PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA Y ORTOPÉDICA

SUBMODALIDAD: REVISIÓN SISTEMÁTICA

TEMA:

"RESULTADOS FUNCIONALES A 10 AÑOS DE PRÓTESIS DE CADERA PRIMARIA CON VÁSTAGO DE ANCLAJE METAFISARIO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"

AUTOR (ES): *Md. Edison Patricio Alvarado Zurita*

DIRECTOR: *Dr. Pablo Ignacio Sánchez Gómez*

QUITO - ECUADOR

2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: 

Nombre: Md. *Edison Patricio Alvarado Zurita*

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con profundo amor y gratitud, a mis padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental en cada etapa de mi vida. Gracias por creer en mí, por sus enseñanzas y por impulsarme siempre a seguir adelante.

A mis hermanos, por su compañía, apoyo y palabras de aliento en los momentos más difíciles, siendo una fuente constante de motivación y fortaleza.

Este logro no es solo mío, sino de ustedes, que han caminado a mi lado en cada paso de este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi tutor por su guía y compromiso. A los docentes del programa de posgrado, por su valiosa formación académica.

A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y por ser el sustento emocional durante este proceso.

Finalmente, a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, contribuyeron a mi formación.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR 2

DEDICATORIA 3

AGRADECIMIENTOS 4

ÍNDICE GENERAL 5

ÍNDICE DE TABLAS 8

ÍNDICE DE FIGURAS 8

ÍNDICE DE ANEXOS 8

RESUMEN 9

ABSTRACT 11

INTRODUCCIÓN 12

- Planteamiento del problema 14
- Justificación 15
- Objetivos 16
  - Objetivo general 16
  - Objetivos específicos 16

MARCO TEÓRICO 17

- Artrosis de cadera 17
- Artroplastia total de cadera 18
- Implantes femorales 19
- Implantes de vástago corto 21
- Antecedentes 22

METODOLOGÍA 25

- Diseño de la investigación 25
- Fuentes de información 25
- Estrategia de búsqueda 25

Pregunta PICO 26
Criterios de inclusión 26
Criterios de exclusión 26
Evaluación de la calidad de los artículos 27
Selección y cribado 27
Métodos de síntesis 28
RESULTADOS 29
Descripción de los artículos seleccionados 29
Resultados funcionales en artroplastia total de cadera con vástago de anclaje metafisario (vástago corto, no cementado) 36
Resultados funcionales en artroplastia total de cadera con vástago de anclaje metafisario (vástago corto, no cementado) en comparación con otras técnicas 41
Comparación de los niveles de dolor a los diez años 48
DISCUSIÓN 50
Limitaciones 53
CONCLUSIONES 54
RECOMENDACIONES 55
DECLARATORIO DE CONFLICTOS DE INTERÉS 56
PLAN DE PUBLICACIÓN 57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
ANEXOS 71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategia de búsqueda 24

Tabla 2. Artículos seleccionados 31

Tabla 3. Resultados funcionales en ATC con vástago corto, no cementado, de anclaje metafisario. 36

Tabla 4. Estudios comparativos de la recuperación funcional 10 años después la ATC con vástago metafisario y otras técnicas (diafisario, cementado, convencional) 41

Tabla 5. Evaluación del dolor 10 años después la ATC con vástago metafisario y otras técnicas (diafisario, cementado, convencional) 48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama PRISMA de selección y cribado 27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Evaluación con RoB2 70

Anexo 2. Evaluación con STROBE 73

RESUMEN

Introducción: La artroplastia total de cadera (ATC) primaria constituye el tratamiento de primera línea de la artrosis de cadera terminal, que proporciona alivio del dolor y mejora la función articular. La forma de anclaje es un aspecto fundamental en los resultados funcionales de esta cirugía.

Objetivos: Analizar los resultados funcionales a 10 años de prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario, mediante una revisión sistemática de la literatura especializada de los últimos 5 años.

Métodos: Se siguió la metodología PRISMA, se incluyeron publicaciones de los últimos cinco años, de bases de datos como Pubmed, Science Direct y Cochrane, con una estrategia de búsqueda basada en términos Mesh y operadores booleanos. después del cribado, se analizaron los artículos, se evaluó la calidad con las herramientas RoB2 y STROBE. Se realizó una síntesis narrativa de la evidencia.

