radiofrequency Ablation and Cryoablation for Primary Renal Cell Carcinoma: An Economic Evaluation of the FASTRACK II Trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2025. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2025.05.089>
107. Kim C. Understanding the nuances of microwave ablation for more accurate post-treatment assessment. *Future Oncol*. 2018;14(17):1755-64. doi: <https://doi.org/10.2217/fon-2017-0736>
108. Junker T, Duus L, Rasmussen BSB, Azawi N, Lund L, Graumann O, et al. Quality of life and complications after nephron-sparing treatment of renal cell carcinoma stage T1-a systematic review. *Syst Rev*. 2022;11(1):4. doi: <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01868-2>
109. Onishi T, Nishikawa K, Hasegawa Y, Yamada Y, Soga N, Arima K, et al. Assessment of health-related quality of life after radiofrequency ablation or laparoscopic surgery for small renal cell carcinoma: a prospective study with medical outcomes Study 36-Item Health Survey (SF-36). *Jpn J Clin Oncol*. 2007;37(10):750-4. doi: <https://doi.org/10.1093/jjco/hym107>
110. Patel V, Lindquister WS, Dhangana R, Medsinge A. Percutaneous ablation of renal tumors versus surgical ablation and partial nephrectomy: Medicare trends and reimbursement cost comparison from 2010 to 2018. *Abdom Radiol (NY)*. 2022;47(2):885-90. doi: <https://doi.org/10.1007/s00261-021-03390-4>
111. Kandi M, Richard PO, Violette PD, Sreekanta A, Hanna S, Couban R, et al. Length of hospital stay and procedure time after partial nephrectomy or percutaneous thermal ablation A systematic review and meta-analysis. *Can Urol Assoc J*. 2025;19(3):E104-e13. doi: <https://doi.org/10.5489/cuaj.8906>
112. Beyer K, Barod R, Fox L, Van Hemelrijck M, Kinsella N. The Current Evidence for Factors that Influence Treatment Decision Making in Localized Kidney Cancer: A Mixed Methods Systematic Review. *J Urol*. 2021;206(4):827-39. doi: <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000001901>
113. Audenet F, Audouin M, Drouin SJ, Comperat E, Mozer P, Chartier-Kastler E, et al. Charlson score as a single pertinent criterion to select candidates for active surveillance among patients with small renal masses. *World J Urol*. 2014;32(2):513-8. doi: <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1131-2>

114. O'Malley RL, Underwood W, 3rd, Brewer KA, Hayn MH, Kim HL, Mehedint DC, et al. Gender disparity in kidney cancer treatment: women are more likely to undergo radical excision of a localized renal mass. *Urology*. 2013;82(5):1065-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2013.06.060>
115. Bhindi B, Thompson RH, Lohse CM, Mason RJ, Frank I, Costello BA, et al. The Probability of Aggressive Versus Indolent Histology Based on Renal Tumor Size: Implications for Surveillance and Treatment. *Eur Urol*. 2018;74(4):489-97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.06.003>
116. Bjurlin MA, Elkin EB, Atoria CL, Russo P, Taneja SS, Huang WC. Influence of renal biopsy results on the management of small kidney cancers in older patients: Results from a population-based cohort. *Urol Oncol*. 2017;35(10):604.e1-.e9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2017.05.025>
117. Shin SJ, Ko KJ, Kim TS, Ryoo HS, Sung HH, Jeon HG, et al. Trends in the Use of Nephron-Sparing Surgery over 7 Years: An Analysis Using the R.E.N.A.L. Nephrometry Scoring System. *PLoS One*. 2015;10(11):e0141709. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141709>
118. Klatte T, Mauermann J, Heinz-Peer G, Waldert M, Weibl P, Klingler HC, et al. Perioperative, oncologic, and functional outcomes of laparoscopic renal cryoablation and open partial nephrectomy: a matched pair analysis. *J Endourol*. 2011;25(6):991-7. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2010.0615>
119. Larcher A, Trudeau V, Dell'Oglio P, Tian Z, Boehm K, Fossati N, et al. Prediction of Competing Mortality for Decision-making Between Surgery or Observation in Elderly Patients With T1 Kidney Cancer. *Urology*. 2017;102:130-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.08.069>
120. Dash A, Vickers AJ, Schachter LR, Bach AM, Snyder ME, Russo P. Comparison of outcomes in elective partial vs radical nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma of 4-7 cm. *BJU Int*. 2006;97(5):939-45. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06060.x>
121. Corradi R, Kabra A, Suarez M, Oppenheimer J, Okhunov Z, White H, et al. Validation of 3D volumetric-based renal function prediction calculator for nephron sparing surgery. *Int Urol Nephrol*. 2017;49(4):615-21. doi: <https://doi.org/10.1007/s11255-017-1525-y>
122. Desai MM, Aron M, Gill IS. Laparoscopic partial nephrectomy versus laparoscopic cryoablation for the small renal tumor. *Urology*. 2005;66(5 Suppl):23-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2005.06.114>

123. Golan S, Lotan P, Tapiero S, Baniel J, Nadu A, Yossepowitch O. Diagnostic Needle Biopsies in Renal Masses: Patient and Physician Perspectives. *Eur Urol Focus*. 2018;4(5):749-53. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2016.11.003>
124. Huber J, Ihrig A, Winkler E, Brechtel A, Friederich HC, Herzog W, et al. Interdisciplinary counseling service for renal malignancies: a patient-centered approach to raise guideline adherence. *Urol Oncol*. 2015;33(1):23.e1-.e7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2014.10.017>
125. Guillotreau J, Haber GP, Autorino R, Miocinovic R, Hillyer S, Hernandez A, et al. Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic cryoablation for the small renal mass. *Eur Urol*. 2012;61(5):899-904. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.01.007>
126. Kim CS, Bae EH, Ma SK, Kweon SS, Kim SW. Impact of partial nephrectomy on kidney function in patients with renal cell carcinoma. *BMC Nephrol*. 2014;15:181. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-181>
127. Marszalek M, Meixl H, Polajnar M, Rauchenwald M, Jeschke K, Madersbacher S. Laparoscopic and open partial nephrectomy: a matched-pair comparison of 200 patients. *Eur Urol*. 2009;55(5):1171-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.01.042>
128. Maturen KE, Nghiem HV, Caoili EM, Higgins EG, Wolf JS, Jr., Wood DP, Jr. Renal mass core biopsy: accuracy and impact on clinical management. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(2):563-70. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.06.0220>
129. McIntosh AG, Ristau BT, Ruth K, Jennings R, Ross E, Smaldone MC, et al. Active Surveillance for Localized Renal Masses: Tumor Growth, Delayed Intervention Rates, and >5-yr Clinical Outcomes. *Eur Urol*. 2018;74(2):157-64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.03.011>
130. Medina-Polo J, Romero-Otero J, Rodríguez-Antolín A, Domínguez-Esteban M, Passas-Martínez J, Villacampa-Aubá F, et al. Can partial nephrectomy preserve renal function and modify survival in comparison with radical nephrectomy? *Scand J Urol Nephrol*. 2011;45(2):143-50. doi: <https://doi.org/10.3109/00365599.2010.548082>
131. Tan HJ, Jacobs BL, Hafez KS, Montgomery JS, Weizer AZ, Wood DP, Jr., et al. Understanding the role of percutaneous biopsy in the management of patients with a small renal mass. *Urology*. 2012;79(2):372-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2011.09.050>
132. Zondervan PJ, van Lienden KP, van Delden OM, de la Rosette JJ, Laguna MP. Preoperative Decision Making for Nephron-Sparing Procedure in the Renal Mass: Time for Using Standard Tools? *J Endourol*. 2016;30(1):128-34. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2015.0472>

133. Yang C, Shuch B, Serrano M, Kibel AS, Nawaf C, Vollmer R, et al. Adverse Histopathologic Characteristics in Small Clear Cell Renal Cell Carcinomas Have Negative Impact on Prognosis: A Study of 631 Cases With Clinical Follow-up. *Am J Surg Pathol.* 2019;43(10):1413-20. doi: <https://doi.org/10.1097/pas.0000000000001333>
134. Yasuda Y, Yuasa T, Yamamoto S, Urakami S, Ito M, Sukegawa G, et al. Evaluation of the RENAL nephrometry scoring system in adopting nephron-sparing surgery for cT1 renal cancer. *Urol Int.* 2013;90(2):179-83. doi: <https://doi.org/10.1159/000342971>
135. Haramis G, Graversen JA, Mues AC, Korets R, Rosales JC, Okhunov Z, et al. Retrospective comparison of laparoscopic partial nephrectomy versus laparoscopic renal cryoablation for small (<3.5 cm) cortical renal masses. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012;22(2):152-7. doi: <https://doi.org/10.1089/lap.2011.0246>
136. Kowalczyk KJ, Choueiri TK, Hevelone ND, Trinh QD, Lipsitz SR, Nguyen PL, et al. Comparative effectiveness, costs and trends in treatment of small renal masses from 2005 to 2007. *BJU Int.* 2013;112(4):E273-80. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11776.x>
137. Tomaszewski JJ, Uzzo RG, Kocher N, Li T, Manley B, Mehrazin R, et al. Patients with anatomically "simple" renal masses are more likely to be placed on active surveillance than those with anatomically "complex" lesions. *Urol Oncol.* 2014;32(8):1267-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2014.05.003>
138. Ambani SN, Morgan TM, Montgomery JS, Gadzinski AJ, Jacobs BL, Hawken S, et al. Predictors of Delayed Intervention for Patients on Active Surveillance for Small Renal Masses: Does Renal Mass Biopsy Influence Our Decision? *Urology.* 2016;98:88-96. doi: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.04.067>
139. Alam R, Patel HD, Osumah T, Srivastava A, Gorin MA, Johnson MH, et al. Comparative effectiveness of management options for patients with small renal masses: a prospective cohort study. *BJU Int.* 2019;123(1):42-50. doi: <https://doi.org/10.1111/bju.14490>
140. Tanagho YS, Bhayani SB, Kim EH, Figenshau RS. Renal cryoablation versus robot-assisted partial nephrectomy: Washington University long-term experience. *J Endourol.* 2013;27(12):1477-86. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2013.0192>
141. Ghanie A, Formica MK, Wang D, Bratslavsky G, Stewart T. Pathological upstaging of clinical T1 renal cell carcinoma: an analysis of 115,835 patients from National Cancer Data Base, 2004-2013. *Int Urol Nephrol.* 2018;50(2):237-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s11255-017-1768-7>

142. Barwari K, de la Rosette JJ, Laguna MP. The penetration of renal mass biopsy in daily practice: a survey among urologists. *J Endourol.* 2012;26(6):737-47. doi: <https://doi.org/10.1089/end.2011.0407>
143. Parker PA, Alba F, Fellman B, Urbauer DL, Li Y, Karam JA, et al. Illness uncertainty and quality of life of patients with small renal tumors undergoing watchful waiting: a 2-year prospective study. *Eur Urol.* 2013;63(6):1122-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.01.034>
144. Gümüş BH, Albaz AC, Düzgün F, Üçer O, Temeltaş G, Müezzinoğlu T, et al. Long term follow-up results of ablation treatment for patients with small renal mass. *Int J Clin Pract.* 2021;75(7):e14130. doi: <https://doi.org/10.1111/ijcp.14130>
145. Rembeye G, Correias JM, Jantzen R, Audenet F, Dariane C, Delavaud C, et al. Percutaneous Ablation Versus Robotic Partial Nephrectomy in the Treatment of cT1b Renal Tumors: Oncologic and Functional Outcomes of a Propensity Score-weighted Analysis. *Clin Genitourin Cancer.* 2020;18(2):138-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2019.10.006>
146. Beyer K, Widdershoven C, Wintner LM, Dabestani S, Marconi L, Moss C, et al. A Systematic Review of Heterogeneity in Outcome Definition and Reporting in Localised Renal Cancer. *Eur Urol Open Sci.* 2023;48:1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euros.2022.11.014>
147. 6Abu-Ghanem Y, Fernández-Pello S, Bex A, Ljungberg B, Albiges L, Dabestani S, et al. Limitations of Available Studies Prevent Reliable Comparison Between Tumour Ablation and Partial Nephrectomy for Patients with Localised Renal Masses: A Systematic Review from the European Association of Urology Renal Cell Cancer Guideline Panel. *Eur Urol Oncol.* 2020;3(4):433-52. doi: <https://doi.org/10.1016/j.euo.2020.02.001>
148. Yanagisawa T, Mori K, Kawada T, Motlagh RS, Mostafaei H, Quhal F, et al. Differential efficacy of ablation therapy versus partial nephrectomy between clinical T1a and T1b renal tumors: A systematic review and meta-analysis. *Urol Oncol.* 2022;40(7):315-30. doi: [10.1016/j.urolonc.2022.04.002](https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2022.04.002)

Anexos

Anexo 1. Estrategias de búsqueda

Estrategia de búsqueda de revisiones sistemáticas, meta-análisis, informes de ETS

MEDLINE

Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process, In-Data-Review & Other Non-Indexed Citations, Daily and Versions <1946 to August 19, 2025>

Fecha de la búsqueda: 20 agosto del 2025

1. exp Kidney Neoplasms/
2. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) adj4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)).ti,kf.
3. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) adj2 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)).ab.
4. (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeurolog* or hypernephroma* or hypernephroma*).ti,ab,kf.
5. (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) adj2 RCC*).ti,ab,kf.
6. (RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM).ti,ab,kf. and (renal* or kidney*).af.
7. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6
8. Ablation Techniques/
9. (ablat* adj3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)).ti,kf.
10. Radiofrequency Ablation/ or Catheter Ablation/
11. (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) adj3 ablation*) or (RF adj2 therap*)).ti,ab,kf.
12. 8 or 9 or 10 or 11
13. 7 and 12
14. (systematic review or meta-analysis).pt.

