**Análisis bibliométrico sobre rigidez arterial en el periodo 2013-2023**

Bibliometric Analysis on arterial stiffness in the period 2013-2023

Margarita Montes de Oca Carmenaty1 <https://orcid.org/0000-0002-8918-5587>

Rut Benita Yero Haber2 <https://orcid.org/0000-0002-2240-5813>

Roberto Michael Blanco Alvarez1 <https://orcid.org/0000-0001-8124-1700>

María Eugenia García Céspedes3 <https://orcid.org/0000-0001-5075-831X>

Celso Suarez Lescay4 <https://orcid.org/0000-0003-2378-1930>

1Hospital Provincial Clínico – Quirúrgico Docente “Saturnino Lora Torres”. Santiago de Cuba, Cuba.

2Laboratorio de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (LABEX). Santiago de Cuba, Cuba.

3Hospital General Clínico – Quirúrgico Docente “Juan Bruno Zayas Alfonso”. Santiago de Cuba, Cuba.

4Dirección Provincial de Salud Pública. Santiago de Cuba, Cuba.

**RESUMEN**

**Introducción:** la rigidez arterial es un proceso fisiológico relacionado con envejecimiento y al deterioro vascular metabólico. Constituye un predictor bien establecido de morbimortalidad cardiovascular en la población general e incluso en diferentes subgrupos de pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus, trastornos coronarios, entre otros.

**Objetivo:** describir la producción científica publicada sobre rigidez arterial en las bases de datos SCOPUS, PubMed y Crossref en el periodo 2013 – 2023.

**Métodos:** estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de carácter bibliométrico de los artículos disponibles en las bases de datos de SCOPUS, PubMed y Crossref entre enero de 2013 y septiembre de 2023. Se estudiaron métricas de productividad, de impacto de citas, de colaboración y de uso.

**Resultados:** se publicaron 10788 artículos; de ellos 77,28 % fueron originales y el 17 % de acceso abierto. Se redactaron en idioma inglés el 92 % y en español el 8 %. El año más productivo fue el 2023, con un total de 1997 artículos publicados sobre el tema. *Journal of Vascular Surgery* constituye la revista con el mayor número de publicaciones sobre el tema.

**Conclusiones:** la producción científica sobre rigidez arterial se ha incrementado en el último quinquenio. Este estudio ofrece evidencia objetiva para orientar a los investigadores y facilitar una revisión e integración bibliométrica de la rigidez arterial, dentro del contexto interdisciplinario.

**Palabras clave:** Bibliometría; Revisión sistemática; Rigidez vascular.

**INTRODUCCIÓN**

La rigidez arterial, es un fenómeno que implica alteraciones en las propiedades físicas de las paredes arteriales, como la distensibilidad y elasticidad; desempeñando un papel crucial en la fisiología cardiovascular al afectar la capacidad de adaptación de los vasos sanguíneos a la presión y al flujo circulatorio. Esta condición no solo tiene implicaciones significativas en la salud cardiovascular, sino que también representa una importante causa de morbimortalidad a nivel global. (1)

El conocimiento y la comprensión profunda de la rigidez arterial son fundamentales para avanzar en la práctica clínica y mejorar los resultados en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares relacionadas. La difusión de este conocimiento es esencial en el ámbito de la salud, ya que permite su aplicación en buenas prácticas médicas, tratamientos efectivos y la formación continua del personal sanitario. (2,3)

En la última década, el crecimiento exponencial del conocimiento científico ha sido evidente, impulsando la producción científica y su indexación en bases de datos bibliográficas automatizadas. Además, la bibliometría ha surgido como una herramienta invaluable para evaluar y medir el impacto de la investigación en diversos niveles, desde lo individual hasta lo internacional.(4)

Este estudio se enfoca en analizar la producción científica sobre rigidez arterial, utilizando bases de datos reconocidas como SCOPUS, PubMed y Crossref; fuentes de información que permiten proporcionar una visión amplia y actualizada de la investigación en este campo, facilitando así futuras investigaciones y mejoras en la práctica clínica. (5, 6)

La presente investigación se realizó con el objetivo de describir la producción científica publicada sobre rigidez arterial en las bases de datos SCOPUS, PubMed y Crossref en el periodo 2013 – 2023.

**MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de tipo bibliométrico en artículos sobre rigidez arterial publicados en las bases de datos de SCOPUS, PubMed y Crossref en el período comprendido de enero de 2013 a septiembre de 2023.

Una vez analizadas las bases de datos en el periodo de estudio se encontraron 14 238 artículos, de los cuales se seleccionaron 10 788 artículos tras realizar democión de duplicados y aplicar los criterios de inclusión. Utilizándose un muestreo no probabilístico, intencional.

Las variables de interés abarcaron diversos aspectos de la producción científica, como el número de documentos, el tipo de artículos según la clasificación de SCOPUS, el tipo de acceso, el idioma de los artículos, el número de citas, las revistas más productivas, el índice H y el Cite Score.

Para la búsqueda de artículos se empleó una estrategia exhaustiva utilizando términos y combinaciones de palabras clave relacionadas con la rigidez arterial. Esta estrategia se complementó con operadores booleanos y otros operadores lógicos para optimizar la precisión de las búsquedas en las bases de datos seleccionadas. Se aplicaron criterios de inclusión para seleccionar los artículos relevantes, excluyendo aquellos que no cumplían con estos criterios.

Una vez obtenidos los artículos, se realizó una revisión exhaustiva de los textos completos por parte de los autores para garantizar la fidelidad de los resultados.

Para el análisis bibliométrico, se utilizó el software Microsoft 365 Excel para realizar cálculos y gráficos con los datos obtenidos. Además, se empleó el programa VOSviewer 1.6.18 para generar y visualizar mapas bibliométricos, lo que permitió identificar tendencias y patrones en la producción científica sobre rigidez arterial. Los ajustes del VOSviewer se establecieron de la siguiente forma: Linlog/modularidad y conteo completo.

Dado que este estudio se basó en datos disponibles públicamente en bases de datos académicas, no se requirió autorización por parte de un comité de ética. Se garantizó la confidencialidad de la información recopilada y se respetaron los derechos de autor de los artículos incluidos en el análisis.

**RESULTADOS**

En el periodo de estudio fueron publicados 10788artículos en las bases de datos estudiadas: SCOPUS, PubMed, Crossref; sobre el tema estudiado. El 17 % de los artículos se muestran en acceso abierto.

Se publicaron en 2013 un total de 809 artículos, 757 en 2014, 828 en 2015, 791 en 2016, 819 en 2017, 781 en 2018, 754 en 2019, 867 en 2020, 1114 en 2021, 1271 en 2022 y 1997 en 2023. El año 2023 (enero-septiembre) presentó el mayor número de artículos publicados para un 18,51 %. (Figura 1).

**Figura 1.** Distribución de artículos sobre rigidez arterial según año de la producción científica publicada en SCOPUS, PubMed y Crossref.

En la Figura 2 se aprecia la distribución de los artículos analizados atendiendo a su tipología, prevaleciendo en mayor medida los artículos originales (77,2 %), seguido de los capítulos de libros (10,47 %).

**Figura 2**. Distribución de artículos según tipología y base de datos.

El artículo con mayor número de citas fue *2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension*, publicado por la Sociedad Española de Cardiología, en el año 2019, con 35780 citas (Tabla 1).

**Tabla 1**. Relación de artículos sobre rigidez arterial y autores con mayor número de citas entre 2013 y 2023, en SCOPUS, PubMed y Crossref.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Título del Artículo | Ncit | Año | Autor |
| 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension | 35780 | 2019 | Bryan Williams |
| 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases | 34800 | 2014 | R. Erbel |
| Recommendations for Improving and Standardizing Vascular Research on Arterial Stiffness: A Scientific Statement from the American Heart Association | 11775 | 2015 | RR. Townsend |
| Role of smooth muscle cells in vascular calcification: implications in atherosclerosis and arterial stiffness | 10640 | 2018 | Andrew Durham |
| Large-Artery Stiffness in Health and Disease: JACC State-of-the-Art Review | 9800 | 2019 | J.A. Chirinos |
| Arterial Stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension | 6400 | 2021 | P. Boutouyrie |
| Aging, arterial stiffness, and hypertension | 4513 | 2015 | Z. Sun |
| Arterial stiffness, atherosclerosis and cardiovascular risk: Pathophysiologic mechanisms and emerging clinical indications | 4214 | 2016 | Carlo Palombo |
| Arterial stiffness as a risk factor for clinical hypertension | 3440 | 2018 | Michel E. Safar |
| Inflammatory markers for arterial stiffness in cardiovascular diseases | 3433 | 2017 | I. Mozos |