Resultados: Se identificaron 8942 artículos y se seleccionaron 15, ocho que evaluaron los resultados a largo plazo del vástago de anclaje metafisario y siete compararon con otras técnicas. El vástago corto de anclaje metafisario tuvo un efecto favorable a los diez años en la recuperación funcional y alivio del dolor. En la comparación (vástago de anclaje diafisario), estos resultados no fueron significativamente superiores.

Conclusiones: la ATC con vástago de anclaje metafisario tiene resultados funcionales y de alivio del dolor a largo plazo favorables. Los estudios comparativos no demostraron que el vástago de anclaje metafisario sea superior

al de anclaje diafisario en la recuperación funcional y alivio del dolor a largo plazo; sus resultados son similares.

Palabras clave: artroplastia total de cadera, prótesis de cadera, estado funcional, dolor.

ABSTRACT

Introduction: Primary total hip arthroplasty (THA) is the first-line treatment for end-stage hip osteoarthritis, providing pain relief and improving joint function. The anchoring method is a fundamental aspect of the functional outcomes of this surgery.

Objectives: To analyze the 10-year functional outcomes of primary hip prostheses with a metaphyseal anchor stem through a systematic review of the specialized literature from the last 5 years.

Methods: The PRISMA methodology was followed. Publications from the last five years were included from databases such as PubMed, ScienceDirect, and Cochrane, using a search strategy based on MeSH terms and Boolean operators. After screening, the articles were analyzed, and their quality was assessed using the RoB2 and STROBE tools. A narrative synthesis of the evidence was performed.

Results: 8942 articles were identified, and 15 were selected. Eight evaluated the long-term outcomes of the metaphyseal anchor stem, and seven compared it with other techniques. The short metaphyseal-anchored stem had a favorable effect on functional recovery and pain relief at ten years. In the comparator (diaphyseal-anchored stem), these results were not significantly superior.

Conclusions: Total hip arthroplasty with a metaphyseal-anchored stem has favorable long-term functional and pain relief outcomes. Comparative studies did not demonstrate that the metaphyseal-anchored stem is superior to the diaphyseal-anchored stem in long-term functional recovery and pain relief; their results are similar.

Keywords: total hip arthroplasty, hip prosthesis, functional status, pain.

INTRODUCCIÓN

La artrosis de cadera es un tipo de enfermedad articular degenerativa que puede implicar una combinación de factores genéticos, de desarrollo, mecánicos o ambientales. Los factores de riesgo para el desarrollo de artrosis de cadera incluyen la edad, el sexo, la genética, la obesidad y factores de riesgo articulares locales, como la displasia de cadera. Puede desarrollarse a lo largo de muchos años, comenzando con cambios artríticos leves y, a menudo, progresando a una condición artrítica más grave (Koc et al., 2025).

Si bien la etiología no está clara, se presenta consistentemente como una disfunción mecánica relacionada con una carga excesiva, causada por afecciones como la displasia de cadera o el síndrome de pinzamiento femoral acetabular. La artrosis de cadera tiene una elevada prevalencia, con una incidencia superior a 88 casos sintomáticos por cada 100.000 pacientes al año, lo que la convierte en el principal diagnóstico subyacente que conduce a una ATC. Otros diagnósticos incluyen la osteonecrosis de cadera (ON), los trastornos congénitos de la cadera y la artritis inflamatoria (Arnold, 2025).

La artroplastia total de cadera (ATC) primaria proporciona mejoras significativas en los resultados funcionales y la calidad de vida de los pacientes. La técnica quirúrgica continúa evolucionando, y el procedimiento se realiza en pacientes más jóvenes y activos. Se considera como una de las cirugías más rentables y de mayor éxito en ortopedia. Se relaciona con resultados favorables para pacientes con artrosis de cadera degenerativa de cadera terminal, especialmente alivio del dolor, recuperación funcional y una mejor calidad de vida global (Parreño et al., 2024).