15. meta-analysis/ or systematic review/ or systematic reviews as topic/ or meta-analysis as topic/ or "meta analysis (topic)"/ or "systematic review (topic)"/ or exp technology assessment, biomedical/ or network meta-analysis/
16. (((systematic* or scoping*) adj3 (review* or overview*)) or (methodologic* adj3 (review* or overview*))).ti,ab,kf.
17. ((quantitative adj3 (review* or overview* or syntheses*)) or (research adj3 (integrati* or overview*))).ti,ab,kf.
18. ((integrative adj3 (review* or overview*)) or (collaborative adj3 (review* or overview*)) or (pool* adj3 analy*)).ti,ab,kf.
19. (data syntheses* or data extraction* or data abstraction*).ti,ab,kf.
20. (handsearch* or hand search*).ti,ab,kf.
21. (mantel haenszel or peto or der simonian or dersimonian or fixed effect* or latin square*).ti,ab,kf.
22. (met analy* or metanaly* or technology assessment* or HTA or HTAs or technology overview* or technology appraisal*).ti,ab,kf.
23. (meta regression* or metaregression*).ti,ab,kf.
24. (meta-analy* or metaanaly* or systematic review* or biomedical technology assessment* or bio-medical technology assessment*).mp,hw.
25. (medline or pubmed or medlars or cochrane or embase or cinahl or psycinfo or wos or 'web of science' or scopus).ti,ab,hw.
26. (cochrane or (health adj2 technology assessment) or evidence report).jw.
27. (comparative adj3 (efficacy or effectiveness)).ti,ab,kf.
28. (outcomes research or relative effectiveness).ti,ab,kf.
29. ((indirect or indirect treatment or mixed-treatment or bayesian) adj3 comparison*).ti,ab,kf.
30. (multi* adj3 treatment adj3 comparison*).ti,ab,kf.
31. (mixed adj3 treatment adj3 (meta-analy* or metaanaly*)).ti,ab,kf.
32. umbrella review*.ti,ab,kf.
33. (multi* adj2 paramet* adj2 evidence adj2 synthesis).ti,ab,kf.
34. (multiparamet* adj2 evidence adj2 synthesis).ti,ab,kf.
35. (multi-paramet* adj2 evidence adj2 synthesis).ti,ab,kf.
36. or/14-35
37. 13 and 36
38. limit 37 to yr = "2014 - 2027"

Embase (Elsevier)

Fecha de la búsqueda: 20 agosto del 2025

- #1. 'kidney tumor'/exp
- #2. ((renal* OR kidney* OR wilms* OR urothe* OR 'transitional cell' OR 'collecting duct' OR 'bellini duct' OR grawitz* OR hypernephroid*) NEAR/4 (cancer* OR carcino* OR adenocarcinom* OR sarcoma* OR neoplas* OR tumor* OR tumour* OR mass* OR oncolog* OR ct1* OR t1*)):ti,kw
- #3. ((renal* OR kidney* OR wilms* OR urothe* OR 'transitional cell' OR 'collecting duct' OR 'bellini duct' OR grawitz* OR hypernephroid*) NEAR/2 (cancer* OR carcino* OR adenocarcinom* OR sarcoma* OR neoplas* OR tumor* OR tumour* OR mass* OR oncolog* OR ct1* OR t1*)):ab
- #4. nephroblastoma*:ti,ab,kw OR nephroma*:ti,ab,kw OR onconeurolog*:ti,ab,kw OR 'hyper nephroma*':ti,ab,kw OR hypernephroma*:ti,ab,kw
- #5. (('clear cell' OR papillary OR chromophobe) NEAR/2 rcc*):ti,ab,kw
- #6. (rcc:ti,ab,kw OR ccrcc:ti,ab,kw OR prcc:ti,ab,kw OR chrcc:ti,ab,kw OR cdrcc:ti,ab,kw OR bdrcc:ti,ab,kw OR srm:ti,ab,kw) AND (renal* OR kidney*)
- #7. #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
- #8. 'ablation therapy'/de
- #9. (ablat* NEAR/3 (therap* OR treat* OR technolog* OR intervent* OR therm*)):ti,kw
- #10. 'radiofrequency ablation'/exp
- #11. 'catheter ablation'/exp
- #12. radiofrequ*:ti,ab,kw OR 'radio freq*':ti,ab,kw OR rfa:ti,ab,kw OR rfta:ti,ab,kw OR fulguration*:ti,ab,kw OR (((catheter* OR electric* OR transvenous OR percutaneous OR rf) NEAR/3 ablation*):ti,ab,kw) OR ((rf NEAR/2 therap*):ti,ab,kw)
- #13. #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
- #14. #7 AND #13
- #15. systematic:it AND review:it OR 'meta analysis':it
- #16. 'systematic review'/exp OR 'systematic review' OR 'systematic review (topic)'/exp OR 'systematic review (topic)' OR 'meta analysis'/exp OR 'meta analysis' OR 'meta analysis (topic)'/exp OR 'meta analysis (topic)'

- #17. ((systematic* NEAR/3 (review* OR overview*)):ti,ab,kw) OR ((methodologic* NEAR/3 (review* OR overview*)):ti,ab,kw)
- #18. ((quantitative NEAR/3 (review* OR overview* OR syntheses*)):ti,ab,kw) OR ((research NEAR/3 (integrati* OR overview*)):ti,ab,kw)
- #19. ((integrative NEAR/3 (review* OR overview*)):ti,ab,kw) OR ((collaborative NEAR/3 (review* OR overview*)):ti,ab,kw) OR ((pool* NEAR/3 analy*):ti,ab,kw)
- #20. 'data syntheses':ti,ab,kw OR 'data extraction':ti,ab,kw OR 'data abstraction':ti,ab,kw
- #21. handsearch*:ti,ab,kw OR 'hand search':ti,ab,kw
- #22. 'mantel haenszel':ti,ab,kw OR peto:ti,ab,kw OR 'der simonian':ti,ab,kw OR dersimonian:ti,ab,kw OR 'fixed effect':ti,ab,kw OR 'latin square':ti,ab,kw
- #23. 'met analy*:ti,ab,kw OR metanaly*:ti,ab,kw OR 'technology assessment':ti,ab,kw OR hta:ti,ab,kw OR htas:ti,ab,kw OR 'technology overview':ti,ab,kw OR 'technology appraisal':ti,ab,kw
- #24. 'meta regression':ti,ab,kw OR metaregression*:ti,ab,kw
- #25. 'meta analy*' OR metaanaly* OR 'systematic review*' OR 'biomedical technology assessment*' OR 'bio-medical technology assessment*'
- #26. 'meta analy*' OR metaanaly* OR 'systematic review*' OR 'biomedical technology assessment*' OR 'bio-medical technology assessment*'
- #27. medline:ti,ab,de OR cochrane:ti,ab,de OR pubmed:ti,ab,de OR medlars:ti,ab,de OR embase:ti,ab,de OR cinahl:ti,ab,de
- #28. (comparative NEAR/3 (efficacy OR effectiveness)):ti,ab,kw
- #29. 'outcomes research':ti,ab,kw OR 'relative effectiveness':ti,ab,kw
- #30. ((indirect OR 'indirect treatment' OR 'mixed treatment' OR bayesian) NEAR/3 comparison*):ti,ab,kw
- #31. 'meta analysis' OR 'systematic review'
- #32. (multi* NEAR/3 treatment NEAR/3 comparison*):ti,ab,kw
- #33. (mixed NEAR/3 treatment NEAR/3 ('meta analy*' OR metaanaly*)):ti,ab,kw
- #34. 'umbrella review':ti,ab,kw
- #35. (multi* NEAR/2 paramet* NEAR/2 evidence NEAR/2 synthesis):ti,ab,kw
- #36. (multiparamet* NEAR/2 evidence NEAR/2 synthesis):ti,ab,kw

- #37. ('multi paramet*' NEAR/2 evidence NEAR/2 synthesis):ti,ab,kw
- #38. #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 OR #35 OR #36 OR #37
- #39. #14 AND #38
- #40. #39 AND [2014-2025]/py

The Cochrane Library (Wiley)

Fecha de la búsqueda: 1 septiembre del 2025

- #1. MeSH descriptor: [Kidney Neoplasms] explode all trees
- #2. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)):ti,ab
- #3. (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeophrolog* or hypernephroma* or hypernephroma*):ti,ab
- #4. (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) Near/2 RCC*):ti,ab
- #5. ((RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)):ti,ab
- #6. #1 or #2 or #3 or #4 or #5
- #7. MeSH descriptor: [Ablation Techniques] explode all trees
- #8. (ablat* Near/3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)):ti,ab
- #9. MeSH descriptor: [Ablation Techniques] explode all trees
- #10. (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfita or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) Near/3 ablation*) or (RF Near/2 therap*)):ti,ab
- #11. #7 or #8 or #9 or #10
- #12. #6 and #11 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols

Web of Science Core Collection (WOS) (FECYT)

Fecha de la Búsqueda: 1 septiembre del 2025

1. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1a or T1b)) (Title) OR ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)) (Abstract)
2. (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeophrolog* or hypernephroma* or hypernephroma*) (Title) OR (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeophrolog* or hyper-nephroma* or hypernephroma*) (Abstract)
3. (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) Near/2 RCC*) (Title) OR (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) Near/2 RCC*) (Abstract)
4. ((RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)) (Title) OR ((RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)) (Abstract)
5. #1 OR #2 OR #3 OR #4
6. (ablat* Near/3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)) (Title) OR (ablat* Near/3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)) (Abstract)
7. (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) Near/3 ablation*) or (RF Near/2 therap*)) (Title) OR (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) Near/3 ablation*) or (RF Near/2 therap*)) (Abstract)
8. #6 OR #7
9. #8 AND #5
10. TI = (scoping Near/3 (review* or overview*))
11. TI = (((systematic* Near/3 (review* or overview*)) or (methodologic* Near/3 (review* or overview*))))
12. TI = (((quantitative Near/3 (review* or overview* or synthes*)) or (research Near/3 (integrati* or overview*))))
13. TI = (((integrative Near/3 (review* or overview*)) or (collaborative Near/3 (review* or overview*)) or (pool* Near/3 analy*))

14. TI = ((meta-analy* or metaanaly* or "systematic review" or "biomedical technology assessment" or "bio medical technology assessment"))
15. TI = (umbrella review*)
16. TI = (scoping Near/3 (review* or overview*))
17. #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16
18. #9 AND #17

CINAHL (Ebsco)

Fecha de la Búsqueda: 1 septiembre del 2025

- S1 MH "Kidney Neoplasms+"
- S2 TI ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) N4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog*))
- S3 AB ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) N2 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog*))
- S4 XB (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeophrolog* or hypernephroma* or hypernephroma*)
- S5 XB (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) N/2 RCC*)
- S6 XB (RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)
- S7 S6 OR S5 OR S4 OR S3 OR S2 OR S1
- S8 TI ((ablat* N3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)) OR SU ((ablat* N3 (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*))
- S9 MH "Radiofrequency Ablation" OR MH "Catheter Ablation"
- S10 XB (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) N3 ablation*) or (RF N2 therap*))
- S11 S8 OR S9 OR S10
- S12 S11 AND S7

S13 (MH "meta analysis" OR MH "systematic review" OR MH "Technology, Medical/EV" OR PT "systematic review" OR PT "meta analysis" OR (((TI systematic* OR AB systematic*) N3 ((TI review* OR AB review*) OR (TI overview* OR AB overview*))) OR ((TI methodologic* OR AB methodologic*) N3 ((TI review* OR AB review*) OR (TI overview* OR AB overview*))) OR (((TI quantitative OR AB quantitative) N3 ((TI review* OR AB review*) OR (TI overview* OR AB overview*) OR (TI synthes* OR AB synthes*))) OR ((TI research OR AB research) N3 ((TI integrati* OR AB integrati*) OR (TI overview* OR AB overview*))) OR (((TI integrative OR AB integrative) N3 ((TI review* OR AB review*) OR (TI overview* OR AB overview*))) OR ((TI collaborative OR AB collaborative) N3 ((TI review* OR AB review*) OR (TI overview* OR AB overview*))) OR ((TI pool* OR AB pool*) N3 (TI analy* OR AB analy*)) OR ((TI "data synthes*" OR AB "data synthes*") OR (TI "data extraction*" OR AB "data extraction*") OR (TI "data abstraction*" OR AB "data abstraction*")) OR ((TI handsearch* OR AB handsearch*) OR (TI "hand search*" OR AB "hand search*")) OR ((TI "mantel haenszel" OR AB "mantel haenszel") OR (TI peto OR AB peto) OR (TI "der simonian" OR AB "der simonian") OR (TI dersimonian OR AB dersimonian) OR (TI "fixed effect*" OR AB "fixed effect*") OR (TI "latin square*" OR AB "latin square*")) OR ((TI "met analy*" OR AB "met analy*") OR (TI metanaly* OR AB metanaly*) OR (TI "technology assessment*" OR AB "technology assessment*") OR (TI HTA OR AB HTA) OR (TI HTAs OR AB HTAs) OR (TI "technology overview*" OR AB "technology overview*") OR (TI "technology appraisal*" OR AB "technology appraisal*")) OR ((TI "meta regression*" OR AB "meta regression*") OR (TI metaregression* OR AB metaregression*)) OR (TI meta-analy* OR TI metaanaly* OR TI "systematic review*" OR TI "biomedical technology assessment*" OR TI "bio-medical technology assessment*" OR AB meta-analy* OR AB metaanaly* OR AB "systematic review*" OR AB "biomedical technology assessment*" OR AB "bio-medical technology assessment*" OR MW meta-analy* OR MW metaanaly* OR MW "systematic review*" OR MW "biomedical technology assessment*" OR MW "bio-medical technology assessment*") OR ((TI medline OR AB medline OR MW medline) OR (TI cochrane OR AB cochrane OR MW cochrane) OR (TI pubmed OR AB pubmed OR MW pubmed) OR (TI medlars OR AB medlars OR MW medlars) OR (TI embase OR AB embase OR MW embase) OR (TI cinahl OR AB cinahl OR MW cinahl)) OR (SO Cochrane OR SO health technology assessment OR SO evidence report) OR ((TI comparative OR AB comparative) N3 ((TI efficacy OR AB efficacy) OR (TI effectiveness OR AB effectiveness))) OR ((TI "outcomes research" OR AB "outcomes research") OR (TI "relative effectiveness" OR AB "relative effectiveness")) OR (((TI indirect OR AB indirect) OR (TI "indirect treatment" OR AB "indirect

treatment") OR (TI mixed-treatment OR AB mixed-treatment) OR (TI bayesian OR AB bayesian)) N3 (TI comparison* OR AB comparison*)) OR ((TI multi* OR AB multi*) N3 (TI treatment OR AB treatment) N3 (TI comparison* OR AB comparison*)) OR ((TI mixed OR AB mixed) N3 (TI treatment OR AB treatment) N3 ((TI meta-analy* OR AB meta-analy*) OR (TI metaanaly* OR AB metaanaly*))) OR (TI "umbrella review*" OR AB "umbrella review*") OR ((TI multi* OR AB multi*) N2 (TI paramet* OR AB paramet*) N2 (TI evidence OR AB evidence) N2 (TI synthesis OR AB synthesis)) OR ((TI multiparamet* OR AB multiparamet*) N2 (TI evidence OR AB evidence) N2 (TI synthesis OR AB synthesis)) OR ((TI multi-paramet* OR AB multi-paramet*) N2 (TI evidence OR AB evidence) N2 (TI synthesis OR AB synthesis))