Las revistas con mayor número de artículos y citaciones en este campo fueron *Journal of Vascular Surgery*, con 507 citaciones, seguido de *Journal of Hypertension*, con 213 citaciones. Los países que más contribuyeron a la producción científica en el ámbito de la rigidez arterial fueron Estados Unidos y Reino Unido, con más del 40 % del total de artículos publicados. Juntos, superaron la mitad de la producción mundial, lo que demuestra su liderazgo e interés en esta área de investigación. Según el índice de citas, los países con mayor impacto científico fueron Estados Unidos, Reino Unido e Irlanda. (Tabla 2)

**Tabla 2**. Revistas con mayor número de publicaciones sobre rigidez arterial entre 2013 y 2023.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Revistas | N.doc | País | Q | CS | H |
| Journal of Vascular Surgery | 507 | Estados Unidos | Q1 | 6.5 | 210 |
| Journal of Hypertension | 213 | Reino Unido | Q1 | 6.9 | 185 |
| Annals of Vascular Surgery | 193 | Estados Unidos | Q2 | 3.0 | 80 |
| European Journal of Vascular and Endovascular Surgery | 136 | Reino Unido | Q1 | 7.5 | 133 |
| Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia | 127 | Reino Unido | Q2 | 4.1 | 90 |
| Atherosclerosis | 111 | Irlanda | Q1 | 4.19 | 186 |
| Artery Research | 102 | Reino Unido | Q3 | 0.5 | 23 |
| Journal of Vascular and Interventional Radiology | 96 | Estados Unidos | Q1 | 4.8 | 142 |
| Hypertension | 85 | Estados Unidos | Q1 | 6.89 | 288 |
| Journal of the American Heart Association | 72 | Reino Unido | Q1 | 4.83 | 118 |

*CS: Cite Score 2018; Q: Quartil, H H-Index*

La figura 3 muestra el mapa de coocurrencia de términos, se identificaron 8 *clusters* (nodos): No. 1 “rojo” (nodo central: *peripheral arterial disease*; frecuencia: 774), No. 2 “verde” (nodo central: *wave velocity*; frecuencia: 805), No. 3 “azul oscuro” (nodo central: *vascular function*; frecuencia: 212), No. 4 “amarillo” (nodo central: *arterial stiffening*; frecuencia: 116), No. 5 “morado” (nodo central: *pulmonary arterial hypertension*; frecuencia: 155), No. 6 “azul claro” (nodo central: *flow mediated dilation*; frecuencia: 72), No. 7 “naranja” (nodo central: *healthy adult*; frecuencia: 58), No. 8 “carmelita” (nodo central: *popularity*; frecuencia: 11).

**Figura 3.** Red de la visualización del análisis de co-ocurrencia de términos.



**DISCUSIÓN**

El impacto global de las enfermedades cardiovasculares ha sido significativo en términos de mortalidad, representando aproximadamente el 16 % de todas las defunciones a nivel mundial, con alrededor de 1,9 millones de fallecimientos anuales. De manera similar, los accidentes cerebrovasculares, que constituyen el 11 % de las muertes a nivel mundial, también representan una carga significativa para la salud pública. Estos datos coinciden con lo reportado en el Anuario Estadístico de Salud de la República de Cuba de 2022, donde se identifica a las enfermedades cardiovasculares como la principal causa de muerte, con un total de 20,310 defunciones en el año 2021, seguidas de cerca por las enfermedades cerebrovasculares, que se posicionan como la cuarta causa de muerte, con 6,096 defunciones registradas en el mismo año.(6,7)

La detección temprana de lesiones vasculares, especialmente en etapas preclínicas que involucran disfunción endotelial o cambios histológicos incipientes, es crucial para la prevención de enfermedades vasculares. En este sentido, el desarrollo de marcadores no invasivos ha sido de gran interés en la comunidad científica. Técnicas como el ultrasonido Doppler carotídeo y la fotoplestimografía han sido desarrolladas a lo largo de los años con el objetivo de evaluar el grado de afectación arterial, especialmente en individuos con factores de riesgo vascular. (8) Estas herramientas proporcionan una manera segura y eficaz de identificar signos tempranos de enfermedad vascular, lo que facilita intervenciones preventivas y terapéuticas más oportunas.