La técnica de fijación con vástago no cementado se prefiere en pacientes jóvenes, quienes presentan mayores demandas cíclicas, donde la fijación cementada no es óptima. Sin embargo, la revisión de implantes con vástago no cementado puede ser difícil debido a la pérdida de densidad ósea, las reacciones a los residuos de desgaste, la protección contra la tensión, las fracturas y las infecciones crónicas. Se han recomendado vástagos más cortos para preservar el hueso y limitar el daño tisular durante la revisión posterior. Además, los diseños de vástago corto son implantes que no se acoplan a la corteza diafisaria y son los penúltimos en diseño de vástago corto. Sin embargo, existe la preocupación de que estos implantes presenten un mayor riesgo de aflojamiento mecánico por exceso de flexión y fuerzas rotacionales, lo que limita la osteointegración (Tapasvi et al., 2025).

En la actualidad, aunque se conoce que la ATC con vástago de anclaje metafisario es una técnica con resultados funcionales favorables, no abundan las investigaciones que analicen estos resultados a largo plazo, tampoco abundan los estudios que establezcan comparaciones entre los resultados funcionales a largo plazo del vástago de anclaje metafisario con otras técnicas. En este punto, ante la necesidad de sintetizar la mejor evidencia disponible al respecto, se realizó esta revisión sistemática, con la que se espera contribuir a la toma de decisiones sobre la técnica quirúrgica en los pacientes a los que se realiza una ATC, enfocada en la evaluación de los resultados funcionales a largo plazo.

Planteamiento del problema

La artroplastia total de cadera (ATC) primaria constituye el tratamiento de primera línea de la artrosis de cadera avanzada, que proporciona alivio del dolor y mejora la función articular (Santander et al., 2025; Vasios et al., 2025). La forma de anclaje es un aspecto fundamental en los resultados funcionales de esta cirugía (Portela-Parra et al., 2025).

El anclaje metafisario ha demostrado una supervivencia del vástago del 98,3 % con excelentes resultados clínicos en pacientes sin obesidad (Park et al., 2024; Weenders et al., 2024). Además, presenta un patrón favorable en términos de menor reducción proximal y mejor carga metafisaria, lo que implica una menor protección contra la tensión proximal para los vástagos de anclaje metafisario SHA y podrían traducirse en una mejor preservación ósea (Yan et al., 2020).

Sin embargo, también existen reportes que sugieren una elevada tasa de fallo en las prótesis de vástago corto que preservan el cuello femoral con un anclaje exclusivamente metafisario, que dependen de la capacidad de carga del hueso esponjoso del cuello femoral, su uso en pacientes mayores parece ser inseguro (Ishaque, 2022), además, se acepta que la duración de la prótesis se relaciona con el grado de actividad que realiza el paciente (Lucero et al., 2023).

Es por lo que, la necesidad de sintetizar al mejor evidencia actualizada acerca de los resultados funcionales después de una década de la ATC con vástago metafisario constituye el problema que originó el desarrollo de esta revisión sistemática, que se plantea mediante la siguiente pregunta: *¿Cuáles son los resultados funcionales a 10 años de prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario?*

Justificación

Esta revisión sistemática se justifica porque la artroplastia primaria de cadera es un procedimiento frecuente (Patel et al., 2023), en este contexto, el uso de vástagos con anclaje metafisario en las últimas décadas ha ganado interés por sus resultados funcionales y bajas complicaciones, de uso preferente en pacientes jóvenes (Lucero et al., 2023). Estos implantes, desarrollados para preservar el stock óseo y facilitar cirugías de revisión futuras, representan una evolución significativa respecto a los vástagos convencionales (De Santis et al., 2021).

La evidencia actual muestra que los vástagos cortos con fijación metafisaria logran tasas de supervivencia del 95,5 % pasados los primeros diez años, con mejoras sustanciales en los puntajes funcionales a largo plazo (Schwartz et al., 2024), no obstante, existe gran variabilidad en los resultados reportados y metodologías empleadas en diferentes estudios, lo que hace imperativa una síntesis sistemática que unifique criterios y proporcione conclusiones robustas.