S14 S12 AND S13

International HTA Database (INAHTA)

Fecha de la búsqueda: 2 septiembre del 2025

((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) and (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)) or (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconephrolog* or hyper-nephroma* or hypernephroma*) or (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) and RCC*) or ((RCC or CCRCC or PRCC or ChrCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*))) [Title] AND ((ablat* and (therap* or treat* or technolog* or intervent* or therm*)) or (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) and ablation*) or (RF and therap*))) [Title]

Trip Database Pro

Fecha de la búsqueda: 2 septiembre del 2025

((title:ablat* AND (title:therap* OR title:treat* OR title:technolog* OR title:intervent* OR title:therm*)) OR (title:radiofrequ* OR title:radio-freq* OR title:RFA OR title:rfta OR title:Fulguration* OR ((title:catheter* OR title:electric* OR title:Transvenous OR title:percutaneous OR title:RF) AND title:ablation*) OR (title:RF AND title:therap*))) AND (((title:Renal* OR title:kidney* OR title:wilms* OR title:urothe* OR title:"transitional cell" OR title:"collecting duct" OR title:"Bellini duct" OR title:Grawitz* OR title:hypernephroid*) AND (title:cancer* OR title:carcino* OR title:adenocarcinom* OR title:sarcoma* OR title:neoplas* OR title:tumor* OR title:tumour* OR title:mass* OR title:oncolog* OR title:ct1* OR title:T1*)) OR (title:Nephroblastoma* OR title:Nephroma* OR title:Onconephrolog* OR title:hyper-nephroma* OR title:hypernephroma*) OR ((title:"clear cell"

OR title: Papillary OR title: Chromophobe) AND title: RCC*) OR ((title: RCC
OR title: CCRCC OR title: PRCC OR title: ChRCC OR title: CDRCC OR
title: BDRCC OR title: SRM) AND (title: renal* OR title: kidney*))) All
secondary Evidence

Emergency Care Research Institute (ECRI)

Fecha de la búsqueda: 2 septiembre del 2025

radiofrequency ablation kidney / radiofrequency ablation renal

CDA-AMC, AHRQ

Fecha de la Búsqueda: 2 septiembre del 2025

radiofrequency ablation kidney / radiofrequency ablation renal

National Institute for Health and Care Excellence (NICE)

Fecha de la Búsqueda: 2 septiembre del 2025

radiofrequency ablation kidney / radiofrequency ablation renal

Estrategia de búsqueda de estudios primarios

MEDLINE

Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process, In-Data-Review & Other Non-Indexed Citations, Daily and Versions <1946 to November 14, 2025>

Fecha de la búsqueda: 17 noviembre de 2025

1. exp Kidney Neoplasms/
2. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) adj4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)).ti,kf.
3. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) adj2 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)).ab.
4. (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeurolog* or hypernephroma* or hypernephroma*).ti,ab,kf.
5. (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) adj2 RCC*).ti,ab,kf.
6. (RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM).ti,ab,kf. and (renal* or kidney*).af.
7. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6
8. (T1* or cT1* or "stage 1*" or "early stage").ti,ab,kf.
9. ((Localized or localised or small* or "organ confined" or "7 cm" or 7cm or "4 cm" or 4cm or "4-7 cm" or "4-7cm" or "4 to 7 cm" or "4 to 7cm" or "4cm to 7cm") adj3 (renal* or kidney* or RCC* or cancer* or carcinoma* or tumor* or tumour* or mass* or neoplas*)).ti,ab,kf.
10. 8 or 9
11. 7 and 10
12. Radiofrequency Ablation/ or Catheter Ablation/
13. (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) adj3 ablation*) or (RF adj2 therap*)).ti,ab,kf.
14. or/12-13
15. 11 and 14
16. exp Nephrectomy/

17. (nephrectom* or nefrectom* or heminephrectom* or Nephroureterectom* or ((nephron* or kidney* or renal*) adj2 (dissection* or excision* or extirpat* or remov* or resect* or surger* or surgical*))) .ti,ab,kf.
18. ((Stereota* adj3 (radiation* or radiotherap*)) or SABR* or SABRT* or SBRT*) .ti,ab,kf.
19. (MWA* or (Microwave adj2 (ablation* or therap*))) .ti,ab,kf.
20. Cryosurgery/
21. ((Cryo* adj2 ablati*) or Cryoablati* or Cryoblai* or cryosurg* or cryotherap*) .ti,ab,kf.
22. or/16-21
23. 15 and 22
24. limit 23 to yr = "2014 - 2025"

EMBASE (ELSEVIER)

Fecha de la búsqueda: 17 noviembre de 2025

- #1. 'renal cell carcinoma'/exp/mj
- #2. ((renal* OR kidney* OR wilms* OR urothe* OR 'transitional cell' OR 'collecting duct' OR 'bellini duct' OR grawitz* OR hypernephroid*) NEAR/4 (cancer* OR carcino* OR adenocarcinom* OR sarcoma* OR neoplas* OR tumor* OR tumour* OR mass* OR oncolog* OR ct1* OR t1*)) :ti,kw
- #3. ((renal* OR kidney* OR wilms* OR urothe* OR 'transitional cell' OR 'collecting duct' OR 'bellini duct' OR grawitz* OR hypernephroid*) NEAR/2 (cancer* OR carcino* OR adenocarcinom* OR sarcoma* OR neoplas* OR tumor* OR tumour* OR mass* OR oncolog* OR ct1* OR t1*)) :ab
- #4. nephroblastoma*:ti,ab,kw OR nephroma*:ti,ab,kw OR onconeophrolog*:ti,ab,kw OR 'hyper nephroma*':ti,ab,kw OR hypernephroma*:ti,ab,kw
- #5. (('clear cell' OR papillary OR chromophobe) NEAR/2 rcc*) :ti,ab,kw
- #6. (rcc:ti,ab,kw OR ccrc:ti,ab,kw OR prcc:ti,ab,kw OR chrcc:ti,ab,kw OR cdrcc:ti,ab,kw OR bdrcc:ti,ab,kw OR srm:ti,ab,kw) AND (renal* OR kidney*)
- #7. #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
- #8. t1*:ti,ab,kw OR ct1*:ti,ab,kw OR 'stage 1*':ti,ab,kw OR 'early stage':ti,ab,kw
- #9. ((localized OR localised OR small* OR 'organ confined' OR '7 cm' OR 7cm OR '4 cm' OR 4cm OR '4-7 cm' OR '4-7cm' OR '4 to 7 cm'

OR '4 to 7cm' OR '4cm to 7cm') NEAR/3 (renal* OR kidney* OR rcc* OR cancer* OR carcinoma* OR tumor* OR tumour* OR mass* OR neoplas*)):ti,ab,kw

#10. #8 OR #9

#11. #7 AND #10

#12. 'radiofrequency ablation'/exp

#13. radiofrequ*:ti,kw OR 'radio freq*:ti,kw OR rfa:ti,kw OR rfta:ti,kw OR fulguration*:ti,kw OR (((catheter* OR electric* OR transvenous OR percutaneous OR rf) NEAR/3 ablation*):ti,kw) OR ((rf NEAR/2 therap*):ti,kw)

#14. #12 OR #13

#15. #11 AND #14

#16. 'nephrectomy'/exp/mj

#17. nephrectom*:ti,ab,kw OR nefrectom*:ti,ab,kw OR heminephrectom*:ti,ab,kw OR nephroureterectom*:ti,ab,kw OR (((nephron* OR kidney* OR renal*) NEAR/2 (dissection* OR excision* OR extirpat* OR remov* OR resect* OR surger* OR surgical*)):ti,ab,kw)

#18. 'stereotactic body radiation therapy'/exp/mj

#19. ((stereota* NEAR/3 (radiation* OR radiotherap*)):ti,ab,kw) OR sabr*:ti,ab,kw OR sabrt*:ti,ab,kw OR sbtr*:ti,ab,kw

#20. mwa*:ti,ab,kw OR ((microwave NEAR/2 (ablation* OR therap*)):ti,ab,kw)

#21. 'cryoablation'/mj

#22. ((cryo* NEAR/2 ablati*):ti,ab,kw) OR cryoablati*:ti,ab,kw OR cryoblai*:ti,ab,kw OR cryosurg*:ti,ab,kw OR cryotherap*:ti,ab,kw

#23. #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22

#24. #15 AND #23

#25. #24 AND [2014-2025]/py

Cochrane Library (Wiley)

Fecha de la búsqueda: 18 noviembre de 2025

- #1. MeSH descriptor: [Kidney Neoplasms] explode all trees
- #2. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)):ti,kw
- #3. ((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/2 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)):ab
- #4. (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeurolog* or hypernephroma* or hypernephroma*):ti,ab,kw
- #5. (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) Near/2 RCC*):ti,ab,kw
- #6. (RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM):ti,ab,kw and (renal* or kidney*)
- #7. (1-#6)
- #8. (T1* or cT1* or (stage Near/1 1*) or "early stage"):ti,ab,kw
- #9. ((Localized or localised or small* or "organ confined" or "7 cm" or 7cm or "4 cm" or 4cm or "4-7 cm" or "4-7cm" or "4 to 7 cm" or "4 to 7cm" or "4cm to 7cm") Near/3 (renal* or kidney* or RCC* or cancer* or carcinoma* or tumor* or tumour* or mass* or neoplas*)):ti,ab,kw
- #10. #8 or #9
- #11. #7 and #10
- #12. MeSH descriptor: [Radiofrequency Ablation] explode all trees
- #13. (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) Near/3 ablation*) or (RF Near/2 therap*)):ti,ab,kw
- #14. #12 or #13
- #15. #11 and #14
- #16. MeSH descriptor: [Nephrectomy] explode all trees
- #17. (nephrectom* or nefrectom* or heminephrectom* or Nephroureterectom* or ((nephron* or kidney* or renal*) Near/2 (dissection* or excision* or extirpat* or remov* or resect* or surger* or surgical*)):ti,ab,kw
- #18. ((Stereota* Near/3 (radiation* or radiotherap*)) or SABR* or SABRT* or SBRT*):ti,ab,kw
- #19. (MWA* or (Microwave Near/2 (ablation* or therap*)):ti,ab,kw

- #20. MeSH descriptor: [Cryosurgery] explode all trees
- #21. ((Cryo* Near/2 ablati*) or Cryoablati* or Cryoblati* or cryosurg* or cryotherap*):ti,ab,kw
- #22. (148-#21)
- #23. #15 and #22 with Cochrane Library publication date Between Jan 2014 and Dec 2025

Web of Science (WOS) Core Collection (FECYT)

Fecha de la búsqueda: 20 de noviembre de 2025

1. TI = (((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) Near/4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1N0* or T1a* or T1b*)))
2. (TI = ((Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeurolog* or hyper-nephroma* or hypernephroma*)))
3. (TI = (((("clear cell" or Papillary or Chromophobe) Near/2 RCC*)))
4. (TI = ((RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)))
5. (#1 OR #2 OR #3 OR #4)
6. (TI = ((T1N0* or T1a* or T1b* or cT1* or "stage 1*" or "early stage*)))
7. (TI = (((Localized or localised or small* or "organ confined" or "7 cm" or 7cm or "4 cm" or 4cm or "4-7 cm" or "4-7cm" or "4 to 7 cm" or "4 to 7cm" or "4cm to 7cm") Near/3 (renal* or kidney* or RCC* or cancer* or carcinoma* or tumor* or tumour* or mass* or neoplas*)))
8. (#6 OR #7)
9. (#8 AND #5)
10. (TS = ((radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) Near/3 ablation*) or (RF Near/2 therap*)))
11. (#10 AND #9)
12. (TS = ((nephrectom* or nefrectom* or heminephrectom* or Nephroureterectom* or ((nephron* or kidney* or renal*) Near/2 (dissection* or excision* or extirpat* or remov* or resect* or surger* or surgical*)))
13. (TS = (((Stereota* Near/3 (radiation* or radiotherap*)) or SABR* or SABRT* or SBRT*))
14. (TS = ((MWA* or (Microwave Near/2 (ablation* or therap*))))

15. (TS = (((Cryo* Near/2 ablati*) or Cryoablati* or Cryoblatti* or cryosurg* or cryotherap*)))
16. (#12 OR #13 OR #14 OR #15)
17. (#16 AND #11)
18. (#16 AND #11)

CINAHL (EBSCO)

Fecha de la búsqueda: 20 noviembre de 2025

- S1 MH "Kidney Neoplasms+"
 - S2 TI (((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) N4 (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*))) OR AB (((Renal* or kidney* or wilms* or urothe* or "transitional cell" or "collecting duct" or "Bellini duct" or Grawitz* or hypernephroid*) (cancer* or carcino* or adenocarcinom* or sarcoma* or neoplas* or tumor* or tumour* or mass* or oncolog* or ct1* or T1*)))
 - S3 XB (Nephroblastoma* or Nephroma* or Onconeurolog* or hypernephroma* or hypernephroma*)
 - S4 XB (("clear cell" or Papillary or Chromophobe) N2 RCC*)
 - S5 XB (RCC or CCRCC or PRCC or ChRCC or CDRCC or BDRCC or SRM) and (renal* or kidney*)
 - S6 S5 OR S4 OR S3 OR S2 OR S1
 - S7 (T1* or cT1* or "stage 1*" or "early stage")
 - S8 ((Localized or localised or small* or "organ confined" or "7 cm" or 7cm or "4 cm" or 4cm or "4-7 cm" or "4-7cm" or "4 to 7 cm" or "4 to 7cm" or "4cm to 7cm") N3 (renal* or kidney* or RCC* or cancer* or carcinoma* or tumor* or tumour* or mass* or neoplas*))
 - S9 S7 OR S8
 - S10 MH "Radiofrequency Ablation"
 - S11 (radiofrequ* or radio-freq* or RFA or rfta or Fulguration* or ((catheter* or electric* or Transvenous or percutaneous or RF) N3 ablation*) or (RF N2 therap*))
 - S12 S11 OR S10
 - S13 (S12 AND S9 AND S6)
 - S14 MH "Nephrectomy+"
 - S15 XB (nephrectom* or nefrectom* or heminephrectom* or Nephroureterectom* or ((nephron* or kidney* or renal*) N2 (dissection* or excision* or extirpat* or remov* or resect* or surger* or surgical*)))

S16 XB ((Stereota* N3 (radiation* or radiotherap*)) or SABR* or SABRT* or SBRT*))

S17 XB (MWA* or (Microwave N2 (ablation* or therap*)))

S18 XB (MH "Cryosurgery")

S19 XB ((Cryo* N2 ablati*) or Cryoablati* or Cryoblatti* or cryosurg* or cryotherap*)

