

**Renal sympathetic denervation: a therapeutic alternative in patients  
with refractory arterial hypertension**  
**Denervación simpática renal una alternativa terapéutica en pacientes con  
hipertensión arterial refractaria**

**Autores:**

Castillo-Mayorga, Alejandra Monserrath  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
Estudiante

Ambato – Ecuador



[acastillo5910@uta.edu.ec](mailto:acastillo5910@uta.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0001-6680-922X>

Andrade-Alban, Noemi Rocio  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Md. Especialista en Cardiología en el Hospital General Docente Ambato

Ambato – Ecuador



[nr.andrade@uta.edu.ec](mailto:nr.andrade@uta.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-4891-2183>

Fechas de recepción: 28-DIC-2024 aceptación: 28-ENE-2025 publicación: 15-MAR-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

La hipertensión arterial refractaria (HTAR) se caracteriza por la incapacidad de controlar la presión arterial, que supera los 140/90 mmHg, a pesar de usar cinco o más medicamentos antihipertensivos de distintas clases, incluyendo un diurético tiazídico de acción prolongada y un antagonista del receptor de mineralocorticoides, en dosis máximas o toleradas. Aunque la denervación renal (RDN) ha mostrado potencial para reducir la presión arterial, su eficacia y seguridad siguen siendo objeto de debate, es por ello que, se planteó realizar una revisión sistemática para evaluar los resultados y la efectividad de la RDN en pacientes con HTAR. Se empleó un enfoque descriptivo y sistemático basado en las directrices PRISMA, revisando literatura en PubMed, Embase, Cochrane Library y Scopus, con términos MeSH y DECs, y limitando la búsqueda a artículos en inglés o español publicados en los últimos cinco años. Se excluyeron aquellos que no se centran en la temática o diferente al idioma señalado, dando como resultado, 15 artículos para revisión. Los resultados y conclusión indican que la RDN ha mostrado una reducción significativa en la presión arterial sistólica y diastólica en algunos casos, con disminuciones de entre 5 mmHg y 32 mmHg. No obstante, los resultados son inconsistentes: algunos estudios reportan reducciones modestas o nulas en comparación con tratamientos simulados o controles estándar; y, las mejoras en la presión arterial suelen ser más evidentes a corto plazo, pero la eficacia a largo plazo y los efectos sobre eventos cardiovasculares y la función renal aún requieren más investigación.

**Palabras clave:** Hipertensión Resistente; Denervación Renal; Agentes Antihipertensivos; Presión Arterial; Resultados del Tratamiento



## Abstract

Refractory arterial hypertension (HRT) is characterized by the inability to control blood pressure, which exceeds 140/90 mmHg, despite the use of five or more antihypertensive drugs of different classes, including a long-acting thiazide diuretic and a mineralocorticoid receptor antagonist, at maximum or tolerated doses. Although renal denervation (RDN) has shown potential to reduce blood pressure, its efficacy and safety are still debated, which is why a systematic review was proposed to evaluate the results and effectiveness of RDN in patients with HTN. A descriptive and systematic approach based on the PRISMA guidelines was used, reviewing literature in PubMed, Embase, Cochrane Library and Scopus, with terms MeSH and DECIs, and limiting the search to articles in English or Spanish published in the last five years. Those that do not focus on the topic or different from the language indicated were excluded, resulting in 15 articles for review. The results and conclusion indicate that RDN has shown a significant reduction in systolic and diastolic blood pressure in some cases, with decreases of between 5 mmHg and 32 mmHg. However, the results are inconsistent: some studies report modest or no reductions compared to sham treatments or standard controls; and, improvements in blood pressure are usually more evident in the short term, but the long-term efficacy and effects on cardiovascular events and kidney function still require more research.

**Keywords:** Resistant Hypertension; Renal Denervation; antihypertensive agents; Blood Pressure; Treatment Results



## Introducción

A nivel global, la hipertensión arterial (HTA) es un problema de salud pública que afecta a 1.13 mil millones de adultos y representa el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares. Su prevalencia varía según la región: es especialmente alta en países africanos, seguida de Europa y América. En América del Norte, la incidencia es menor en comparación con América del Sur, donde, por ejemplo, en Ecuador alrededor del 40% de la población está afectada. Entre los adultos mayores, la incidencia alcanza el 65%, y causa aproximadamente 7.5 millones de muertes al año. Además, un análisis de 2019, mostró que la prevalencia global estandarizada por edad de la hipertensión en adultos de 30 a 79 años es del 32% en mujeres y del 34% en hombres (1) (2) (3).

En este contexto, como parte de estudio, la hipertensión arterial refractaria (HTAR) hace referencia a la incapacidad de lograr un control adecuado de la presión arterial (> 140/90 mmHg) a pesar del uso de cinco o más medicamentos antihipertensivos de diferentes clases, incluyendo un diurético tiazídico de acción prolongada y un antagonista del receptor de mineralocorticoides, administrados en dosis máximas o toleradas (4).

En cuanto a la fisiopatología de la HTAR, se ha observado que su origen puede estar asociado a diversos factores. Entre estos, se destaca el aumento del volumen sanguíneo debido a malos hábitos, como el consumo excesivo de sal y la retención de sodio por enfermedad renal crónica, así como el uso inapropiado de diuréticos. Además, la obesidad juega un papel crucial en el incremento de la presión arterial, lo que puede requerir un mayor uso de medicamentos para su control. Estos casos suelen estar relacionados con trastornos en la excreción de sodio, la activación del sistema renina-angiotensina, el sistema nervioso simpático y una posible resistencia a la insulina (1).

Según el National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), esta condición afecta aproximadamente al 12.3% de los pacientes con hipertensión. Aunque es una complicación poco estudiada, se asocia principalmente con patologías crónicas como la enfermedad renal crónica (ERC) y la diabetes mellitus (DM), y conlleva un alto riesgo de complicaciones cardiovasculares y renales (5).