Por lo que, conocer la recuperación de la funcionalidad de la articulación de la cadera después de 10 años de la artroplastia con esta técnica es un tema de gran importancia en la práctica diaria, y con esta revisión se aporta evidencia que puede sustentar la estandarización de procedimientos, mediante la creación de protocolos de actualización en la artroplastia de cadera.

Con los resultados de esta revisión se aporta un compendio de la mejor evidencia disponible al respecto, que aunque no es abundante, permite tener una visión acerca de los resultados funcionales de esta técnica a largo plazo y, evidencia la necesidad de profundizar, con estudios longitudinales, en el estudio comparativo

de los resultados de la técnica de anclaje metafisario, en comparación con el anclaje diafisario.

Objetivos

Objetivo general

Analizar los resultados funcionales a 10 años de prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario en comparación con el anclaje diafisario, mediante una revisión sistemática de la literatura especializada de los últimos 5 años.

Objetivos específicos

- Describir la función de la marcha después de 10 años de la artroplastia de cadera primaria, con vástago de anclaje metafisario, según la literatura especializada.
- Determinar el grado de dolor en pacientes a los 10 años de la artroplastia primaria de cadera con vástago de anclaje metafisario, según la literatura especializada.
- Establecer la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria en pacientes a los 10 años de la artroplastia primaria de cadera con vástago de anclaje metafisario, según la literatura especializada.

MARCO TEÓRICO

Artrosis de cadera

La incidencia de enfermedad degenerativa de las articulaciones aumenta con la esperanza de vida promedio de la población. Como resultado del daño al cartílago de las articulaciones, incluida la cadera, el dolor aumenta y la movilidad se ve limitada. Los síntomas comunes de la artrosis son crepitaciones, movilidad reducida y dolor articular. Esta enfermedad degenerativa también puede afectar a personas jóvenes y biológicamente activas. La principal causa de la artrosis de cadera es el daño del cartílago como resultado de traumatismos, microtraumatismos repetidos, sobrecarga articular repetida y desgaste excesivo asociado con el envejecimiento. Estos procesos pueden provocar cambios en la composición, estructura y proporción de los componentes del tejido cartilaginoso (Tkacz et al., 2022).

Durante las primeras etapas de la enfermedad, los tratamientos primarios incluyen cambios en el estilo de vida, terapia de ejercicios y analgesia. En la etapa avanzada, el tratamiento definitivo es un reemplazo articular. Desafortunadamente, entre el 10 % y el 30 % de las personas aún sufren dolor crónico y pérdida de función después del reemplazo articular, lo que justifica la investigación de nuevos tratamientos. Una consecuencia de la creciente prevalencia de esta afección es la mayor demanda de procedimientos de reemplazo articular, lo que sobrecarga los servicios de salud y contribuye sustancialmente al impacto social de esta enfermedad (Matharu et al., 2022).

Artroplastia total de cadera

La artroplastia total de cadera (ATC) como se conoce en la actualidad fue descrita en la década de los 60 del siglo pasado, por Charnley (1961). Es ampliamente reconocida como uno de los procedimientos ortopédicos más exitosos en la historia. Millones de pacientes con diversas patologías de cadera han experimentado alivio del dolor y han recuperado las actividades físicas que habían perdido (Ramadanov et al., 2025).

Este procedimiento restaura la condición física, y es uno de los procedimientos ortopédicos más comunes que se realizan actualmente en el mundo; con un impacto favorable en su calidad de vida; además, recientemente se ha introducido la artroplastia de vástago corto, un método alternativo a la artroplastia convencional; lo que permite realizar un tratamiento quirúrgico mínimamente invasivos y futuras revisiones de las partes proximales del fémur; además, se ha relacionado con una mejora en las propiedades biomecánicas y funcionales de la cadera a largo plazo (Gaston et al., 2023).

Dadas las altas tasas de éxito de los procedimientos modernos de artroplastia de cadera (ATC), el volumen de ATC primarias ha aumentado exponencialmente en los últimos años. Modelos recientes predicen un crecimiento anual del 5 % en los procedimientos de ATC y pronostican un aumento del 600 % en los procedimientos de ATC primarias para 2060. Además, los registros de artroplastias indican una proporción cada vez mayor de pacientes jóvenes, con alta exigencia y físicamente activos que se someten a ATC (Chen et al., 2023).