S20 S19 OR S18 OR S17 OR S16 OR S15 OR S14

S21 S20 AND S13

S22 S20 AND

International HTA Database (INAHTA)

Fecha de la búsqueda: 20 noviembre de 2025

renal cell carcinoma radiofrequency ablation

Trip Database Pro

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

((title:radiofrequ* OR title:radio-freq* OR title:RFA OR title:rfta OR title:Fulguration* OR ((title:catheter* OR title:electric* OR title:Transvenous OR title:percutaneous OR title:RF) AND title:ablation*) OR (title:RF AND title:therap*))) AND ((((title:T1N0* OR title:T1a* OR title:T1b* OR title:cT1* OR title:"stage 1*" OR title:"early stage")) OR (((title:Localized OR title:localised OR title:small* OR title:"organ confined" OR title:"7 cm" OR title:7cm OR title:"4 cm" OR title:4cm OR title:"4-7 cm" OR title:"4-7cm" OR title:"4 to 7 cm" OR title:"4 to 7cm" OR title:"4cm to 7cm") AND (title:renal* OR title:kidney* OR title:RCC* OR title:cancer* OR title:carcinoma* OR title:tumor* OR title:tumour* OR title:mass* OR title:neoplas*)))) AND ((((title:RCC OR title:CCRCC OR title:PRCC OR title:ChRCC OR title:CDRCC OR title:BDRCC OR title:SRM) AND (title:renal* OR title:kidney*))) OR (((title:"clear cell" OR title:Papillary OR title:Chromophobe) AND title:RCC*)) OR ((title:Nephroblastoma* OR title:Nephroma* OR title:Onconeurolog* OR title:hyper-nephroma* OR title:hypernephroma*)) OR ((((title:Renal* OR title:kidney* OR title:wilms* OR title:urothe* OR title:"transitional cell" OR title:"collecting duct" OR title:"Bellini duct" OR title:Grawitz* OR title:hypernephroid*) AND (title:cancer* OR title:carcino* OR title:adenocarcinom* OR title:sarcoma* OR title:neoplas* OR title:tumor* OR title:tumour* OR title:mass* OR title:oncolog* OR title:ct1* OR title:T1N0* OR title:T1a* OR title:T1b*)))))) from_date:2014 to_date:2025

Emergency Care Research Institute (ECRI)

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

Renal carcinoma and ablation

CDA-AMC

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

renal cell carcinoma radiofrequency ablation

AHRQ

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

renal cell carcinoma radiofrequency ablation

NICE, HIS, HIQA

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

renal cell carcinoma radiofrequency ablation

REDETs

Fecha de la búsqueda: 24 noviembre de 2025

Carcinoma renal

Anexo 2. Diagrama de flujo

Figura 2.1. Diagrama de flujo de la primera búsqueda (RS, MA e informes de ETS)

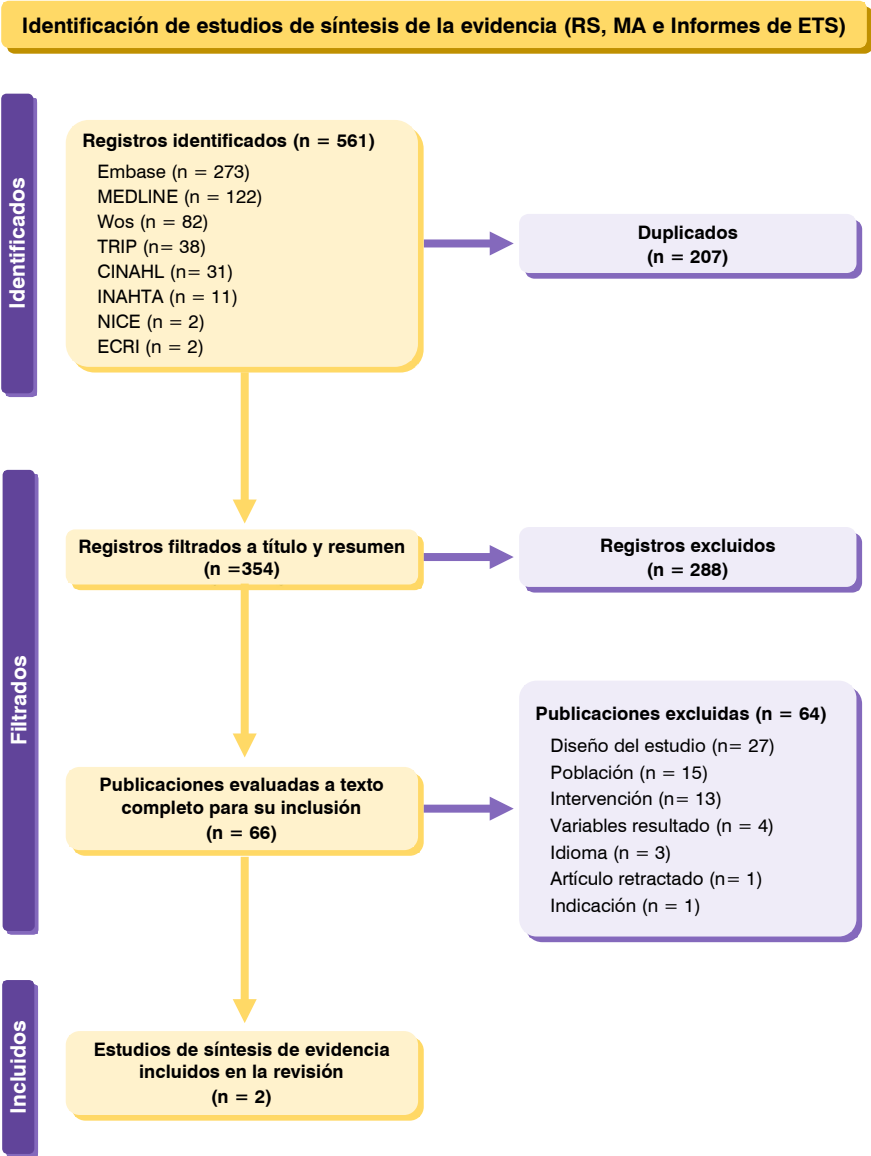
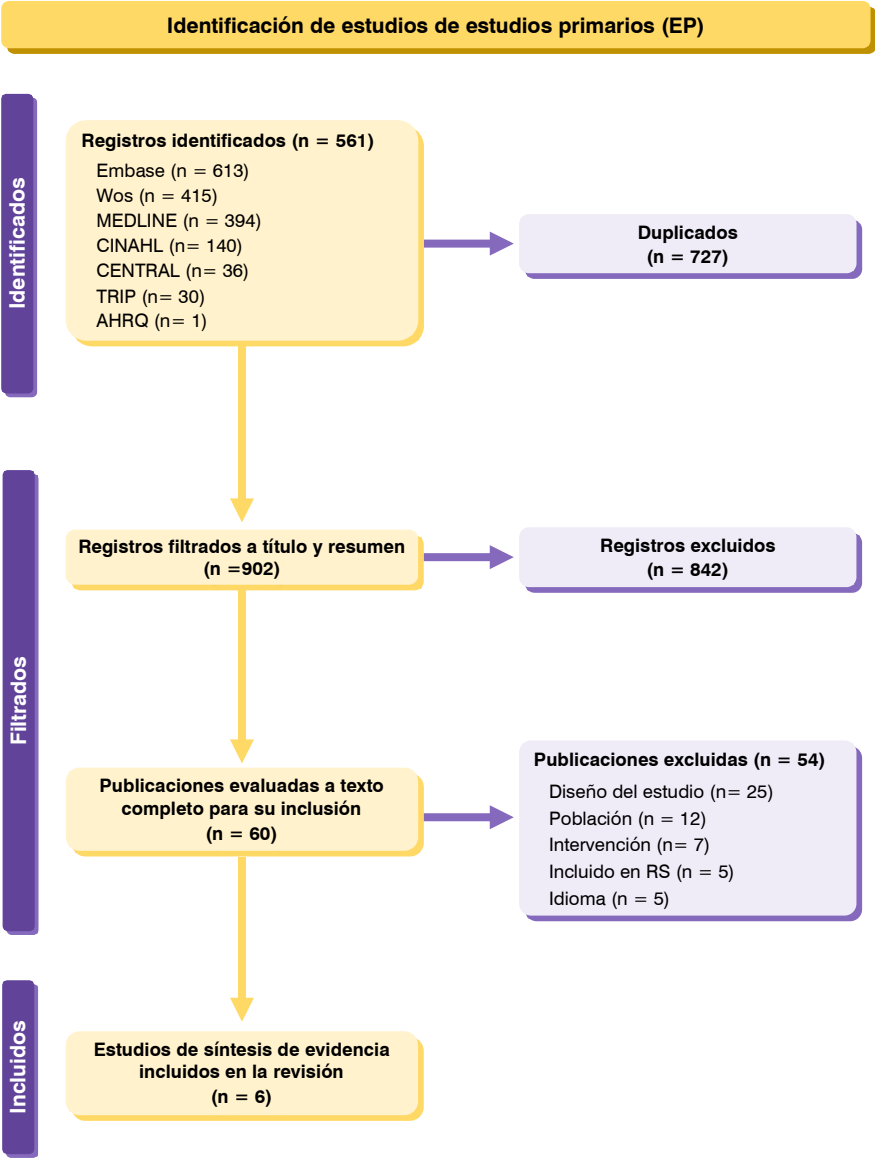


Figura 2.2. Diagrama de flujo de la segunda búsqueda (EP)



Anexo 3. Estudios excluidos a texto completo

Tabla 3.1. Listado de artículos excluidos a texto completo en la primera búsqueda (RS y MA)

Motivo de exclusión	Referencia
Diseño del estudio	Seyam R, Khalil MI, Kamel MH, Altaweel WM, Davis R, Bissada NK. Organ-sparing procedures in GU cancer: part 1-organ-sparing procedures in renal and adrenal tumors: a systematic review. <i>International urology and nephrology</i> . 2019;51(3):377-93. doi: https://doi.org/10.1007/s11255-018-02070-5
	Prins FM, Kerkmeijer LGW, Pronk AA, Vonken E-JPA, Meijer RP, Bex A, et al. Renal Cell Carcinoma: Alternative Nephron-Sparing Treatment Options for Small Renal Masses, a Systematic Review. <i>Journal of endourology</i> . 2017;31(10):963-75. doi: https://doi.org/10.1089/end.2017.0382
	Knight A, Gunn AJ. Percutaneous Ablation of T1b Renal Cell Carcinoma: An Overview. <i>Current oncology reports</i> . 2024;26(7):754-61. doi: https://doi.org/10.1007/s11912-024-01531-8
	Mershon JP, Tuong MN, Schenkman NS. Thermal ablation of the small renal mass: a critical analysis of current literature. <i>Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology</i> . 2020;72(2):123-34. doi: https://doi.org/10.23736/S0393-2249.19.03572-0
	Liu C, Srinivasan S, Chung R. Dual therapy: transarterial embolisation and ablation for large renal cell carcinoma. <i>CardioVascular and Interventional Radiology</i> . 2022;45:S688. doi: https://doi.org/10.1007/s00270-022-03246-4
	Kokabi N, Xing M, Duszak R, Applegate KE, Camacho JC, Howard DH, et al. Comparative-effectiveness analysis of surgery vs. Ablation for stage T1a renal cell carcinoma in the SEER Population. <i>Journal of Vascular and Interventional Radiology</i> . 2015;26(5):e45-e6. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2015.03.007
	Klatte T, Kroeger N, Zimmermann U, Burchardt M, Beldegrun AS, Pantuck AJ. The contemporary role of ablative treatment approaches in the management of renal cell carcinoma (RCC): focus on radiofrequency ablation (RFA), high-intensity focused ultrasound (HIFU), and cryoablation. <i>World journal of urology</i> . 2014;32(3):597-605. doi: https://doi.org/10.1007/s00345-014-1284-7
	Kjellman A, Lundgren P, Forslin Y, Thor A, Hrebnyuk M. RESTART (RESECTION OR THERMAL ABLATION FOR RENAL TUMOURS). <i>Journal of Urology</i> . 2024;211(5):e27-e8. doi: https://doi.org/10.1097/01.JU.0001016880.88141.73
	Kandi M, Richard PO, Violette PD, Sreekanta A, Couban R, Daza J, et al. Hospital stay and operation time after nephrectomy and thermal ablation: A systematic review and meta-analysis. <i>Canadian Urological Association Journal</i> . 2023;17(6):S82. doi: https://doi.org/10.5489/cuaj.8413
	Kandi M, Richard PO, Violette PD, Sreekanta A, Couban R, Diaz C, et al. FIVE-YEAR MORTALITY AND ONCOLOGIC OUTCOMES IN SMALL RENAL MASSES PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. <i>Journal of Urology</i> . 2024;211(5):e848. doi: https://doi.org/10.1097/01.JU.0001009492.49624.4b.16
	Gkentzis A, Oades G. Thermal ablative therapies for treatment of localised renal cell carcinoma: a systematic review of the literature. <i>Scottish medical journal</i> . 2016;61(4):185-91. doi: https://doi.org/10.1177/0036933016638630
	Chan VWS, Ng HHL, Zhong J, Wah TM. Meta-analysis on SBRT and ablation for localised RCC. <i>The Lancet Oncology</i> . 2025;26(5):e235-e6. doi: https://doi.org/10.1016/S1470-2045(25)00147-0