La evaluación de la producción científica relacionada con la rigidez arterial contribuye de manera significativa al avance y la mejora de las revistas científicas indexadas en las bases de datos analizadas, al tiempo que impulsa el progreso en la investigación sobre esta temática. Un estudio realizado por Zacca González G(9) para determinar la producción científica cubana en Medicina en SCOPUS entre 2017 y 2021 revela que la cardiología y medicina cardiovascular ocupan el puesto número doce en productividad, representando un 2,5 % del total, con un índice normalizado (IN) de 0,41. Este hallazgo resalta el potencial investigativo aún no completamente aprovechado en esta área, lo que subraya la importancia de continuar fortaleciendo la investigación en rigidez arterial para abordar los desafíos actuales en salud cardiovascular.

La predominancia de artículos originales en la producción científica sobre rigidez arterial, en concordancia con otros análisis bibliométricos, destaca el valioso aporte que estos hacen al campo del conocimiento. Estos artículos no solo presentan los resultados de experimentos, la aplicación de técnicas e instrumentos innovadores, sino que también contribuyen al fortalecimiento y generación de nuevos conocimientos, al mismo tiempo que pueden desafiar concepciones previas sesgadas. (5,6,10) Además, se observa una tendencia al alza en la producción científica sobre rigidez arterial durante el período 2013-2020, siendo las publicaciones entre 2018 y 2021 las más citadas, con un pico en 2019.

En un estudio sobre la producción científica peruana en cardiología y medicina cardiovascular realizado por Vargas-Fernández y sus colaboradores, se evidenció un notable aumento en la investigación cardiovascular a nivel global durante la última década, con un incremento de más del 40 % en el número de publicaciones. (11) Asimismo, se identificó que el artículo más citado en este ámbito es el "*2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension*", en el cual Williams y su equipo proporcionan una exhaustiva descripción basada en evidencia del diagnóstico, tratamiento y prevención de la hipertensión arterial. Estas directrices, fruto de la colaboración entre la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH), tienen como objetivo mejorar la calidad de la atención y los resultados de los pacientes con hipertensión.

El análisis de la coocurrencia de términos ha permitido examinar las relaciones entre los diversos estudios realizados en el campo de la cardiología y medicina cardiovascular, centrándose en la rigidez arterial y utilizando bases de datos como SCOPUS, PubMed y Crossref. Se observa que los nodos con un alto grado de centralidad tienden a conectar distintas áreas de investigación. Se destacan términos relacionadas con *peripheral arterial disease, wave velocity, vascular function, arterial stiffening, pulmonary arterial hypertension, flow mediated dilation, healthy adult, popularity*. Estos términos están vinculados con la epidemiología, lo que resalta la importancia de abordar específicamente estas condiciones y realizar estudios de intervención clínica. Además, se subraya la necesidad de desarrollar soluciones específicas ante el crecimiento en tamaño, alcance y complejidad de las enfermedades cardiovasculares, impulsado por el surgimiento de nuevos medicamentos, medios diagnósticos e intervenciones en los últimos años.

El mapa de la red de coocurrencia de términos generado en este estudio revela cómo las palabras clave están interconectadas, mostrando la frecuencia y la proximidad de su aparición conjunta. La formación de ocho grupos distintos indica las principales direcciones de investigación en este campo. Este incremento en la producción científica relacionada con la rigidez arterial es crucial para orientar decisiones y estrategias en el control de enfermedades cardiovasculares. Es imperativo mantener este crecimiento constante para impulsar avances significativos en la investigación sobre medicina cardiovascular, especialmente en lo que respecta a la rigidez arterial, un tema que demanda una continua renovación científica. Dada la creciente morbimortalidad cardiovascular registrada en la última década, la propuesta de caracterizar la investigación sobre rigidez arterial mediante un enfoque gradual emerge como un intento innovador de prever las direcciones futuras de la investigación médica, lo que resulta esencial para definir estrategias y expectativas en este ámbito.