Se han realizado numerosos estudios a nivel global sobre la hipertensión arterial refractaria. Uno de ellos, llevado a cabo en España en 2016, tuvo como objetivo estimar la prevalencia



de esta condición en pacientes con distintos grados de enfermedad renal crónica y analizar sus características. Se descubrió que el 13,3% de estos pacientes cumplían con los criterios para hipertensión arterial refractaria. En América, también se han realizado investigaciones, como la de Monterrey en 2014, basada en el ensayo clínico Symplicity HTN 3, que consideró la denervación de las arterias renales como una alternativa para el tratamiento de la hipertensión refractaria. Sin embargo, en Ecuador aún no se han realizado estudios sobre este tema (1).

A pesar de la prevalencia y la complejidad de la HTAR, el manejo de esta condición ha estado tradicionalmente centrado en la terapia farmacológica. Sin embargo, la literatura científica ha comenzado a explorar nuevas opciones terapéuticas, incluyendo la denervación renal (RDN). Este término surgió por primera vez en la década de 1940 debido a la falta de tratamientos efectivos para la HTA. En aquel tiempo, el procedimiento se realizaba quirúrgicamente, pero pronto se abandonó debido a los graves eventos adversos que ocasionaba. A principios del siglo XXI, la denervación renal fue reexaminada como una posible solución para la hipertensión arterial refractaria (HTA-R), gracias al desarrollo de un sistema de ablación renal por radiofrecuencia que se administra a través de un catéter. Este nuevo enfoque se probó primero en experimentación animal y, para mediados de la década de 2000, se comenzó a evaluar en ensayos clínicos con seres humanos (6).

Este procedimiento médico consiste en la ablación de los nervios aferentes y eferentes en los riñones mediante una técnica mínimamente invasiva. Se realiza utilizando un catéter que se introduce a través de la arteria femoral y se guía hasta la región de las arterias renales. Una vez en la posición adecuada, se aplica radiofrecuencia o ultrasonido para interrumpir las señales nerviosas que llegan a los riñones. Esto se realiza mediante la generación de energía térmica que destruye las terminaciones nerviosas en la zona renal (3) (7).

Recientemente, múltiples ensayos clínicos de alta calidad han demostrado de manera contundente la eficacia y seguridad de la RDN basada en catéter mediante energía de radiofrecuencia (RF) o ablación por ultrasonido. Esta intervención se ha consolidado como una herramienta complementaria prometedora en el tratamiento de la hipertensión. En este contexto, Robert D. Brook ha comparado estudios controlados sobre la técnica de denervación renal, revelando que puede tener efectos a corto plazo en la presión arterial



ambulatoria de 24 horas. En pacientes que no recibieron tratamiento farmacológico, se lograron reducciones temporales de la presión (4/3 mmHg, 4/2 mmHg, 5/4 mmHg y 6/4 mmHg) a los dos o tres meses. En contraste, en estudios con pacientes en tratamiento farmacológico, se observó una disminución de 7/4 mmHg a los seis meses y de 10/6 mmHg a los 36 meses (3).

Como se puede evidenciar, tradicionalmente, el manejo de la HTAR se ha centrado en la terapia farmacológica, pero la DNR ha surgido como una alternativa prometedora. Esta técnica, que fue abandonada en la década de 1940 por sus efectos adversos, ha sido reevaluada con métodos modernos de ablación por radiofrecuencia y ultrasonido. Estos avances han mostrado que este procedimiento puede ser efectivo en la reducción de la presión arterial en pacientes con HTAR.

A pesar de estos avances, es necesario realizar una revisión sistemática para consolidar los resultados existentes y entender mejor los beneficios y riesgos asociados con esta técnica. El objetivo de este estudio es efectuar una revisión sistemática sobre la denervación renal, en pacientes con HTAR. Este análisis buscará proporcionar una visión más clara sobre cómo la denervación renal puede mejorar el manejo de la hipertensión arterial refractaria, ofreciendo información valiosa para optimizar los tratamientos disponibles para esta compleja condición.

## Material y métodos

Para llevar a cabo la investigación, se empleó un enfoque descriptivo y sistemático basado en una revisión sistemática siguiendo las directrices del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Primero, la búsqueda de literatura se realizó en bases de datos científicas como, PubMed, Embase, Cochrane Library, Scopus y búsqueda libre. Se utilizaron términos MeSH (Medical Subject Headings) y DECs (Descriptores en Ciencias de la Salud) relacionados con la denervación renal y la hipertensión arterial refractaria, tales como “Renal Denervation”, “Refractory Hypertension”, “Hypertension”, y “Chronic Kidney Disease”. Para optimizar la búsqueda, se aplicaron operadores booleanos como AND y OR para combinar estos términos



y obtener una selección precisa de estudios.

A continuación, se establecieron criterios de inclusión abarcan ensayos clínicos controlados y estudios observacionales que examinen la denervación renal en pacientes con hipertensión arterial refractaria. Los estudios incluidos debían proporcionar datos sobre la eficacia en la reducción de la presión arterial. La búsqueda se limitó a artículos publicados en inglés o español y revisados por pares en los últimos 5 años.