Tabla 3.1. Listado de artículos excluidos a texto completo en la primera búsqueda (RS y MA) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Diseño del estudio	Chan VWS, Abul A, Ng HHL, Osman FH, Wang K, Cartledge J, et al. Ablative therapies versus partial nephrectomy for small renal masses: A systematic review and meta-analysis. <i>British Journal of Surgery</i> . 2021;108(SUPPL 6):vi249. doi: https://doi.org/10.1093/bjs/znab259.959
	Brown N. Cost-effectiveness of Interventional Radiology techniques in Australia: Towards sustainable, more affordable healthcare. <i>Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology</i> . 2021;65(SUPPL 1):82. doi: https://doi.org/10.1111/1754-9485.13300
	MP100-01 PARTIAL NEPHRECTOMY VERSUS CRYOABLATION OR RADIOFREQUENCY ABLATION FOR CLINICAL STAGE T1 RENAL MASSES: SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF MORE THAN 3900 PATIENTS. <i>The Journal of urology</i> . 2017. doi: https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.02.3108
	Zhang H, Luo P, Lin A, Liu Y, Wang L, Jiang A. Re: Comparative Efficacy and Safety of Ablative Therapies in the Management of Primary Localised Renal Cell Carcinoma: A Systematic Review and Meta-analysis. <i>European urology</i> . 2025;88(2):220-1. doi: https://doi.org/10.1016/j.eururo.2025.02.015
	Zivin SP, Ginsburg M, Bui JT, Gaba RC, Minocha J. Comparative review and efficacy of ablation techniques for the treatment of renal cell carcinoma. <i>Journal of Vascular and Interventional Radiology</i> . 2014;25(3):S204-S5. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.12.550
	Yanagiswawa T, Mori K, Kawada T, Mottagh SR, Mostafaei H, Quhal F, et al. Can ablation therapy be an alternative treatment to partial nephrectomy for clinical T1b renal tumors?: A systematic review and meta-analysis. <i>EUROPEAN UROLOGY</i> . 2022;81:S333-S5. doi: https://doi.org/10.1016/S0302-2838(22)00300-1
	Sun M, Larcher A, Tian Z, Shariat S, Valiquette L, Saad F, et al. Comparative effectiveness of local tumor destruction versus nephrectomy in patients older than 75 years old for small renal masses. <i>Journal of Urology</i> . 2015;193(4):e735-e6. doi: https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.02.2176
	Shakeri S, Raman SS. Trends in Percutaneous Thermal Ablation Therapies in the Treatment of T1a Renal Cell Carcinomas Rather than Partial Nephrectomy/Radical Nephrectomy. <i>Seminars in interventional radiology</i> . 2019;36(3):183-93. doi: https://doi.org/10.1055/s-0039-1694714
	Rivero JR, De La Cerda J, Wang H, Farrell AM, Liss MA, Rodriguez R, et al. Partial nephrectomy versus cryoablation or radiofrequency ablation for clinical stage t1 renal masses: Systematic review and meta-analysis of more than 3900 patients. <i>Journal of Urology</i> . 2017;197(4):e1329. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.08.013
	Salagierski M, Wojciechowska A, Zajac K, Klätte T, Thompson RH, Cadeddu JA, et al. The Role of Ablation and Minimally Invasive Techniques in the Management of Small Renal Masses. <i>European urology oncology</i> . 2018;1(5):395-402. doi: https://doi.org/10.1016/j.euo.2018.08.029
	Xing M, Kokabi N, Kim H. Cost-utility analysis of surgery vs. ablation in stage T1a renal cell carcinoma: A Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER)-medicare study. <i>Journal of Vascular and Interventional Radiology</i> . 2016;27(3):S132. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2015.12.344
	Vinson V, Abul A, Osman F, Ng H, Wang K, Yuan Y, et al. Ablative Therapies versus Partial Nephrectomy for Small Renal Masses - A systematic review and meta-analysis of observational studies. <i>Journal of Endourology</i> . 2021;35(SUPPL 1):A364. doi: https://doi.org/10.1089/end.2021.35001.abstracts
	Sandbergen L, Guven S, Laguna MP. Can ablation win against partial nephrectomy and become first line therapy in cT1a renal tumours? Current opinion in urology. 2019;29(1):70-7. doi: https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000559
	Sultan MI, Abdalaziz A, Kar N, Hammad MA, Jiang P, Gin GE, et al. A Meta-analysis Comparing Safety and Efficacy of Ablation Therapy versus Partial Nephrectomy for Renal Masses in a Solitary Kidney. <i>Journal of Endourology</i> . 2023;37:A160. doi: https://doi.org/10.1089/end.2023.36001.abstracts
	Regier M, Chun F. Thermal Ablation of Renal Tumors: Indications, Techniques and Results. <i>Deutsches Arzteblatt international</i> . 2015;112(24):412-8. doi: https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0412

Tabla 3.1. Listado de artículos excluidos a texto completo en la primera búsqueda (RS y MA) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Población	Castellana R, Natrella M, Fanelli G, Lancellotta V, Cornacchione P, Castellana M, et al. Efficacy and safety of MWA versus RFA and CA for renal tumors: A systematic review and meta-analysis of comparison studies. <i>European journal of radiology</i> . 2023;165(em6, 8106411):110943. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.110943
	Abdelgalil MS, Ghazou A, Aldemerdash MA, Nasser MA, Bassem H, Abdelrazek A, et al. Thermal Ablation Modalities that Best Compete with Partial Nephrectomy for T1A and T1B Renal Cell Carcinoma: A Network Meta-Analysis. <i>Journal of vascular and interventional radiology: JVIR</i> . 2025 (9203369, ber). doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2025.05.032
	Uhlig J, Strauss A, Rucker G, Seif Amir Hosseini A, Lotz J, Trojan L, et al. Partial nephrectomy versus ablative techniques for small renal masses: a systematic review and network meta-analysis. <i>European radiology</i> . 2019;29(3):1293-307. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-018-5660-3
	Pan X, Cui X, Huang H, Huang Y, Li L, Wang Z, Qu F, Gao Y, Cui X, Xu D. Radiofrequency ablation versus partial nephrectomy for treatment of renal masses: A systematic review and meta-analysis. <i>The Kaohsiung journal of medical sciences</i> . 2015;31:649-58. doi: https://doi.org/10.1016/j.kjms.2015.09.007
	Shi H, Li J, Fan Z, Yang J, Fu S, Wang H, et al. Comparison of Radiofrequency Ablation Versus Cryoablation For T1 Renal Tumors: An Evidence-Based Analysis of Comparative Outcomes. <i>Frontiers in oncology</i> . 2022;12(101568867):802437. doi: https://doi.org/10.3389/fonc.2022.802437
	Wei X, Ren X, Ding Y, Wang H, Li Y, Li X, et al. Comparative outcomes of radio frequency ablation versus partial nephrectomy for T1 renal tumors: a systematic review. <i>Translational andrology and urology</i> . 2019;8(6):601-8. doi: https://doi.org/10.21037/tau.2019.10.13
	Chan VW-S, Abul A, Osman FH, Ng HH-L, Wang K, Yuan Y, et al. Ablative therapies versus partial nephrectomy for small renal masses - A systematic review and meta-analysis. <i>International journal of surgery (London, England)</i> . 2022;97(101228232):106194. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.106194
	Ge S, Wang Z, Li Y, Zheng L, Gan L, Zeng Z, et al. Is Ablation Suitable For Small Renal Masses? A Meta-Analysis. <i>Academic radiology</i> . 2025;32(1):218-35. doi: https://doi.org/10.1016/j.acra.2024.08.007
	Yin X, Cui L, Li F, Qi S, Yin Z, Gao J. Radiofrequency Ablation Versus Partial Nephrectomy in Treating Small Renal Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Medicine</i> . 2015;94(50):e2255. doi: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002255
	Yang Y, Chen S, Chen F, Zhu K, Deng Q, Luo L, et al. Outcome of radiofrequency ablation over partial nephrectomy for small renal mass (<4 cm): a systematic review and meta-analysis. <i>International journal of clinical and experimental medicine</i> . 2015;8(11):20670-4. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26884989/
	Wang S, Qin C, Peng Z, Cao Q, Li P, Shao P, et al. Radiofrequency ablation versus partial nephrectomy for the treatment of clinical stage 1 renal masses: a systematic review and meta-analysis. <i>Chinese medical journal</i> . 2014;127(13):2497-503. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24985591/
	Dong L, Liang WY, Ya L, Yang L, Qiang W. A Systematic Review and Meta-Analysis of Minimally Invasive Partial Nephrectomy Versus Focal Therapy for Small Renal Masses. <i>Frontiers in oncology</i> . 2022;12(101568867):732714. doi: https://doi.org/10.3389/fonc.2022.732714

Tabla 3.1. Listado de artículos excluidos a texto completo en la primera búsqueda (RS y MA) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Población	Cazalas G, Jambon E, Coussy A, Le Bras Y, Petitpierre F, Bernhard JC, <i>et al.</i> Local recurrence and other oncologic outcomes after percutaneous image-guided tumor ablations on stageT1b renal cell carcinoma: a systematic review and network meta-analysis. International journal of hyperthermia: the official journal of European Society for Hyperthermic Oncology, North American Hyperthermia Group. 2021;38(1):1295-303. doi: https://doi.org/10.1080/02656736.2021.1970826
	Pierorazio PM, Johnson MH, Patel HD, Sozio SM, Sharma R, Iyoha E, <i>et al.</i> Management of Renal Masses and Localized Renal Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis. JOURNAL OF UROLOGY. 2016;196(4):989-98. doi: https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.04.081
	Patel HD, Pierorazio PM, Johnson MH, Sharma R, Iyoha E, Allaf ME, <i>et al.</i> Renal Functional Outcomes after Surgery, Ablation, and Active Surveillance of Localized Renal Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clinical journal of the American Society of Nephrology : CJASN. 2017;12(7):1057-69. doi: https://doi.org/10.2215/CJN.11941116
Intervención	Hu X, Shao Y-X, Wang Y, Yang Z-Q, Yang W-X, Li X. Partial nephrectomy versus ablative therapies for cT1a renal masses: A Systematic Review and meta-analysis. European journal of surgical oncology: the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology. 2019;45(9):1527-35. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.05.010
	Li K-P, Chen S-Y, Wan S, Wang C-Y, Li X-R, Yang L. Percutaneous ablation versus robotic-assisted partial nephrectomy for cT1 renal cell carcinoma: an evidence-based analysis of comparative outcomes. Journal of robotic surgery. 2024;18(1):301. doi: https://doi.org/10.1007/s11701-024-02037-y
	Kandi M, Richard PO, Violette PD, Sreekanta A, Hanna S, Couban R, <i>et al.</i> Complications and blood loss after invasive treatments for small renal masses A systematic review. Canadian Urological Association journal = Journal de l'Association des urologues du Canada. 2025;19(4):136-44. doi: https://doi.org/10.5489/cuaj.8970
	Kandi M, Richard PO, Violette PD, Sreekanta A, Hanna S, Couban R, <i>et al.</i> Length of hospital stay and procedure time after partial nephrectomy or percutaneous thermal ablation A systematic review and meta-analysis. Canadian Urological Association journal = Journal de l'Association des urologues du Canada. 2025;19(3):E104-E13. doi: https://doi.org/10.5489/cuaj.8906
	Enikeev D, Morozov A, Bazarkin A, Shpikina A, Brill B, Teoh JY, <i>et al.</i> Thermal ablation vs. active surveillance for renal masses: a systematic review and network meta-analysis. Minerva urology and nephrology. 2023;75(2):154-62. doi: https://doi.org/10.23736/S2724-6051.22.05036-4
	Mo C-Q, Yu Z, Tan W-L, Mao X-P, Chen X, Liu J-C, <i>et al.</i> Comparison between laparoscopic partial nephrectomy and laparoscopic ablation therapy: a meta-analysis. Minimally invasive therapy & allied technologies: MITAT : official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy. 2014;23(6):317-25. doi: https://doi.org/10.3109/13645706.2014.925930
	Yu N, Zhao Z, Wei Y, Cao S, Wu J, Yu M. Reevaluating the Role of Ablation in Cancer Treatment: Insights from a Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Percutaneous Thermal Ablation and Surgery in Multidimensional Cancer Outcomes. 2025.
	Yoon YE, Lee HH, Kim KH, Park SY, Moon HS, Lee SR, <i>et al.</i> Focal therapy versus robot-assisted partial nephrectomy in the management of clinical T1 renal masses: A systematic review and meta-analysis. Medicine. 2018;97(45):e13102. doi: https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013102
	Yang Q, Meng F, Li K, Wang T, Nie Q, Che Z, <i>et al.</i> Safety and Efficacy of Thermal Ablation for Small Renal Masses in Solitary Kidney: Evidence from Meta-Analysis of Comparative Studies. PloS one. 2015;10(6):e0131290. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131290

Tabla 3.1. Listado de artículos excluidos a texto completo en la primera búsqueda (RS y MA) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Intervención	Yanagisawa T, Mori K, Kawada T, Motlagh RS, Mostafaei H, Quhal F, <i>et al.</i> Differential efficacy of ablation therapy versus partial nephrectomy between clinical T1a and T1b renal tumors: A systematic review and meta-analysis. <i>Urologic oncology</i>. 2022;40(7):315-30. doi: https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2022.04.002 Rivero JR, De La Cerda J, 3rd, Wang H, Liss MA, Farrell AM, Rodríguez R, <i>et al.</i> Partial Nephrectomy versus Thermal Ablation for Clinical Stage T1 Renal Masses: Systematic Review and Meta-Analysis of More than 3,900 Patients. <i>Journal of vascular and interventional radiology : JVIR</i>. 2018;29(1):18-29. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.08.013 Xing M, Kokabi N, Zhang D, Ludwig JM, Kim HS. Comparative Effectiveness of Thermal Ablation, Surgical Resection, and Active Surveillance for T1a Renal Cell Carcinoma: A Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER)-Medicare-linked Population Study. <i>Radiology</i>. 2018;288(1):81-90. doi: https://doi.org/10.1148/radiol.2018171407 Tsuboi I, Rajwa P, Campi R, Miszczyk M, Fazekas T, Matsukawa A, <i>et al.</i> Oncological Outcomes of Active Surveillance versus Surgery or Ablation for Patients with Small Renal Masses: A Systematic Review and Quantitative Analysis. <i>European urology oncology</i>. 2025;8(2):544-53. doi: https://doi.org/10.1016/j.euo.2024.10.008
Variables resultado	Li K-P, Wan S, Chen S-Y, Wang C-Y, Liu S-H, Yang L. Perioperative, functional and oncologic outcomes of percutaneous ablation versus minimally invasive partial nephrectomy for clinical T1 renal tumors: outcomes from a pooled analysis. <i>Journal of robotic surgery</i>. 2024;18(1):306. doi: https://doi.org/10.1007/s11701-024-02052-z Katsanos K, Mailli L, Krokidis M, McGrath A, Sabharwal T, Adam A. Systematic review and meta-analysis of thermal ablation versus surgical nephrectomy for small renal tumours. <i>Cardiovascular and interventional radiology</i>. 2014;37(2):427-37. doi: https://doi.org/10.1007/s00270-014-0846-9 Junker T, Duus L, Rasmussen BSB, Azawi N, Lund L, Graumann O, <i>et al.</i> Quality of life and complications after nephron-sparing treatment of renal cell carcinoma stage T1-a systematic review. <i>Systematic reviews</i>. 2022;11(1):4. doi: https://doi.org/10.1186/s13643-021-01868-2 Wen Z, Wang L, Huang J, Liu Y, Chen CX, Wang CJ, <i>et al.</i> Perioperative, functional, and oncologic outcomes after ablation or partial nephrectomy for solitary renal tumors: a systematic review and meta-analysis of comparative trials. <i>FRONTIERS IN ONCOLOGY</i>. 2023;13. doi: https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1202587
Idioma	Boissier R, Andre M, Lechevallier E. Ablation treatments for localized kidney tumours: Radiofrequency or cryotherapy? <i>Oncologie</i>. 2018;20(7-8):199-203. doi: https://doi.org/10.3166/ONCO-2019-0023 Comparison of radiofrequency ablation and partial nephrectomy for the treatment of early small renal cell cancer: a Meta-analysis. <i>International urology and nephrology</i>. 2018. doi: https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4416.2018.06.013 Sommer CM, Stampfl U, Kauczor HU, Pereira PL. [Percutaneous radiofrequency ablation of renal tumors: update 2015]. <i>Der Urologe Ausg A</i>. 2015;54(2):219-30. doi: https://doi.org/10.1007/s00120-014-3672-4
Artículo retractado	Qu H, Wang K, Hu B. Meta analysis of clinical prognosis of radiofrequency ablation versus partial nephrectomy in the treatment of early renal cell carcinoma. <i>Frontiers in oncology</i>. 2023;13(101568867):1105877. doi: https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1105877
Indicación	Green H, Taylor A, Khoo V. Beyond the Knife in Renal Cell Carcinoma: A Systematic Review-To Ablate or Not to Ablate? <i>Cancers</i>. 2023;15(13). doi: https://doi.org/10.3390/cancers15133455