**CONCLUSIONES**

El análisis bibliométrico de la producción científica sobre rigidez arterial revela un crecimiento constante en el interés y la investigación en esta área en los últimos años. La colaboración entre diferentes áreas de investigación, como la epidemiología y la medicina cardiovascular, es esencial para abordar integralmente los desafíos asociados con la rigidez arterial y las enfermedades cardiovasculares. Es imperativo mantener el impulso en la investigación sobre rigidez arterial para avanzar en la comprensión de esta condición y desarrollar nuevas estrategias de prevención y tratamiento que contribuyan a reducir la morbimortalidad cardiovascular a nivel global.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. de Souza AC, Guimarães V. Rigidez arterial: aplicações clínicas dos conceitos e métodos de avaliação. Rev Bras Hipertens. 2020 [acceso: 09/12/2023]; 27(1):7-12. DOI: 10.47870/1519-7522/202027017-12
2. Revueltas-Agüero M, Benítez-Martínez M, Hinojosa-Álvarez MC, Venero-Fernández S, Molina-Esquivel E, Betancourt-Bethencourt JA. Caracterización de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares: Cuba, 2009-2018. AMC [Internet]. 2021 Feb [acceso: 10/01/2024]; 25( 1 ): e7707. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552021000100003&lng=es>.
3. Díaz-Rodríguez YL, Montes de Oca-Carmenaty M, Torrecilla-Venegas R, Jiménez-Pérez MdC, Vázquez-Carvajal L. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre inmunohematología publicada en revistas científicas estudiantiles cubanas, 2014-2020. Univ Méd Pinareña [Internet]. 2022 [acceso: 10/01/2024]; 18(2):e839. Disponible en: <https://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/839>
4. Guardiola-Wanden-Berghe R, Sanz-Lorente M. Análisis de la producción científica internacional sobre cuidados paliativos: estudio bibliométrico sobre la base de datos bibliográfica SCOPUS. Hosp. domic. 2022 [10/01/2024]; 6(3):109-120. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2530-51152022000300109&lng=es>
5. Jiménez R, Bermúdez AdC, Morales C, Martínez Á, Álvarez AL. Análisis bibliométrico aplicado a estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad. Conrado [Internet]. 2020 [acceso: 10/01/2024]; 16(76):90-94. Disponible en:<http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500090&Ing=es&nrm=iso>
6. Hernandez-Negrin H, Vitón-Castillo AA. Productividad e impacto de los hospitales cubanos en SCOPUS entre 1996 y 2016. Salud, Ciencia y Tecnología. [Internet]. 2021 [acceso: 10/01/2024]; 1:24 :[aprox. 12 p.]. DOI: 10.56294/saludcyt202124
7. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud, 2022. [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2023 [acceso: 09/12/2023]. Disponible en: <https://salud.msp.gob.cu/anuario-estadistico/>
8. García Céspedes ME, Copello Sánchez M, Pascau Simón A, Bell Castillo J, Romero García LI, Perera Santana FE. Rigidez arterial como marcador de daño vascular en pacientes con hipertensión arterial controlada. MEDISAN [Internet]. 2018 Dic [acceso: 10/11/2023] ; 22( 9 ): 931-946. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000900931&lng=es>
9. Zacca González G. Producción científica cubana en Medicina en SCImago Institutions Rankings: distribución temática, impacto y colaboración. Rev. cuba. inf. cienc. salud  [Internet]. 2021  Mar [acceso:  12/02/20242]; 32(1): e1623. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000100003&lng=es>
10. Vitón-Castillo A, Montes-de-Oca-Carmenaty M, Lambert-Delgado A, Mena-Hernández V. Análisis bibliométrico de la Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia en el período 2017-2021. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]. 2023 [acceso: 12/02/2024]; 39 (1):e1846. Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/1846>
11. Vargas-Fernández R, Visconti-Lopez FJ, Barón-Lozada FA, Basualdo-Meléndez GW. Análisis bibliométrico de la producción científica peruana en cardiología y medicina cardiovascular. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2021 [acceso 12/02/2024]; 2(3):167-174. DOI: 10.47487/apcyccv.v2i3.157.
12. Wiliam B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, *et al;* ESC Scientific Document Group*.* 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 2018 Sep 1 [acceso: 12/02/2024]; 39(33):3021-3104. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy339.