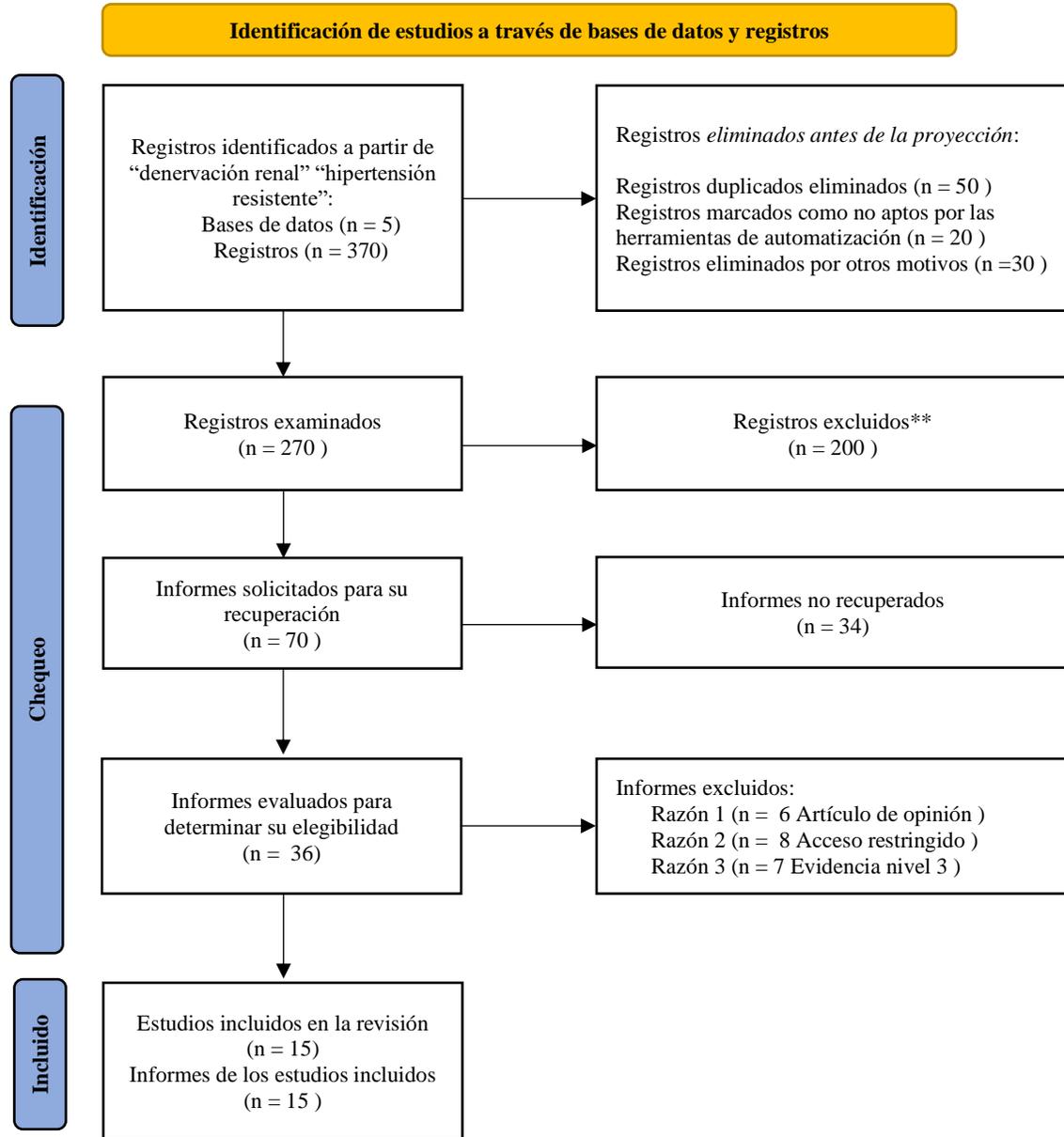
Por otro lado, se excluyeron estudios que no se centraran específicamente en la denervación renal o que carecieran de datos primarios sobre eficacia y efectividad. También se eliminaron aquellos sin un diseño experimental adecuado, sin grupo de control, y los artículos que no estuvieran disponibles en los idiomas especificados.

Una vez aplicados estos criterios, la selección y extracción de datos se realizó siguiendo la metodología PRISMA, como muestra la figura 1, que ofrece un marco estandarizado para la ejecución de revisiones sistemáticas. Se recopilaban datos esenciales de cada estudio, incluyendo el diseño del estudio, el tipo de intervención de denervación renal empleada, el tamaño de la muestra y los resultados sobre eficacia y efectividad. Estos resultados se presentaron mediante tablas de análisis para facilitar su interpretación y comparación. Finalmente, se efectuó una discusión de los resultados y se presentaron las conclusiones, proporcionando una visión integral sobre el impacto y la efectividad de la denervación renal en la hipertensión arterial refractaria.

### **Figura 1.**

Diagrama de flujo prisma para selección de estudios aptos para la investigación





Elaboración: Autores

## Resultados

Como parte del proceso metodológico, se identificaron un total de 16 estudios relevantes para el análisis. La información recopilada de estos estudios se organizó y revisó detalladamente, utilizando la siguientes tabla para resumir los resultados relacionados con la reducción de la presión arterial y la efectividad del tratamiento.

**Tabla 1.**

*Análisis de resultados bajo método PRISMA*

Nº	Autor/Año	Título	Tipo de estudio	Muestra	Resultados
1	Shah RT, Wang BX. (2022)	Efectividad de la denervación renal en el tratamiento de la hipertensión: una revisión de la literatura	Revisión Bibliográfica	8 ensayos clínicos	En el SYMPPLICITY HTN-1, la PA sistólica se redujo en 25 mmHg en el grupo de RDN, frente a 10 mmHg en el grupo de control. SYMPPLICITY HTN-2 reportó una disminución de 32 mmHg con RDN, en comparación con 11 mmHg en el grupo de control. Sin embargo, el SYMPPLICITY HTN-3 no mostró una diferencia significativa, con reducciones de 9 mmHg en el grupo de RDN y 8 mmHg en el grupo de control simulado. Los ensayos SPYRAL HTN-OFF MED y SPYRAL HTN-ON MED reportaron reducciones de 7 mmHg y 8 mmHg, respectivamente, en la PA sistólica con RDN. En el RADIANCE-HTN SOLO, la PA sistólica disminuyó en 6 mmHg en el grupo de RDN frente a 2 mmHg en el grupo de control. Aunque la investigación preclínica sugiere que RDN podría ser más efectiva en pacientes con alta actividad simpática, los resultados clínicos aún requieren confirmación a largo plazo y mejoras en las técnicas para asegurar su eficacia y durabilidad.
2	Ahmad Y, Francis DP, Bhatt DL, Howard JP. (2021)	Denervación renal para la hipertensión Una revisión sistemática y metanálisis de ensayos aleatorios, ciegos y controlados con placebo (8)	Revisión sistemática y metaanálisis	7 ensayos incluidos en el análisis en un total de 1,368 pacientes.	La denervación renal mostró una reducción significativa en la presión arterial tanto ambulatoria como en consulta. La presión arterial sistólica ambulatoria se redujo en 3.61 mmHg (IC del 95% -4.89 a -2.33 mmHg; P < 0.0001), la presión arterial diastólica ambulatoria en 1.85 mmHg (IC del 95% -2.78 a -0.92 mmHg; P < 0.0001), la presión arterial sistólica en consulta en 5.86 mmHg (IC del 95% -7.77 a -3.94 mmHg; P < 0.0001) y la presión arterial diastólica en consulta en 3.63 mmHg (IC del 95% -4.77 a -2.50 mmHg; P < 0.0001). No se encontró evidencia de que el uso concomitante de medicamentos antihipertensivos tuviera un impacto significativo en estos resultados (Pinteracción = NS). La denervación renal muestra una reducción modesta pero consistente en la presión arterial, tanto en pacientes con tratamiento antihipertensivo como en aquellos sin él.