Tabla 3.2. Listado de artículos excluidos a texto completo en la segunda búsqueda (EP)

Motivo de exclusión	Referencia
Diseño del estudio	Dolgetta GG, King TS, Carey RI, Behers BJ, Carey MS, Ghazli K. Propensity Score Adjusted Comparison of Oncologic and Renal Function Outcomes with 14-Year Follow-up: Radiofrequency Ablation Versus Partial Nephrectomy. <i>Journal of Endourology</i> . 2023;37:A218. doi: https://doi.org/10.1089/end.2023.36001
	Roberson DS, Pierorazio PM. Fire and Ice: Clarifying Oncologic Outcomes Between Cryoablation and Heat-based Thermal Ablation in Patients With Larger cT1a Renal Tumors. <i>JOURNAL OF UROLOGY</i> . 2023;209(1):21-2. doi: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003059
	Xing M, Kokabi N, Kim H. Cost-utility analysis of surgery vs. ablation in stage T1a renal cell carcinoma: A Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER)-medicare study. <i>Journal of Vascular and Interventional Radiology</i> . 2016;27(3):S132. doi: https://doi.org/10.1016/j.jvir.2015.12.344
	Kim YJ, Moon YJ, Kim HW, Ko YH, Seo YJ, Kim T-H, et al. Comparison of oncological and functional outcomes between radiofrequency ablation and partial nephrectomy for small renal masses: 1-year followup study. <i>BJU INTERNATIONAL</i> . 2023;132:15-6. doi: https://doi.org/10.1111/bju.16183
	Chen K-Y, Wang S-C, Chen S-L, Sung W-W. A Comparison of Percutaneous Ablation Therapy to Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: Results From the Canadian Kidney Cancer Information System. <i>Letter. The Journal of urology</i> . 2023;209(4):675. doi: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003168
	Carbonara U, Pandolfo S, Beksac A, Celia A, Schiavina R, Cerrato C, et al. Oncologic Outcomes of Percutaneous Ablation for Localized Renal Masses: First Large Multicenter-Experience. <i>Journal of Endourology</i> . 2022;36:A68-A9. doi: https://doi.org/10.1089/end.2022.36001.abstracts
	Lehrer R, Cornelis F, Bernhard J, Bigot P, Champy C, Bruyère F, et al. Minimally invasive nephron-sparing treatments for T1 renal cell cancer in patients over 75 years: a comparison of outcomes after robot-assisted partial nephrectomy and percutaneous ablation. <i>CardioVascular and Interventional Radiology</i> . 2023;46:S38. doi: https://doi.org/10.1007/s00270-023-03414-0
	Lynch OE, Ryan JPC, Cantwell CP, McGuire BB. Image Guided Energy-based Ablation of T1 Renal Cell Cancer: A Ten-year Single Centre Experience2024.
	Swaminath A, Cassim R, Millan B, Mironov O, Ahir P, Tajzler C, et al. FINAL RESULTS FROM A PROSPECTIVE RANDOMIZED PILOT TRIAL OF STEREOTACTIC BODY RADIATION THERAPY VERSUS RADIOFREQUENCY ABLATION FOR THE MANAGEMENT OF SMALL RENAL MASSES (RADSTER). <i>Radiotherapy and Oncology</i> . 2023;186:S53-S4. doi: https://doi.org/10.1016/S0167-8140(23)89997-2
	Piazza P, Bianchi L, Luzzago S, Bandini M, Mottaran A, Amirhassankhani S, et al. The impact of histology and type of energy used on oncological outcomes after local tumor ablation of small renal masses. <i>European Urology Open Science</i> . 2022;44:S141-S2. doi: https://doi.org/10.1016/S2666-1683(22)01304-0
	Chan V, Osman F, Cartledge J, Gregory W, Kimuli M, Vasudev N, et al. Ten-year outcomes of image-guided ablation and partial nephrectomy for T1 renal cell carcinomas. <i>CardioVascular and Interventional Radiology</i> . 2022;45(SUPPL 1):S13. doi: https://doi.org/10.1007/s00270-022-03133-y
	Chan VWS, Osman FH, Cartledge J, Gregory W, Kimuli M, Vasudev N, et al. Ten-Year Outcomes of Image-Guided Ablation and Partial Nephrectomy for T1 Renal Cell Carcinoma. <i>British Journal of Surgery</i> . 2022;109:vi137. doi: https://doi.org/10.1093/bjs/znac269.503
	King TS, Dolgetta GG, Carey RI, Behers BJ, Carey MS, Ghazli K. Surgical Technique and 14-Year Follow-up of Oncologic and Renal Function Outcomes: Radiofrequency Ablation of Renal Tumors 3-7 cm. <i>Journal of Endourology</i> . 2023;37:A162. doi: https://doi.org/10.1089/end.2023.36001.abstracts

Tabla 3.2. Listado de artículos excluidos a texto completo en la segunda búsqueda (EP) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Diseño del estudio	Carey RI, Dolgetta GG, King TS, Kortum S, Behers BJ, Briceno P, et al. PROPENSITY SCORE ADJUSTED COMPARISON AND 15-YEAR FOLLOW-UP OF ONCOLOGIC AND RENAL FUNCTION OUTCOMES: RADIOFREQUENCY ABLATION VERSUS PARTIAL NEPHRECTOMY. <i>Journal of Urology</i> . 2024;211(5):e928. doi: https://doi.org/10.1097/01.JU.0001008940.44711.d4.07
	Piazza P, Bianchi L, Luzzago S, Bandini M, Mottaran A, Amirhassankhani S, et al. Perioperative and long-term oncological outcomes after local tumor ablation for complex (PADUA Score = 10) cT1a renal tumors: a multicenter analysis. <i>European Urology Open Science</i> . 2023;57:S245. doi: https://doi.org/10.1016/S2666-1683(23)01466-0
	Atacer MO, Bilir B, Aktoz T, Arda E. Factors affecting recurrence in nephron-sparing surgery and ablative methods in small kidney tumors (pT1a): Our single center experiences. <i>European Urology Open Science</i> . 2022;45:S6-S7. doi: https://doi.org/10.1016/S2666-1683(22)02355-2
	Donovan E, Chu W, Louie A, Siva S, Kapoor A, Swaminath A. COST-EFFECTIVENESS OF RADIOFREQUENCY ABLATION (RFA) VERSUS STEREOTACTIC BODY RADIOTHERAPY (SBRT) IN THE TREATMENT OF LOCALIZED RENAL CELL CARCINOMA. <i>Radiotherapy and Oncology</i> . 2020;150:S86. doi: https://doi.org/10.1016/S0167-8140(20)31094-X
	Koo MJ, Lee BH, Chung JH, Song W, Kang M, Sung HH, et al. COMPARISON OF RENAL FUNCTION BETWEEN RADIOFREQUENCY ABLATION VERSUS ROBOT ASSISTED LAPAROSCOPIC PARTIAL NEPHRECTOMY FOR SMALL RENAL MASS IN ELDERLY PATIENTS. <i>Journal of Urology</i> . 2024;211(5):e1000-e1. doi: https://doi.org/10.1097/01.JU.0001009496.54470.10.19
	Jannello L, Luzzago S, Mistretta FA, Piccinelli M, Lievore E, Fontana M, et al. COMPARISON OF MICROWAVE AND RADIOFREQUENCY ABLATION FOR SMALL RENAL MASSES: PERIOPERATIVE AND ONCOLOGICAL OUTCOMES. <i>Anticancer Research</i> . 2024;44(10):4636. doi: https://doi.org/10.21873/anticancer.17292
	Cassim R, Swaminath A, Hoogenes J, Mironov O, Millan B, Matsumoto ED, et al. A prospective, randomized, parallel-controlled pilot trial of stereotactic body radiation therapy vs. radiofrequency ablation for the management of small renal masses. <i>Canadian Urological Association Journal</i> . 2022;16(6):S42. doi: https://doi.org/10.5489/cuaj.7919
	Hoogenes J, Swaminath A, Mironov O, Tajzler C, Cassim R, Millan B, et al. A prospective randomized parallel-controlled pilot trial of stereotactic body radiation therapy versus radiofrequency ablation for the management of small renal masses. <i>Journal of Clinical Oncology</i> . 2022;40(6 SUPPL). doi: https://doi.org/10.1200/JCO.2022.40.6_suppl.363
	Marcelin C, Cazalas G, Jambon E, Grenier N. A multicenter comparative matched-pair analysis of percutaneous tumor ablation and robotic assisted partial nephrectomy of T1b renal cell carcinoma. <i>CardioVascular and Interventional Radiology</i> . 2023;46:S60. doi: https://doi.org/10.1007/s00270-023-03414-0
	Millan B, Kapoor A. A Comparison of Percutaneous Ablation Therapy to Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: Results From the Canadian Kidney Cancer Information System. <i>JOURNAL OF UROLOGY</i> . 2023;209(4). doi: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003169
	Millan B, Kapoor A. A Comparison of Percutaneous Ablation Therapy to Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: Results From the Canadian Kidney Cancer Information System. Reply. <i>The Journal of urology</i> . 2023;209(4):676. doi: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003169
	Carey RI, Dolgetta GG, King TS, Behers BJ, Kortum S, Briceno P, et al. 15-YEAR FOLLOW-UP OF ONCOLOGIC AND RENAL FUNCTION OUTCOMES: RADIOFREQUENCY ABLATION OF RENAL TUMORS 3-7 CM USING FIBEROPTIC, NON-CONDUCTING TEMPERATURE MONITORING1. <i>Journal of Urology</i> . 2024;211(5):e1001. doi: https://doi.org/10.1097/01.JU.0001009496.54470.10.10

Tabla 3.2. Listado de artículos excluidos a texto completo en la segunda búsqueda (EP) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Población	Jannello LMI, Orsi F, Luzzago S, Mauri G, Mistretta FA, Piccinelli ML, et al. Microwave vs radiofrequency ablation for small renal masses: perioperative and oncological outcomes. <i>BJU international</i> . 2025;135(1):156-65. doi: https://doi.org/10.1111/bju.16528
	Pandolfo SD, Beksac AT, Derweesh I, Celia A, Schiavina R, Bianchi L, et al. Percutaneous Ablation vs Robot-Assisted Partial Nephrectomy for Completely Endophytic Renal Masses: A Multicenter Trifecta Analysis with a Minimum 3-Year Follow-Up. <i>Journal of endourology</i> . 2023;37(3):279-85. doi: https://doi.org/10.1089/end.2022.0478
	Laviana AA, Kundavaram CR, Tan H-J, Burke MA, Niedzwiecki D, Lee RK, et al. Determining the True Costs of Treating Small Renal Masses Using Time Driven, Activity Based Costing. <i>Urology practice</i> . 2016;3(3):180-6. doi: https://doi.org/10.1016/j.urpr.2015.07.003
	Wang Y, Chen Y-W, Leow JJ, Levy AC, Chang SL, Gelpi F-H. Cost-effectiveness of Management Options for Small Renal Mass A Systematic Review. <i>AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY-CANCER CLINICAL TRIALS</i> . 2016;39(5):484-90. doi: https://doi.org/10.1097/COC.0000000000000307
	Bertolotti L, Segato F, Pagnini F, Buti S, Casarin A, Celia A, et al. Percutaneous Ablation of T1 Renal Masses: Comparative Local Control and Complications after Radiofrequency and Cryoablation. <i>Diagnostics (Basel, Switzerland)</i> . 2023;13(19). doi: https://doi.org/10.3390/diagnostics13193059
	Luzzago S, Mistretta FA, Mauri G, Vaccaro C, Ghilardi G, Maiettini D, et al. Thermal ablation for small renal masses: Identifying the most appropriate tumor size cut-off for predicting perioperative and oncological outcomes. <i>Urologic oncology</i> . 2022;40(12):537.e1-.e9. doi: https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2022.08.008
	Grbanovic L, Alduk AM, Knezevic N, Kastelan Z, Hudolin T, Prutki M. SHORT-TERM OUTCOMES OF PERCUTANEOUS RADIOFREQUENCY AND MICROWAVE ABLATION IN THE TREATMENT OF SMALL RENAL MASSES. <i>Acta clinica Croatica</i> . 2023;62(Suppl2):37-45. doi: https://doi.org/10.20471/acc.2023.62.s2.6
	Li D, Yang J, Wang X, Liu Y, Shan G, Zhang Z, et al. Risk-adjusted trifecta outcomes in ultrasound-guided RFA of T1a renal masses: experience from a large tertiary cancer center. <i>International braz j urol: official journal of the Brazilian Society of Urology</i> . 2025;51(4). doi: https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2025.0034
	Percutaneous Tumor Ablation Versus Partial Nephrectomy for Small Renal Mass: the Impact of Histologic Variant and Tumor Size. 2025.
	Pedraza-Sanchez JP, Chaves-Marcos R, Mazuecos-Quiros J, Biseno-Castillo AL, Osman-Garcia I, Gutierrez-Marin CM, et al. Percutaneous radiofrequency ablation is an effective treatment option for small renal masses, comparable to partial nephrectomy. <i>European radiology</i> . 2023;33(11):7371-9. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-023-09779-7
	Carbonara U, Ditunno F, Beksac AT, Derweesh I, Cerrato C, Celia A, et al. Percutaneous Cryotherapy and Radiofrequency Ablation of Renal Masses: Multicenter Comparative Analysis with Minimum 3-Year Follow-up. <i>International braz j urol: official journal of the Brazilian Society of Urology</i> . 2025;51(2). doi: https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2024.0565
	Ryoo H, Kang M, Sung HH, Jeon HG, Jeong BC, Jeon SS, et al. A Comparison of Functional and Oncologic Outcomes between Partial Nephrectomy and Radiofrequency Ablation in Patients with Chronic Kidney Disease after Propensity Score Matching. <i>Diagnostics (Basel, Switzerland)</i> . 2022;12(10). doi: https://doi.org/10.3390/diagnostics12102292