Implantes femorales

En la artroplastia de cadera primaria, existen básicamente tres tipos de implantes femorales: vástagos rectos convencionales, prótesis de superficie de cadera y vástagos cortos. Aunque se han reportado excelentes tasas de supervivencia con vástagos femorales convencionales en la artroplastia de cadera, la protección contra la tensión proximal y el dolor en el muslo suelen presentarse después de la artroplastia. En pacientes jóvenes que probablemente se someterán a una cirugía de revisión, es deseable conservar la masa ósea y prolongar la vida útil de los implantes femorales. Además, las técnicas mínimamente invasivas pueden verse afectadas negativamente (Kutzner, 2019).

La prótesis de superficie de cadera se ha introducido como una alternativa de conservación ósea a la artroplastia de cadera convencional, ofreciendo un menor riesgo de luxación, una fácil replicación de la biomecánica de la cadera y una fácil revisión si es necesario. Sin embargo, los problemas de necrosis y osteólisis de la cabeza femoral causados por el desgaste y la metalosis, dados los pares de soporte metal-metal (MoM), llevaron a una fuerte disminución en las cifras de implantes, por lo que actualmente no se puede recomendar su uso sin restricciones (Kutzner, 2019).

Los vástagos femorales convencionales no cementados han demostrado un excelente rendimiento clínico con una supervivencia prolongada y se han utilizado especialmente en pacientes jóvenes con una larga esperanza de vida; pero se asocian con dolor en el muslo; y se considera que la transmisión de la carga del vástago a la metáfisis femoral proximal podría reducir la protección contra la tensión y el riesgo de dolor en el muslo; además, la protección contra la tensión

alrededor de los vástagos convencionales no cementados sigue siendo motivo de preocupación en el seguimiento a largo plazo, ya que puede aumentar el riesgo potencial de aflojamiento y fractura femoral periprotésica (Won et al., 2021).

Los vástagos conservadores o cortos se denominan así porque su objetivo es conservar la reserva ósea, reducir la protección contra la tensión y limitar la invasión del canal femoral y el posible dolor en el muslo resultante (Staunton et al., 2024). Los vástagos cortos se han desarrollado bajo la premisa de que estos nuevos diseños podrían desplazar la carga del vástago al fémur más proximalmente y, por lo tanto, reducir la protección contra la tensión y la aparición de dolor en el muslo. A pesar de los resultados favorables a largo plazo de las prótesis convencionales de vástago recto no cementado, estos diseños de vástago tienen limitaciones relevantes, incluida una transferencia de carga distal no fisiológica, protección contra el estrés con pérdida ósea periprotésica consecutiva en el fémur proximal y dolor en el muslo debido al anclaje diafisario (De Waard et al., 2021).

La fijación no cementada predomina en las ATC primarias, representando el 86 % de los procedimientos en la actualidad, con tasas aún mayores en pacientes más jóvenes. Lograr un ajuste geométrico preciso entre el componente femoral y el hueso es crucial para la estabilidad primaria y una osteointegración exitosa. Los vástagos anatómicos se diseñaron para imitar la geometría natural del fémur proximal, mejorando la estabilidad y reduciendo la protección contra la tensión y el hundimiento, con tasas de supervivencia a largo plazo superiores al 90 % (Di Martino et al., 2025).

En una revisión sistemática realizada por Shapira et al. (2021) determinaron que, después de la ATC, Todos los pacientes demostraron una mejoría significativa en las puntuaciones de las escalas de recuperación funcional y, el 88,1 % de los pacientes sometidos a artroplastia de cadera recibieron el alta el mismo día de la cirugía, la tasa de reintervenciones fue baja y, la mejora en la calidad de vida de los pacientes fue significativa.