3	Rey J, Townsend RR. (2022)	Denervación renal: una revisión (9)	Revisión Bibliográfica	8 ensayos clínicos	<p>En el SPYRAL HTN-OFF MED (331 pacientes), la denervación renal redujo la presión arterial sistólica ambulatoria en 5 mmHg, mientras que el placebo solo redujo 1 mmHg. En el RADIANCE-HTN SOLO (146 pacientes), el grupo de denervación tuvo una disminución de 7 mmHg en la presión arterial sistólica de oficina, frente a 2 mmHg en el placebo. El SPYRAL HTN-ON MED (80 pacientes) mostró una reducción de 9 mmHg en la presión arterial sistólica ambulatoria a los 6 meses para la denervación renal, comparada con 2 mmHg en el placebo. En el RADIANCE-HTN TRIO (136 pacientes), se observó una reducción de 8 mmHg en la presión arterial sistólica de oficina en el grupo de denervación, mientras que el placebo redujo 3 mmHg. En estudios con pacientes con enfermedad renal crónica, los resultados sobre la mejora en la tasa de filtración glomerular estimada (eGFR) varían, con algunos estudios mostrando estabilización de la eGFR y otros reportando mejoras en la presión arterial media de 24 horas.</p>
4	Wagener M, Dolan E, Arnous S, Galvin J, Murphy AW, Casserly I, et al. (2023)	La denervación renal como opción de tratamiento complementario para la hipertensión arterial no controlada: una evaluación de la situación (3).	Revisión de la literatura	6 ensayos clínicos	<p>Los ensayos clínicos mostraron que la denervación renal (RDN) reduce significativamente la presión arterial (PA) en comparación con los controles simulados. En el SPYRAL HTN-OFF MED, la PA sistólica ambulatoria de 24 horas disminuyó en -5,5 mmHg y -4,7 mmHg en las fases piloto y fundamental del grupo RDN, respectivamente, frente a -0,5 mmHg y -0,6 mmHg en los controles simulados. En el SPYRAL HTN-ON MED, la reducción fue de -9,0 mmHg en el grupo RDN versus -1,6 mmHg en el grupo simulado. El RADIANCE HTN Solo reportó una disminución de -8,5 mmHg en la PA sistólica ambulatoria de 24 horas para el grupo RDN, comparado con -2,2 mmHg en el control simulado. El RADIANCE HTN Trio mostró una reducción de -8,0 mmHg en la PA sistólica diurna en el grupo RDN frente a -3,0 mmHg en el grupo simulado. Finalmente, el RADIANCE II reportó una disminución de -7,9 mmHg en la PA sistólica diurna en el grupo RDN en comparación con -1,8 mmHg en el control simulado.</p>

5	Weber MA, Kirtane AJ, Weir MR, Radhakrishnan J, Das T, Berk M. (2020)	REDUCE HTN: REFUERZA: Ensayo aleatorizado y controlado simulado de denervación renal bipolar por radiofrecuencia para el tratamiento de la hipertensión (10)	Ensayo clínico multicéntrico aleatorizado y controlado simulado.	51 pacientes (34 en el grupo de denervación renal y 17 en el grupo de control).	A las 8 semanas, las reducciones medias de la presión arterial sistólica ambulatoria de 24 horas fueron de -5,3 mm Hg (IC del 95%: -8,8 a -1,8 mm Hg) en el grupo de denervación renal y -8,5 mm Hg (IC del 95%: -13,3 a -3,8 mm Hg) en el grupo de control (diferencia de 3,3 mm Hg; IC del 95%: -2,8 a 9,3 mm Hg; p = 0,30). A los 6 meses, las reducciones fueron mayores en el grupo de denervación renal con diferencias entre los grupos de -7,2 mm Hg (IC del 95%: -15,2 a 0,8 mm Hg; p = 0,08), -9,7 mm Hg (IC del 95%: -17,7 a -1,7 mm Hg; p = 0,02) y -11,4 mm Hg (IC del 95%: -19,2 a -3,7 mm Hg; p < 0,01) para 24 h, medidas diurnas ambulatorias y de oficina, respectivamente. A lo largo de 12 meses, 1 paciente en el grupo de denervación renal tuvo una urgencia hipertensiva que requirió tratamiento inmediato, y 1 paciente experimentó progresión de la estenosis de la arteria renal.
6	Mahfoud F, Sievert H, Bertog S, Lauder L, Ewen S, Lengel JP, et al. (2021)	Resultados a largo plazo hasta 12 meses después de la denervación renal mediada por alcohol (11).	Prospectivo, abierto, multicéntrico	45 pacientes con hipertensión resistente	A los 12 meses la reducción de la PA sistólica ambulatoria fue de 24 h en 10 mm Hg (IC 95%, -16 a -5), reducción de la PA diastólica en 7 mm Hg (-10 a -3) (P<0,001). En el consultorio, la PA sistólica/diastólica se redujo en 20/10 mm Hg (-27, -13/-14, -6; P<0,001). El número de medicamentos antihipertensivos se redujo en el 21% de los pacientes, aumentó en el 19%. No hubo cambios significativos en los niveles séricos de creatinina, urea, cistatina C, albúmina en orina. Cambio en tasas de filtración glomerular estimadas de -3,9±10,3 mL/min por 1,73 m <sup>2</sup> (IC del 95%: -7,1 a -0,75; P=0,02). No hubo casos de estenosis de la arteria renal hasta los 12 meses.
7	Weber MA, Mahfoud F, Schmieder RE, Kandzari DE, Tsioufis KP, Townsend	Denervación renal para el tratamiento de la hipertensión: evidencia científica y clínica actual (12)	Ensayos aleatorizados controlados simulados	SPYRAL HTN-OFF MED: 80 pacientes, SPYRAL HTN-ON MED: 80 pacientes y RADIANCE-	En el ensayo SPYRAL HTN-OFF MED, la denervación renal redujo la presión arterial sistólica ambulatoria de 24 horas en -5,5 mmHg frente a -0,5 mmHg en el grupo simulado a los 3 meses (p < 0,01). También se observó una disminución en la presión arterial diurna ambulatoria de 24 horas de -6,8 mmHg frente a -1,8 mmHg (p < 0,01) y en la presión arterial sistólica en el consultorio de -9,0 mmHg frente a -2,0 mmHg (p < 0,01). En SPYRAL HTN-ON MED, la reducción fue de -8,5 mmHg en la presión arterial sistólica ambulatoria de 24 horas frente a