Tabla 3.2. Listado de artículos excluidos a texto completo en la segunda búsqueda (EP) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Intervención	Patel V, Lindquester WS, Dhangana R, Medsinghe A. Percutaneous ablation of renal tumors versus surgical ablation and partial nephrectomy: Medicare trends and reimbursement cost comparison from 2010 to 2018. <i>Abdominal radiology (New York)</i> . 2022;47(2):885-90. doi: https://doi.org/10.1007/s00261-021-03390-4
	Lehrer R, Cornelis F, Bernhard J-C, Bigot P, Champy C, Bruyere F, et al. Minimally invasive nephron-sparing treatments for T1 renal cell cancer in patients over 75 years: a comparison of outcomes after robot-assisted partial nephrectomy and percutaneous ablation. <i>European radiology</i> . 2023;33(12):8426-35. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-023-09975-5
	Wang Z, Jiang Y, Huang W, Liu X, Shan Q, Wu Z, et al. Impact of thermal ablation/cryoablation treatment on prognosis among patients with kidney cancer: a SEER database-based cohort study. <i>European journal of medical research</i> . 2025;30(1):391. doi: https://doi.org/10.1186/s40001-025-02592-6
	Cazalas G, Klein C, Piana G, De Kerviler E, Gangi A, Puech P, et al. A multicenter comparative matched-pair analysis of percutaneous tumor ablation and robotic-assisted partial nephrectomy of T1b renal cell carcinoma (AblatT1b study-UroCCR 80). <i>European radiology</i> . 2023;33(9):6513-21. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-023-09564-6
	Millan B, Breau RH, Bhindi B, Mallick R, Tanguay S, Finelli A, et al. A Comparison of Percutaneous Ablation Therapy to Partial Nephrectomy for cT1a Renal Cancers: Results from the Canadian Kidney Cancer Information System. <i>The Journal of urology</i> . 2022;208(4):804-12. doi: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000002798
	Lomoschitz FM, Stummer H. Applied Change Management in Interventional Radiology-Implementation of Percutaneous Thermal Ablation as an Additional Therapeutic Method for Small Renal Masses. <i>DIAGNOSTICS</i> . 2022;12(6). doi: https://doi.org/10.3390/diagnostics12061301
	Radros J, Kjellman A, Henningssohn L, Forslin Y, Delle M, Hrebnyuk M, et al. Ablative or Surgical Treatment for Small Renal Masses (T1a): A Single-Center Comparison of Perioperative Morbidity and Complications. <i>Current oncology (Toronto, Ont)</i> . 2024;31(2):933-40. doi: https://doi.org/10.3390/curroncol31020069
Incluido en revisión sistemática	Aarts Bm GFML-YMBRFMHJB-TRGHBACEGM. Safety and efficacy of RFA versus MWA for T1a renal cell carcinoma: a propensity score analysis. <i>European Radiology</i> . 2022. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-022-09110-w
	Chung DJ, Hwang H, Sohn DW. Radiofrequency ablation using real-time ultrasonography-computed tomography fusion imaging improves treatment outcomes for T1a renal cell carcinoma: Comparison with laparoscopic partial nephrectomy. <i>Investigative and clinical urology</i> . 2022;63(2):159-67. doi: https://doi.org/10.4111/icu.20210389
	Chan VW-S, Osman FH, Cartledge J, Gregory W, Kimuli M, Vasudev NS, et al. Long-term outcomes of image-guided ablation and laparoscopic partial nephrectomy for T1 renal cell carcinoma. <i>European radiology</i> . 2022;32(9):5811-20. doi: https://doi.org/10.1007/s00330-022-08719-1
	Singh RK, Gideon M, Rajendran R, Mathew G, Nair K. Advancing Treatment Frontiers: Radiofrequency Ablation for Small Renal Mass-Intermediate-Term Results. <i>JOURNAL OF KIDNEY CANCER AND VHL</i> . 2023;10(4):1-6. doi: https://doi.org/10.15586/jkcvhl.v10i4.303
	Jasinski M, Bielinska M, Siekiera J, Kamecki K, Salagierski M. Ultrasound-Guided Percutaneous Thermal Ablation of Renal Cancers—In Search for the Ideal Tumour. <i>Cancers</i> . 2023;15(2):518. doi: https://doi.org/10.3390/cancers15020518

Tabla 3.2. Listado de artículos excluidos a texto completo en la segunda búsqueda (EP) (continuación)

Motivo de exclusión	Referencia
Idioma	Yang W, Wang X, Huang H, Zhang F, Zhang S, Liu G, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of renal tumor under local anesthesia guided by ultrasound and CT. Chinese Journal of Urology. 2024;45(5):360-5. doi: https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112330-20240307-00117
	Piechaud-Kressmann J, Bellec L, Delchier-Bellec MC, Beauval JB, Roumiguie M, Game X, et al. [Treatment of small renal masses: Effectiveness and cost-comparison analysis]. Progres en urologie: journal de l'Association francaise d'urologie et de la Societe francaise d'urologie. 2016;26(2):89-95. doi: https://doi.org/10.1016/j.purol.2015.11.002
	Laquet P, Pradere B, Francois M, Ravel A, Lambert C, Guy L. [Results of radiofrequency on small renal masses: Complications, effects on renal fonction and oncological outcomes]. Progres en urologie: journal de l'Association francaise d'urologie et de la Societe francaise d'urologie. 2022;32(8-9):551-7. doi: https://doi.org/10.1016/j.purol.2022.04.002
	Stepanova YA, Zhavoronkova OI, Gavrilov YY, Chekhoeva OA, Gritskevich AA, Glotov AV. Radiofrequency thermoablation (RFA) in kidney cancer patients. Medical Visualization. 2023;27(1):99-119. doi: https://doi.org/10.24835/1607-0763-1244
	Jprn U. ablation therapy for small renal cell carcinoma -cryoablation vs radiofrequency ablation. 2023.

Anexo 4. Evaluación de calidad de las revisiones sistemáticas

Tabla 4.1. Valoración de la calidad de las revisiones sistemáticas incluidas con la herramienta AMSTAR-2.		
Referencias	Huang <i>et al.</i> , 2025 (60)	Li <i>et al.</i> , 2023 (101)
¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión para la revisión incluyen los componentes PICO?	Sí	Sí
¿El reporte de la revisión contiene una declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?	Sí parcial	Sí parcial
¿Los autores de la revisión realizaron la selección de estudios por duplicado?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión realizaron la extracción de datos por duplicado?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones?*	No	No
¿Los autores de la revisión describieron los estudios incluidos con suficiente detalle?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión reportaron las fuentes de financiación de los estudios incluidos en la revisión?	No	No
Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?	Sí	Sí
Si se realizó un metaanálisis, ¿los autores de la revisión evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del metaanálisis u otra síntesis de evidencia?	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar/discutir los resultados de la revisión?*	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión?	Sí	Sí
Si se realizó síntesis cuantitativa, ¿los autores de la revisión llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación (sesgo de estudio pequeño) y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión?*	Sí	Sí
¿Los autores de la revisión informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?	Sí	Sí
Valoración de la calidad	Moderada	Moderada
* Ítem crítico		
** Ítem no considerado crítico por las autoras de la revisión		

Tabla 4.2. Valoración de la calidad de las revisiones sistemáticas incluidas con la herramienta ReMarQ

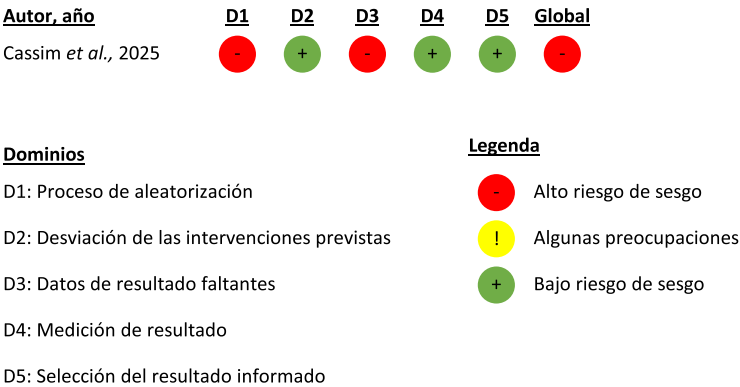
Referencias	Huang <i>et al.</i> , 2025 (60)	Li <i>et al.</i> , 2023 (101)
Ítems generales		
Esta revisión sistemática afirmó cumplir con la guía PRISMA u otras directrices	Sí	Sí
Existía un protocolo de revisión y su información de registro estaba disponible*	Sí	Sí
Los criterios de inclusión para los estudios primarios estaban claramente definidos	Sí	Sí
No se definieron criterios de exclusión basados en el idioma	No	Sí
Las fuentes de información (p. ej., bases de datos bibliográficas) utilizadas en la búsqueda fueron descritas	Sí	Sí
Se buscaron múltiples bases de datos bibliográficas electrónicas	Sí	Sí
La búsqueda en bases de datos electrónicas se complementó con otras fuentes de información para identificar informes relevantes	Sí	Sí
La búsqueda hizo explícitamente posible la identificación de informes no publicados	No	No
Se describió la fecha de la última búsqueda de información	Sí	Sí
Se proporcionó la estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos una base de datos	Sí	No
Se realizaron esfuerzos para minimizar errores en la selección de estudios, es decir, más de un autor participó de forma independiente en el proceso de selección	Sí	Sí
Se realizaron esfuerzos para minimizar errores en la recogida de datos mediante la participación independiente de más de un autor en la extracción de datos de los informes	Sí	Sí
Se realizaron esfuerzos para minimizar errores en la recopilación de datos utilizando un formulario preespecificado para la extracción de datos	Sí	Sí
Se describieron los procesos para obtener y confirmar datos de los investigadores	Sí	Sí
Se describieron los esfuerzos para evitar el recuento doble de participantes / estudios	No	No
Se enumeraron las variables para las cuales se buscaban datos	Sí	Sí
El riesgo de sesgo (o calidad metodológica) de los estudios individuales fue evaluado formalmente usando criterios apropiados*	Sí	Sí
Se realizaron esfuerzos para minimizar errores en la evaluación del riesgo de sesgo, es decir, fue realizada independientemente por al menos dos revisores	Sí	Sí
Para los procedimientos que involucraban más de un revisor, se proporcionaron métodos para resolver desacuerdos*	Sí	Sí
Se describieron los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) del conjunto de evidencia para un desenlace (p. ej., mediante aplicación del marco GRADE)	No	No

Tabla 4.2. Valoración de la calidad de las revisiones sistemáticas incluidas con la herramienta ReMarQ (continuación)		
Referencias	Huang <i>et al.</i> , 2025 (60)	Li <i>et al.</i> , 2023 (101)
Ítems de metaanálisis		
Se declararon las medidas de resumen del metaanálisis	Sí	Sí
Se describieron los modelos y métodos del metaanálisis	Sí	Sí
Se describieron los métodos para evaluar la variación entre estudios (heterogeneidad) y/o inconsistencia	Sí	Sí
Se evaluó el riesgo de sesgo que podría afectar la evidencia acumulada (sesgo de publicación o de informe selectivo)	Sí	Sí
Se informó la intención de realizar análisis adicionales (p. ej., análisis de sensibilidad o subgrupos, meta-regresión) incluso si no se llevaron a cabo por baja heterogeneidad o número insuficiente de estudios primarios	Sí	Sí
Los sesgos de los estudios primarios fueron abordados en el metaanálisis	Sí	Sí
Valoración de calidad	Alta	Alta
*Ítem crítico		

Anexo 5. Evaluación de calidad de los estudios primarios

Tabla 5.1. Resumen de evaluaciones de calidad de los estudios primarios			
Autor, año (referencia)	Diseño del estudio	Herramienta	Juicio global
Cassim <i>et al.</i> , 2025 (10)	ECA piloto	RoB 2	Alto riesgo de sesgo*
Kim <i>et al.</i> , 2025 (80)	Observacional retrospectivo (1 brazo)	JBICritical Appraisal Checklist for Case Series	Apto para su inclusión
Jasinski <i>et al.</i> , 2024 (103)	Observacional retrospectivo	NOS	Buena calidad
Yang <i>et al.</i> , 2024 (104)	Observacional retrospectivo	NOS	Buena calidad
Donovan <i>et al.</i> , 2022 (105)	Evaluación económica	FLC 3.0 Evaluación económica	Calidad alta
Vargas <i>et al.</i> , 2025 (106)	Evaluación económica	FLC 3.0 Evaluación económica	Calidad media
ECA: ensayo clínico aleatorizado; RoB 2: <i>Risk of Bias</i> 2; NOS: <i>Newcastle-Ottawa Scale</i> ; FLC: ficha de lectura crítica			
* Ver Figura 5.1. a continuación			

Figura 1.5. Evaluación del ECA piloto de Cassim *et al.*, 2025 con la herramienta RoB 2



Anexo 6. Características y resultados de los estudios primarios

Tabla 6.1. Características de los estudios primarios sobre efectividad y seguridad detectados

Autor, año (referencia) País	Diseño (nº centros participantes)	Criterios de selección	N	RFA frente a
Cassim <i>et al.</i> , 2025 (10) Canadá	ECA piloto (1)	Inclusión: Pacientes con tumores renales $\leq 4,0$ cm, ≥ 18 años, con capacidad para otorgar consentimiento informado, que no eran candidatos a cirugía o que la rechazaron, con biopsia de la SRM antes del tratamiento y dispuestos a someterse a una biopsia 12 meses después del procedimiento Exclusión: Pacientes con tumores renales $>4,0$ cm, que no pueden recibir anestesia general, sin biopsia de la SRM antes del tratamiento, que no pueden cumplir el protocolo postoperatorio y/o la fase de seguimiento del estudio, con evidencia de enfermedad metastásica y/o diátesis hemorrágica no corregible	24*	SBRT
	Objetivo Demostrar la factibilidad de un ensayo aleatorizado prospectivo que comparara la SBRT frente a la RFA, mediante la realización de un estudio piloto	Variables de resultado Viabilidad ECA: Resultados primarios: tasa y motivo de abandono del estudio, tasa de entrecruzamiento, dirección y causa del entrecruzamiento, nº pacientes tratados por protocolo, pérdida de pacientes durante el seguimiento Efectividad: Resultados secundarios (análisis ITT): respuesta patológica[†], respuesta radiológica[‡], cambio tamaño tumor a 1 año[§], PFS a 1 año, OS a 1 año, fracaso local a 1 año[#], recurrencia metastásica a 1 año, fallecimiento a 1 año Seguridad: necesidad de ingreso hospitalario, complicaciones**, cambio eGFR a 1 año^{††}		