Implantes de vástago corto

Según el nivel de resección, las prótesis de vástago corto se dividen en sistemas de preservación del cuello femoral, de preservación parcial del cuello femoral y de resección del cuello femoral. Además, los implantes se clasifican según su diseño: vástagos cortos que representan la anatomía del fémur y vástagos rectos acortados. Asimismo, los implantes difieren en cuanto a los sistemas de anclaje: existen sistemas metadiafisarios cortos y metadiafisarios (Nishi et al., 2025). El objetivo de los implantes que preservan el cuello femoral es introducir la carga únicamente metafisis. Un ejemplo perfecto de este tipo de prótesis es el sistema de placa de empuje diseñado por Huggler y Jacob. Este sistema se implantó por primera vez en 1978 (Ishaque, 2022).

En los últimos años, los vástagos cortos que preservan el hueso, a menudo con diseño anatómico, han ganado popularidad. Estos vástagos buscan minimizar la protección contra la tensión, reducir el dolor en el muslo y simplificar la cirugía de revisión al centrar la fijación en la metáfisis. Simultáneamente, los vástagos modulares han proporcionado a los cirujanos una mayor flexibilidad intraoperatoria para ajustar la longitud, el offset y la anteversión de la extremidad.

Sin embargo, complicaciones como la corrosión y las fracturas han suscitado preocupación (Di Martino et al., 2025).

Los vástagos cortos están diseñados principalmente para anclarse exclusivamente en la metáfisis y lograr una transmisión de carga más fisiológica. Los vástagos de anclaje metafisario contemporáneos tienen un diseño ovalado o cónico en tres planos, lo que permite la transmisión de fuerza en todas las direcciones. Estas características de diseño buscan un encaje adecuado del vástago en la metáfisis femoral, con el objetivo de lograr una alta estabilidad primaria (Afghanyar et al., 2023).

El pronunciado anclaje metafisario previsto de los vástagos cortos busca la transmisión de carga en el hueso femoral proximal, lo cual es más fisiológico en comparación con los vástagos de anclaje diafisario. Por lo tanto, se minimiza la remodelación ósea, como la protección contra el estrés y la formación de osteolisis. La preservación de la reserva ósea es beneficiosa en caso de cirugía de revisión (Afghanyar et al., 2023).

Antecedentes

En el estudio de Yan et al. (2020) se comparó el uso del vástago estándar con el vástago corto de anclaje metafisario en los resultados funcionales después de la ATC y, determinaron que el uso del vástago corto se relacionó con disminución importante de la tensión cortical, con un patrón favorable en términos de una menor reducción proximal y una mejor carga metafisaria, lo que implica una menor protección contra la tensión proximal para los vástagos de artroplastia total de cadera con anclaje metafisario de vástago corto, lo que podría traducirse en una mejor preservación ósea.

Por otra parte, en la investigación de Katakam et al. (2021) los vástagos de ajuste y relleno presentaron un ligero riesgo de revisión de artroplastia de cadera al año, en comparación con los vástagos de anclaje metafisario; que ofrecieron una duración de la hospitalización significativamente menor en comparación con cualquier otra clase de vástago, y una tasa de mortalidad menor que la de los vástagos cónicos, de ajuste y relleno, y modulares.

En este sentido, Weenders et al. (2024) en un estudio retrospectivo a los diez años, de 322 casos de ATC con vástago corto de anclaje metafisario, reportaron que la tasa de supervivencia a diez años fue del 97,5 % y es comparable a la de los vástagos tradicionales para la artroplastia total de cadera.

En cuanto al reingreso a los 90 días, la revisión al año y la recuperación funcional, estos autores no encontraron diferencias importantes según el tipo de vástago; mientras que, Kato et al. (2023) determinaron que, en pacientes con artroplastia total de cadera, la diferencia en el grado de dolor periarticular entre el grupo de vástagos de ajuste y relleno frente al grupo de vástagos de anclaje metafisario fue significativa y, fue mayor en el segundo grupo, lo que explicaron por el contacto más distal del vástago de anclaje metafisario con el hueso cortical del fémur.

Asimismo, Khamkhad (2025) estableció que la artroplastia de cadera con vástago corto de anclaje metafisario podría ser una opción de implante alternativa, en comparación con el vástago no cementado convencional, para pacientes jóvenes con buena calidad ósea, a pesar de carecer de anclaje al cuello femoral, con superioridad en términos de preservación del stock óseo y una carga más natural.