	RR, et al. (2019)			HTN SOLO: 146 pacientes	-2,8 mmHg en el grupo simulado a los 6 meses ( $p < 0,01$ ), con una disminución de -10,0 mmHg en la presión arterial diurna ambulatoria frente a -4,5 mmHg ( $p < 0,01$ ) y -12,5 mmHg en la presión arterial sistólica en el consultorio frente a -5,5 mmHg ( $p < 0,01$ ). En RADIANCE-HTN SOLO, se reportó una reducción de -8,0 mmHg en la presión arterial sistólica ambulatoria de 24 horas frente a -3,0 mmHg en el grupo simulado a los 2 meses ( $p < 0,01$ ), una disminución de -9,0 mmHg en la presión arterial diurna ambulatoria frente a -4,0 mmHg ( $p < 0,01$ ), y una reducción de -10,5 mmHg en la presión arterial sistólica en el consultorio frente a -5,5 mmHg ( $p < 0,01$ ).
8	Ott C, Mahfoud F, Mancia G, Narkiewicz K, Ruilope LM, Fahy M, et al. (2022)	Denervación renal en pacientes con versus sin enfermedad renal crónica: resultados del Registro Global SYMPPLICITY con datos de seguimiento de 3 años (13)	Estudio observacional retrospectivo	2,652 pacientes, de los cuales 475 tenían ERC	En el estudio, la presión arterial sistólica (PAS) clínica y ambulatoria disminuyó significativamente a los 12, 24 y 36 meses ( $p < 0,001$ ) en todos los pacientes. A los 36 meses, la reducción de la PAS clínica fue mayor en el grupo sin enfermedad renal crónica (ERC) con -17,3 mmHg frente a -11,7 mmHg en el grupo con ERC ( $p = 0,009$ ). No se encontraron diferencias significativas en la presión arterial diastólica (PAD) ni en la función renal después del primer año, aunque la disminución de la filtración glomerular estimada fue menor en el grupo con ERC en el primer año (-0,44 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) comparado con el grupo sin ERC (-5,81 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> , $p < 0,001$ ). Los efectos secundarios fueron más frecuentes en el grupo con ERC, incluyendo una mayor tasa de muerte cardiovascular (5,3% vs. 2,4%, $p = 0,007$ ) y eventos adversos mayores (18,6% vs. 8%, $p < 0,001$ ).
9	Rodríguez-Leor O, Jaén-Águila F, Segura J, Núñez-Gil IJ, García-Touchard A, Rubio E, et al. (2022)	Denervación renal en el tratamiento de la hipertensión arterial. Posicionamiento conjunto de la SEH-LELHA y la ACI-SEC (14)	Revisión de la evidencia y recomendaciones basadas en ensayos clínicos.	El estudio no especifica una muestra concreta.	En los ensayos clínicos como el RADIANCE-HTN TRIO, se observó una disminución significativa de la PA en pacientes con HTA-R bajo tratamiento con un policomprimido triple, en comparación con la intervención simulada. A dos meses de la DR, se reportó una reducción promedio de 9,2 mmHg en la presión arterial sistólica (PAS) clínica. En estudios SPYRAL HTN, se evidenció una disminución de la PA durante 24 horas en pacientes tratados con DR, mostrando un 17% de reducción en cardiopatía isquémica, un 27% en ictus, un 28% en insuficiencia cardíaca y un 13% en mortalidad



				cardiovascular asociada a una disminución de 10 mmHg en PAS clínica. Sin embargo, el estudio RADIANCE-HTN SOLO indicó que solo el 25% de los pacientes tratados con DR lograron valores < 130/80 mmHg. Los datos sugieren que, aunque la DR puede no alcanzar el control óptimo de la PA en todos los casos, es eficaz en reducirla significativamente y ofrece una alternativa en pacientes con mala adherencia al tratamiento y alto riesgo cardiovascular.
10	Candal Pedreira C. (2024)	Denervación simpática renal en el tratamiento de la hipertensión arterial resistente (6)	Revisión Bibliográfica	11 ensayos clínicos seleccionados y 5 estudios seleccionados  La denervación simpática renal muestra una disminución de la presión arterial sistólica de 7.70 mmHg (IC95% 13.11-2.29) y de la presión arterial diastólica de 4.03 mmHg (IC95% 7.56-0.49) en comparación con la medicación antihipertensiva de base. Sin embargo, no se observa una reducción significativa en comparación con otros comparadores, como la optimización del tratamiento antihipertensivo o el procedimiento simulado. La denervación renal no tiene un impacto notable en la hipertrofia ventricular izquierda, los niveles de creatinina plasmática ni la tasa de filtración glomerular a los 6 meses post-intervención. Además, no se aprecia una disminución significativa en la cantidad de medicación antihipertensiva necesaria. En cuanto a seguridad, los eventos adversos fueron más frecuentes en el grupo de intervención (14.3%) en comparación con el grupo control (8.3%). La mortalidad en el grupo de intervención fue del 81.8% frente al 18.2% en el grupo control. La aceptación de la denervación renal varía entre el 28.2% y el 47.0% de los pacientes, siendo mayor entre los hombres y los más jóvenes.
11	Reyes Espinoza AE, Bueno Castro AS. (2023)	Hipertensión arterial refractaria al tratamiento. Definiciones y manejo actualizado (1)	Revisión bibliográfica	El estudio no especifica una muestra concreta.  En estudios sobre la denervación renal para el tratamiento de la hipertensión refractaria, los resultados han mostrado reducciones significativas en la presión arterial. Por ejemplo, un estudio importante, el Symplicity HTN-3, demostró una reducción media de la presión arterial de 6,7 mmHg en la presión arterial sistólica y 3,9 mmHg en la presión arterial diastólica a los 6 meses post-procedimiento. En otro estudio, el DENERHTN, se observó una disminución media de la presión arterial de 9,8 mmHg en la presión sistólica y 5,4