Tabla 6.1. Características de los estudios primarios sobre efectividad y seguridad detectados (continuación)

Autor, año (referencia) País	Diseño (nº centros participantes)	Criterios de selección	N	RFA frente a
Kim <i>et al.</i> , 2025 (80) Canadá	Observacional retrospectivo (1)	Inclusión: Pacientes con un tumor renal sólido unilateral y solitario pT1a (≤ 4 cm) diagnosticado mediante TC o RM, enfermedad localizada, confirmación de malignidad mediante biopsia y tratamiento con RFA percutáneo o laparoscópico Exclusión: Pacientes con síndromes familiares con predisposición a múltiples CCR, con oncocitomas o angiomiolipomas confirmados por biopsia, con biopsias incompletas o ausentes, y/o con tratamiento previo de CCR en el riñón ipsilateral	75	Sin comparador
	Objetivo Evaluar los resultados a largo plazo (≥ 10 años) de la RFA en el CCR confirmado mediante biopsia	Variables de resultado Efectividad: RFS a 10 años, MFS a 10 años, CSS a 10 años, OS a 10 años, recurrencia local ^{††} y a distancia (metastásica) ^{§§} , necesidad de retratamiento, TTR, fallecimiento por CCR, TTD de pacientes fallecidos por CCR, TTD general, recurrencia a > 10 años Seguridad: Complicaciones menores, mayores y totales ^{##} , tasa de transfusión, cambio eGFR a 1 año		

Tabla 6.1. Características de los estudios primarios sobre efectividad y seguridad detectados (continuación)

Autor, año (referencia) País	Diseño (nº centros participantes)	Criterios de selección	N	RFA frente a
Jasinski <i>et al.</i> , 2024 (103) Polonia	Observacional retrospectivo (1)	Inclusión: Pacientes <67 años, riñón contralateral funcional y ausencia de comorbilidades significativas que constituyeran una contraindicación para PN, con lesiones exofíticas y que cumplieran uno de los siguientes criterios: tamaño no superior a 30 mm y localización en la parte central del riñón; tamaño no superior a 30 mm y localización en el polo inferior del riñón; o tamaño no superior a 25 mm Exclusión: Pacientes sin confirmación histológica de CCR, biopsia ausente o inconclusa, perdidos durante el seguimiento y/o ausencia de datos de imagen diagnóstica	85	PN
	Objetivo Investigar los resultados de RFA percutánea guiada por ecografía y la PN en el tratamiento de CCR cT1a	Variables de resultado Efectividad: OS, estado final del seguimiento ^{***} , enfermedad residual ^{l†††} a los 3 meses, recurrencia local ^{†††} , progresión local ^{lss§} a >3 meses Seguridad: Complicaciones de Grado I y II ^{##} , hemorragia Otros: Uso de analgésicos ^{###} , duración del procedimiento, estancia hospitalaria		

Tabla 6.1. Características de los estudios primarios sobre efectividad y seguridad detectados (continuación)

Autor, año (referencia) País	Diseño (nº centros participantes)	Criterios de selección	N	RFA frente a
Yang et al., 2024 (104) China	Observacional retrospectivo (multicéntrico - base de datos ^{***})	Inclusión: Pacientes con CCR primario diagnosticados mediante histología positiva y que se sometieron a RFA o PN, con un tamaño tumoral ≤4 cm (estadio T1a) Exclusión: Pacientes <18 años al momento del diagnóstico inicial, con metástasis y/o con grado tumoral desconocido	15.392	PN
	Objetivo Comparar la PN con la RFA en cuanto a los resultados oncológicos de pacientes con CCR T1a, estratificados según el tamaño tumoral	Variables de resultado Efectividad: OS ^{†††} y CSS ^{†††}		

SRM: pequeña masa renal; RFA: ablación por radiofrecuencia; SBRT: radioterapia corporal estereotáctica; PFS: supervivencia libre de progresión; OS: supervivencia global; TC: tomografía computarizada; RM: resonancia magnética; CCR: carcinoma de células renales; eGFR: tasa estimada de filtración glomerular; RFS: supervivencia libre de recurrencia; MFS: supervivencia libre de metástasis; CSS: supervivencia cáncer específica; TTR: tiempo hasta recurrencia; TTD: tiempo hasta fallecimiento; PN: nefrectomía parcial

* Realiza un análisis por intención a tratar (ITT: n = 24) y por protocolo (PP: n = 21). El presente informe recoge los resultados del análisis ITT

† Definida como ausencia de células malignas en una biopsia realizada al año del tratamiento

‡ Definida como ausencia de realce de la lesión >10 unidades Hounsfield (HU) en la TC al año del tratamiento

§ Medido como porcentaje y valor absoluto. Fue medida mediante imagen seccional, comparando las imágenes basales con las obtenidas al año por un revisor (ciego)

Definido por los criterios RECIST 1.1 (Response Evaluation Criteria in Solid Tumours)

** Definidos según CTCAE (Common Terminology Criteria for Adverse Events), versión 4.0

†† Desde el período pretratamiento hasta un año tras el procedimiento

†† Definida como lesión con realce >10 HU respecto a la imagen previa, ubicada en el riñón ipsilateral, correspondiente a enfermedad nueva o residual tras RFA

§§ Definida como nueva lesión con realce fuera del área de ablación primaria o con realce en el sitio previamente tratado tras confirmación de ablación efectiva, y que se presuma metastásica de CCR en ausencia de biopsia, o bien enfermedad metastásica confirmada por biopsia

Definidas según la clasificación Clavien-Dindo. Las complicaciones de grado I-II se consideraron menores y las de grado III-IV se consideraron mayores

*** Clasificado como libre o no de enfermedad

††† Se definió enfermedad residual como la presencia de tejido anómalo con realce dentro del volumen de ablación en la primera evaluación de seguimiento

††† Definida como la presencia de tejido anómalo con realce adyacente a la zona de resección

§§§ Definida como tejido con realce dentro de la zona de ablación tras un estudio previo con contraste que no mostraba realce

Analgésicos estudiados: opioides, oxicodona-morfina, paracetamol, metamizol, ketoprofeno

**** La base de datos SEER del National Cancer Institute contiene información sobre incidencia y supervivencia de 18 registros regionales

††† Definida como el periodo de tiempo entre el diagnóstico inicial y el fallecimiento por cualquier causa

††† Definida como el periodo de tiempo entre el diagnóstico inicial y el fallecimiento asociado a CCR

Tabla 6.2. Resumen de resultados de seguridad de los estudios primarios detectados

Autor, año (referencia)	Intervención (n) vs. comparador (n)	Seguimiento	Principales resultados de seguridad		
			Complicaciones*	Cambio en función renal	Otras medidas de resultado
Cassim <i>et al.</i>, 2025 (10)	SBRT (12) vs. RFA (12)	1 año	Nº complicaciones (n): 1 paciente con dolor en el grupo de SBRT	Cambio eGFR a 1 año (ml/minutos/1,73 m²) SBRT: -5,2 RFA: 3,0 $p = 0,7$	Necesidad de ingreso hospitalario tras intervención (n): 0 pacientes en ambos grupos
Kim <i>et al.</i>, 2025 (80)	RFA (75) Sin comparador	≥ 10 años	Totales: 17,3 % Grado III-IV: 1,3 %	eGFR a 1 año (diferencia media ± DE): $4,2 \pm 10,2$ mL/min/1,73 m²; $p = 0,006$	Tasa de transfusión: 5,3 %
Jasinski <i>et al.</i>, 2024 (103)	RFA (41) vs. PN (44)	Media: 29 meses Mediana: 28 meses Rango: 3 – 71 meses	Grado I RFA (n): 1 PN (n): 3 Grado II RFA (n): 1 PN (n): 2	ND	Hemorragia RFA (media ± DE): 0 mL PN (media ± DE): 209 ± 153 mL
Yang <i>et al.</i>, 2024 (104)	RFA (300) vs. PN (15392)	Mediana RFA: 45,5 meses Mediana PN: 55 meses	ND	ND	ND

vs.: versus; RFA: ablación por radiofrecuencia; eGFR: tasa estimada de filtración glomerular; DE: desviación estándar; PN: nefrectomía parcial; ND: sin datos

* Definidas según la clasificación Clavien-Dindo. Las complicaciones de grado I-II se consideraron menores y las de grado III-IV se consideraron mayores

Tabla 6.3. Resumen de resultados de efectividad de los estudios primarios detectados

Autor, año (referencia)	Intervención (n) vs. comparador (n)	Seguimiento	Principales resultados de eficacia/efectividad			
			Resultados locales		Recurrencia	
Cassim <i>et al.</i> , 2025 (10)	SBRT (12) vs. RFA (12)	1 año	Nº pacientes con fracaso local (n): 0 ambos grupos		Metastásica: 0 ambos grupos	
			CSS	PFS/RFS/MFS	OS	Otros
			ND	PFS a 1 año: 100 % ambos grupos	OS a 1 año: 100 % ambos grupos	Cambio tamaño tumor (%±DE) RFA: -8,89±34,6 SBRT: -1,50±16,0 p = 0,5 Fallecidos (n): 0 ambos grupos Respuesta patológica* RFA: 70 % SBRT: 44,4 % p = 0,4 Respuesta radiológica† RFA: 56 % SBRT: 30 % p = 0,4

Tabla 6.3. Resumen de resultados de efectividad de los estudios primarios detectados (continuación)

Autor, año (referencia)	Intervención (n) vs. comparador (n)	Seguimiento	Principales resultados de eficacia/efectividad			
			Resultados locales		Recurrencia	
Kim <i>et al.</i> , 2025 (80)	RFA (75) Sin comparador	≥10 años	Ablación incompleta: 5,3 % (requirió retratamiento)		Recurrencia General: 12 % Local [†] (n): 7 Metastásica [‡] (n): 2 Recurrencia a >10 años (n): 0	
			CSS	PFS/RFS/MFS	OS	Otros
			CSS a 10 años: 97 %	RFS a 10 años: 88 % MFS a 10 años: 97 %	OS a 10 años: 80 %	TTR (mediana): 54,4 meses (IQR: 17,3 – 70,3) Fallecidos por CCR: 3 % TTD fallecidos por CCR: 52 y 119 meses
Jasinski <i>et al.</i> , 2024 (103)	RFA (41) vs. PN (44)	Media: 29 meses Mediana: 28 meses Rango: 3 – 71 meses	Resultados locales		Recurrencia	
			Enfermedad residual** a 3 meses RFA (n): 1 PN (n): 0 Progresión local^{††} a >3 meses RFA (n): 1 PN (n): 0		Recurrencia local^{††} RFA (n): 0 PN (n): 2	
			CSS	PFS/RFS/MFS	OS	Otros
			ND	ND	OS: 100 % (ambos grupos)	Estado final: Libre de enfermedad (ambos grupos)

Tabla 6.3. Resumen de resultados de efectividad de los estudios primarios detectados (continuación)

Autor, año (referencia)	Intervención (n) vs. comparador (n)	Seguimiento	Principales resultados de eficacia/efectividad			
			Resultados locales		Recurrencia	
			ND		ND	
			CSS	PFS/RFS/MFS	OS	Otros
Yang <i>et al.</i> , 2024 (104)	RFA (300) vs. PN (15392)	Mediana RFA: 45,5 meses Mediana PN: 55 meses	Modelo IPTW CSS ^{§§} general: HR 0,46 (IC 95 %: 0,32–0,67; <i>p</i> < 0,001)	ND	Modelo IPTW OS ^{***} general: HR 0,59 (IC 95 %: 0,34 – 1,04; <i>p</i> = 0,069)	–
			CSS ^{§§} ≤2 cm: HR 0,93 (IC 95 %: 0,49–1,75; <i>p</i> = 0,82)		OS ^{***} ≤2 cm: HR 0,61 (IC 95 %: 0,17 – 2,19; <i>p</i> = 0,45)	
			CSS ^{§§} 2-3 cm: HR 0,93 (IC 95 %: 0,49–1,75; <i>p</i> = 0,008)		OS ^{***} 2 – 3 cm: HR 0,80 (IC 95 %: 0,24 – 2,68; <i>p</i> = 0,71)	
			CSS ^{††} >3 cm: HR 0,27 (IC 95 %: 0,15–0,50; <i>p</i> < 0,001)		OS ^{§§} >3 cm: HR 0,38 (IC 95 %: 0,18 – 0,81; <i>p</i> = 0,012)	
			Tomando como referencia RFA		Tomando como referencia RFA	

vs.: versus; CSS: supervivencia cáncer específica; PFS: supervivencia libre de progresión; RFS: supervivencia libre de recurrencia; MFS: supervivencia libre de metástasis; OS: supervivencia global; eGFR: tasa estimada de filtración glomerular; RFA: ablación por radiofrecuencia; TTR: tiempo hasta recurrencia; IQR: rango intercuartílico; CCR: carcinoma de células renales; TTD: tiempo hasta fallecimiento; CSS: supervivencia cáncer específica; DE: desviación estándar; PN: nefrectomía parcial; ND: sin datos; IPTW: ponderación por la probabilidad inversa de recibir el tratamiento; IC: intervalo de confianza

* Definida como ausencia de células malignas en una biopsia realizada al año del tratamiento

† Definida como ausencia de realce de la lesión >10 unidades Hounsfield (HU) en la TC al año del tratamiento

‡ Definida como lesión con realce >10 HU respecto a la imagen previa, ubicada en el riñón ipsilateral, correspondiente a enfermedad nueva o residual tras RFA

§ Definida como nueva lesión con realce fuera del área de ablación primaria o con realce en el sitio previamente tratado tras confirmación de ablación efectiva, y que se presuma metastásica de CCR en ausencia de biopsia, o bien enfermedad metastásica confirmada por biopsia

** Se definió enfermedad residual como la presencia de tejido anómalo con realce dentro del volumen de ablación en la primera evaluación de seguimiento

†† Definida como tejido con realce dentro de la zona de ablación tras un estudio previo con contraste que no mostraba realce

‡‡ Definida como la presencia de tejido anómalo con realce adyacente a la zona de resección

§§ Definida como el periodo de tiempo entre el diagnóstico inicial y el fallecimiento asociado a CCR

*** Definida como el periodo de tiempo entre el diagnóstico inicial y el fallecimiento por cualquier causa

En negrita se encuentran los valores estadísticamente significativos (*p* ≤ 0,05)