				mmHg en la presión diastólica a los 12 meses. Sin embargo, algunos estudios más recientes han cuestionado la eficacia de la denervación renal, sugiriendo que los beneficios pueden ser menores de lo esperado en comparación con las intervenciones farmacológicas tradicionales.
12	Rodriguez-Leor O, Segura J, García Donaire JA, et al. (2020)	Denervación Renal para el Tratamiento de la Hipertensión Arterial Resistente en España (15).	Registro multicéntrico	125 pacientes con hipertensión arterial resistente  Se observó una reducción significativa de la presión arterial tanto sistólica como diastólica en la consulta y en la monitorización ambulatoria a los 6 meses después de la intervención, con una disminución de la presión arterial sistólica de 166/95 mmHg a 149/87 mmHg y de la diastólica de 151/89 mmHg a 143/84 mmHg (p<0,0001 en ambos casos). Además, se registró una disminución en el número de fármacos antihipertensivos necesarios, pasando de 4,9 a 4,4 (p=0,0001). No se reportaron complicaciones importantes relacionadas con el procedimiento y la tasa de respuesta a la denervación renal al año fue del 80%, aunque con variabilidad entre los diferentes centros.
13	Parcerro-Valdés JJ, Díaz-y-Díaz E. (2022)	Impacto de las terapias alternativas en el tratamiento de la hipertensión arterial sistémica resistente (16)	Revisión bibliográfica	Datos provenientes de ensayos clínicos aleatorios controlados con placebo.  La denervación simpática renal muestra una reducción significativa de la presión arterial en pacientes con hipertensión resistente, con una disminución promedio de 3.61 mmHg en la presión arterial sistólica ambulatoria y 1.85 mmHg en la diastólica. En consultas, la reducción es de 5.86 mmHg en la presión arterial sistólica y 3.65 mmHg en la diastólica. Estos efectos se observan tanto en pacientes con tratamiento antihipertensivo previo como en aquellos sin él. Por otro lado, la terapia de estimulación de barorreceptores (BAT) produce una disminución significativa de la presión arterial sistólica, con una reducción promedio de 36 mmHg en general, y efectos a corto y largo plazo de 21 mmHg y 38 mmHg, respectivamente. A pesar de estos resultados prometedores, la evidencia es limitada y se requiere más investigación para confirmar los beneficios a largo plazo de ambas terapias.
14	Pisano A, Iannone LF, Leo A, Russo E,	Denervación renal para la hipertensión	Revisión sistemática de ensayos clínicos	15 estudios elegibles con 1416  La revisión sistemática reveló que la denervación renal mostró poca o ninguna mejora en los eventos cardiovasculares principales como el infarto de miocardio (RR 1.31, IC del 95% 0.45 a 3.84), el



	Coppolino G, Bolignano D. (2021)	resistente (Revisión) (7)	controlados aleatorios (RCTs)	participantes en total	accidente cerebrovascular isquémico (RR 0.98, IC del 95% 0.33 a 2.95), la angina inestable (RR 0.51, IC del 95% 0.09 a 2.89) y la hospitalización (RR 1.24, IC del 95% 0.50 a 3.11). Sin embargo, con una certeza moderada, se observó que la denervación renal puede reducir la presión arterial sistólica en el monitoreo ambulatorio de 24 horas en -5.29 mmHg (IC del 95% -10.46 a -0.13), la presión arterial diastólica en -3.75 mmHg (IC del 95% -7.10 a -0.39) y la presión arterial diastólica medida en consulta en -4.61 mmHg (IC del 95% -8.23 a -0.99). No se observó un efecto significativo en la presión arterial sistólica medida en consulta (-5.92 mmHg, IC del 95% -12.94 a 1.10) ni en parámetros de función renal, como la creatinina sérica (MD 0.03 mg/dL, IC del 95% -0.06 a 0.13) y la tasa de filtración glomerular estimada (MD -2.56 mL/min, IC del 95% -7.53 a 2.42).
15	Azizi M, Saxena M, Wang Y, Jenkins S. (2023)	Ecografía endovascular: Denervación renal para tratar la hipertensión (17)	Ensayo clínico aleatorizado controlado simulado	224 pacientes (150 asignados a denervación renal por ultrasonido y 74 a un procedimiento simulado)	La denervación renal por ultrasonido mostró una reducción media en la presión arterial sistólica (PAS) ambulatoria diurna de -7,9 mm Hg (DE, 11,6 mm Hg) en comparación con -1,8 mm Hg (DE, 9,5 mm Hg) en el grupo de procedimiento simulado, con una diferencia ajustada entre grupos de -6,3 mm Hg (IC del 95%, -9,3 a -3,2 mm Hg; P < 0,001). Esta reducción fue consistente a lo largo del ciclo circadiano de 24 horas. Además, seis de los siete resultados secundarios en presión arterial mejoraron significativamente con la denervación renal por ultrasonido. No se reportaron eventos adversos mayores en ninguno de los grupos.

**Elaboración:** Autores

## Discusión

La denervación simpática renal (DSR) ha emergido como una opción terapéutica prometedora para pacientes con hipertensión arterial refractaria. Sin embargo, los resultados clínicos han mostrado variabilidad, lo que ha generado un debate significativo en la literatura sobre su efectividad y seguridad.

Los estudios revisados muestran una reducción modesta pero consistente en la presión arterial sistólica y diastólica en pacientes sometidos a DSR. Ahmad et al. (2021) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó siete ensayos clínicos con un total de 1,368 pacientes, encontrando que la DSR reduce la presión arterial sistólica en consulta en promedio 5.86 mmHg y la presión diastólica en 3.63 mmHg. Este hallazgo es consistente con los resultados de Shah y Wang (2022), quienes reportan reducciones de hasta 32 mmHg en la presión arterial sistólica en estudios con el SYMPLICITY HTN-2. Sin embargo, en el SYMPLICITY HTN-3, la diferencia entre el grupo de DSR y el grupo de control no fue significativa, con reducciones de 9 mmHg en el grupo de RDN y 8 mmHg en el grupo de control simulado (2,8).

De la misma manera, Weber et al. (2019) reportando reducciones de hasta -12.5 mmHg en la presión arterial sistólica en el consultorio para pacientes en el ensayo SPYRAL HTN-ON MED, en comparación con una reducción de solo -5.5 mmHg en el grupo simulado, consistentes al resultado de Azizi et al. (2023) quienes proporciona evidencia favorable sobre la eficacia de la denervación renal por ultrasonido en la reducción de la presión arterial, mostrando una disminución media de -7.9 mm Hg en la presión arterial sistólica ambulatoria diurna, en comparación con solo -1.8 mm Hg en el grupo de procedimiento simulado (12,17). Rodríguez et al. (2022) también aporta al debate y argumenta en favor de que en los ensayos clínicos como el RADIANCE-HTN TRIO, se observó una disminución significativa de la PA en pacientes con HTA-R bajo tratamiento con un policomprimido triple, en comparación con la intervención simulada. Sin embargo, el estudio RADIANCE-HTN SOLO indicó que solo el 25% de los pacientes tratados con DR lograron valores < 130/80 mmHg (14).

Asimismo, Ahmad et al. (2021) señalan que la DSR muestra una reducción modesta pero consistente en la presión arterial, tanto en pacientes que reciben tratamiento antihipertensivo como en aquellos que no. Este hallazgo coincide con el de Parcero et al. (2022), quienes también reportan que la DSR reduce significativamente la presión arterial en pacientes con hipertensión resistente. Específicamente, la disminución promedio en la presión arterial sistólica ambulatoria es de 3.61 mmHg, y en la diastólica es de 1.85 mmHg. En las consultas, la reducción alcanza los 5.86 mmHg en la presión arterial sistólica y 3.65 mmHg en la



diastólica. Estos efectos se observan tanto en pacientes con tratamiento antihipertensivo previo como en aquellos sin él (8,16).

El estudio de Rodríguez et al. (2020) complementa los hallazgos de Ahmad et al. (2021) y Parcero et al. (2022) al demostrar que la DSR reduce significativamente la presión arterial tanto sistólica como diastólica en pacientes con hipertensión arterial resistente. Específicamente, se observó una disminución de la presión arterial en consulta y en la monitorización ambulatoria a los seis meses, así como una reducción en el número de medicamentos antihipertensivos necesarios, lo que sugiere una mayor efectividad de la DSR en la práctica clínica. Además, el estudio reporta una tasa de respuesta del 80% al año, aunque con variabilidad entre centros (15).

Los estudios de Wagener et al. (2023) y Rey y Townsend (2022) también apoyan la efectividad de la DSR en la reducción de la presión arterial, aunque con variabilidad en los resultados. Por ejemplo, en el ensayo SPYRAL HTN-OFF MED, se reportó una disminución de 5.5 mmHg en la presión arterial sistólica ambulatoria, mientras que en el SPYRAL HTN-ON MED, la reducción fue de 9.0 mmHg. Sin embargo, Pisano et al. (2021) ofrecen una perspectiva contrastante, al señalar que la DSR no tiene un impacto significativo en otros parámetros clínicos clave, como los eventos cardiovasculares principales o la función renal, lo que introduce una crítica importante en el debate sobre su efectividad. Esto indica que, aunque la DSR puede ser eficaz para reducir la presión arterial en determinados contextos, su impacto general en la salud cardiovascular y renal sigue siendo incierto, y podría depender de factores como la adherencia a la medicación antihipertensiva y las características individuales de los pacientes (3,7,9).

La seguridad y los efectos a largo plazo de la DSR son áreas que requieren mayor investigación por parte de la comunidad científica. De hecho, Mahfoud et al. (2021) informan que, a los 12 meses post-procedimiento, no hubo cambios significativos en la tasa de filtración glomerular estimada ni en otros marcadores de función renal. Sin embargo, Weber et al. (2020) destacan que, aunque la DSR muestra reducciones significativas en la presión arterial, un paciente en su estudio experimentó una urgencia hipertensiva, lo que subraya la necesidad de un monitoreo cuidadoso. A esta discusión, se suma Ott et al. (2022), quienes muestran que la eficacia y seguridad de la DSR se vuelven menos claras en el contexto de



comorbilidades, como la enfermedad renal crónica (ERC). Aunque la reducción de la presión arterial sistólica fue significativa en ambos grupos a los 36 meses, los pacientes con ERC experimentaron una menor disminución en la presión arterial (-11.7 mmHg) en comparación con aquellos sin ERC (-17.3 mmHg). Además, los pacientes con ERC presentaron una mayor incidencia de efectos secundarios graves, incluyendo una mayor tasa de muerte cardiovascular y eventos adversos mayores, sugiriendo que la DSR puede no ser igualmente beneficiosa para todos los pacientes y que su aplicación debe ser evaluada cuidadosamente en contextos de comorbilidades (10,11,13).

Finalmente, algunos estudios han cuestionado la eficacia de la DSR, tal es el caso de Reyes y Bueno (2023) quienes sugieren que, si bien la DSR puede reducir la presión arterial en algunos pacientes, los beneficios pueden ser menores de lo esperado. Este es un punto respaldado por Candal Pedreira (2024), quien argumenta que la DSR no muestra una reducción significativa en comparación con otros tratamientos antihipertensivos y que su impacto en otros marcadores clínicos, como la hipertrofia ventricular izquierda, es limitada (1,6).

## Conclusiones

En conclusión, la revisión sistemática de la denervación renal (DSR) en pacientes con hipertensión arterial refractaria (HTAR) revela una imagen mixta sobre su eficacia y seguridad. Los datos muestran que la DSR puede reducir de manera significativa la presión arterial en algunos contextos, con mejoras en las mediciones tanto ambulatorias como en consulta. Sin embargo, la magnitud de estas reducciones y su impacto en otros indicadores clínicos no siempre son consistentes. Aunque la DSR ha mostrado ser una opción prometedora en combinación con otras terapias, su efectividad global y sostenida en la reducción de la presión arterial aún está en debate.

Además, la seguridad y la eficacia a largo plazo de la DSR presentan incertidumbres, especialmente en pacientes con comorbilidades como la enfermedad renal crónica. Aunque se observa una reducción en la presión arterial, los pacientes con enfermedad renal crónica tienden a experimentar una disminución menor y una mayor incidencia de efectos secundarios graves, lo cual subraya la necesidad de investigaciones adicionales para evaluar

con mayor precisión el papel de la DSR en el manejo de la HTAR y para mejorar su aplicabilidad en diversas poblaciones clínicas.

### Referencias bibliográficas

1. Reyes Espinoza AE, Bueno Castro AS. Hipertensión arterial refractaria al tratamiento. Definiciones y manejo actualizado. *LATAM Rev Latinoam Ciencias Soc y Humanidades*. 2023;4(2):5784–802.
2. Shah RT, Wang BX. Effectiveness of renal denervation in the treatment of hypertension: a literature review. *Clin Hypertens*. 2022;28(1):1–9.
3. Wagener M, Dolan E, Arnous S, Galvin J, Murphy AW, Casserly I, et al. Renal Denervation as a Complementary Treatment Option for Uncontrolled Arterial Hypertension: A Situation Assessment. *J Clin Med*. 2023;12(17).
4. Aroca G, Yomayusa N, Rojas C, Alfie J, Guido C, Fernández F, et al. Deservación Renal en el manejo de la hipertensión arterial. In: *Hipertensión Arterial en la Práctica Clínica [Internet]*. Primera. Distribuna Editorial Médica; 2022. p. 503. Available from:  
<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=qtavEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT244&dq=hipertensi3n+arterial+refractaria+Y+DENERVACION+RENAL&ots=p h2WnURoLi&sig=01b2texSW3P-NkW0GbrgN8-eU8Q#v=onepage&q=hipertensi3n arterial refractaria Y DENERVACION RENAL&f=false>
5. Acelajado MC, Hughes ZH, Oparil S, Calhoun DA. Treatment of Resistant and Refractory Hypertension. *Circ Res*. 2019;124(7):1061–70.
6. Candal Pedreira C. Denervaci3n simpática renal en el tratamiento de la hipertensi3n arterial resistente. Primera. *Conocimiento M de SAG para la G del, ACIS, Unidad de Asesoramiento Científico-Técnico A t*; editors. Madrid; 2024. 1–115 p.
7. Pisano A, Iannone LF, Leo A, Russo E, Coppolino G, Bolognino D. Renal denervation for resistant hypertension. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;2021(11).
8. Ahmad Y, Francis DP, Bhatt DL, Howard JP. Renal Denervation for Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized, Blinded, Placebo-Controlled Trials. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021;14(23):2614–24.
9. Rey J, Townsend RR. Renal Denervation: A Review. *Am J Kidney Dis [Internet]*.



- 2022;80(4):527–35. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.03.015>
10. Weber MA, Kirtane AJ, Weir MR, Radhakrishnan J, Das T, Berk M, et al. The REDUCE HTN: REINFORCE: Randomized, Sham-Controlled Trial of Bipolar Radiofrequency Renal Denervation for the Treatment of Hypertension. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2020;13(4):461–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.10.061>
  11. Mahfoud F, Sievert H, Bertog S, Lauder L, Ewen S, Lengelé JP, et al. Long-Term Results up to 12 Months After Catheter-Based Alcohol-Mediated Renal Denervation for Treatment of Resistant Hypertension. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14(9):E010075.
  12. Weber MA, Mahfoud F, Schmieder RE, Kandzari DE, Tsioufis KP, Townsend RR, et al. Renal Denervation for Treating Hypertension: Current Scientific and Clinical Evidence. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12(12):1095–105.
  13. Ott C, Mahfoud F, Mancia G, Narkiewicz K, Ruilope LM, Fahy M, et al. Renal denervation in patients with versus without chronic kidney disease: Results from the Global SYMPPLICITY Registry with follow-up data of 3 years. *Nephrol Dial Transplant*. 2022;37(2):304–10.
  14. Rodríguez-Leor O, Jaén-Águila F, Segura J, Núñez-Gil IJ, García-Touchard A, Rubio E, et al. Denervación renal en el tratamiento de la hipertensión arterial. Posicionamiento conjunto de la SEH-LELHA y la ACI-SEC. *REC Interv Cardiol*. 2022;4(1):39–46.
  15. Rodríguez-Leor O, Segura J, García Donaire JA, Gutiérrez-Ibañes E, Oliveras A, Mediavilla JD, et al. Denervación renal para el tratamiento de la hipertensión arterial resistente en España. Registro Flex-Spyral. *Rev Española Cardiol*. 2020;73(8):615–22.
  16. Parcero-Valdés JJ, Díaz-y-Díaz E. Impacto de las terapias alternativas en el tratamiento de la hipertensión arterial sistémica resistente. *Cardiovasc Metab Sci*. 2022;33(S3):233–7.
  17. Azizi M, Saxena M, Wang Y, Jenkins S. Ecografía endovascular: Denervación renal para tratar la hipertensión. *JAMA*. 2023;329(8):651–661.



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