Según Steinbrück et al. (2021) después de cinco años de seguimiento no hubo diferencia de supervivencia estadísticamente significativa en la artroplastia de

cadera no cementada entre los grupos de comparación (artroplastia con vástago corto y con vástago convencional), pero sí una menor incidencia de infección de la articulación protésica en la artroplastia de cadera de vástago corto.

Stauss et al., (2024) en el estudio retrospectivo de 1237 pacientes con ATC con vástago corto, determinaron que las tasas de complicaciones postoperatorias fueron favorables y la supervivencia a largo plazo de los implantes fue comparable a la de las prótesis convencionales de vástago recto. Por lo que recomiendan que la artroplastia total de cadera con vástago corto puede considerarse una alternativa para pacientes más jóvenes.

Kelly et al. (2023) compararon la fijación femoral cementada con la no cementada en pacientes mayores de 65 años y encontraron que, en comparación con los vástagos cementados, los no cementados presentaron un riesgo elevado de fracturas periprotésicas ($p < 0,0001$). y demostraron un mayor riesgo de fracturas periprotésicas en todos los puntos temporales para los vástagos no cementados, con una magnitud de riesgo equivalente a los 8 años. con esto, los autores citados concluyeron que la fijación femoral no cementada en la ATC sigue siendo la opción predominante y que presenta un mayor riesgo de fracturas periprotésicas en pacientes de 65 años o más.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

Se realizó una revisión sistemática, según la metodología *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page et al., 2021).

Fuentes de información

Se tomaron publicaciones científicas de bases de datos especializadas como Pubmed/Medline, ScienceDirect y Cochrane data base.

Estrategia de búsqueda

Se utilizaron los siguientes términos Mesh/Decs y operadores booleanos (Ver Tabla 1):

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

Ecuaciones	Pubmed	ScienceDirect	Cochrane
Total hip arthroplasty AND short stem OR Metaphyseal anchorage AND long-term functional outocmes	29	5024	112
"Fracture Fixation, Internal" OR "metaphyseal fixation stem" AND "Hip Fractures* / surgery"	514	203	1807
Total hip replacement AND cementless short stem AND conventional stem AND functional outcomes	4	435	5

Total hip primary arthroplasty AND short cementless stem AND long stem AND long-term functional outcomes	6	802	1
Subtotales	**553**	**6464**	**1925**
Total		**8942**	

Pregunta PICO

P (población): pacientes adultos a los que se les realiza una artroplastia primaria de cadera por cualquier causa.

I (intervención): prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario.

C (comparación): prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje diafisario.

O: (outcomes): funcionalidad, función de la marcha, dolor, actividades de la vida diaria.

Criterios de inclusión

Se incluyeron artículos científicos publicados desde 2020-2025, originales, publicados en revistas indexadas, en cualquier idioma, con diseño observacional (cohortes, casos y controles) o ensayo clínico aleatorizado (ECA), con pacientes sometidos a artroplastia total primaria de cadera (ATC), con uso de vástago femoral de anclaje metafisario (vástagos no cementados de anclaje proximal/metafisario) solo o, en comparación con el vástago de implante diafisario; que realice seguimiento clínico de al menos 10 años a los pacientes; que evalúen la funcionalidad de la cadera después de este tiempo, con las escalas *Harris Hip Score* (HHS) (Harris, 1969), *Oxford Hip Score* (OHS) (Dawson

et al., 1996), *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) (Bellamy et al., 1988) u otro instrumento validado.

Criterios de exclusión

Se eliminaron las publicaciones con baja calidad metodológica, de acceso incompleto, con solo resumen disponible; investigaciones con una metodología poco clara, no reproducible; investigaciones "*in vitro*"; estudios que evalúen revisiones protésicas**,** fracturas periprotésicas**,** artroplastias parciales**,** o se utilicen vástagos cementados o de anclaje diafisario exclusivamente**; e**studios que no incluyan medición funcional postoperatoria con escalas validadas, o que solo reporten resultados radiológicos, tasas de complicaciones o sobrevida protésica sin evaluación funcional del paciente.

Evaluación de la calidad de los artículos

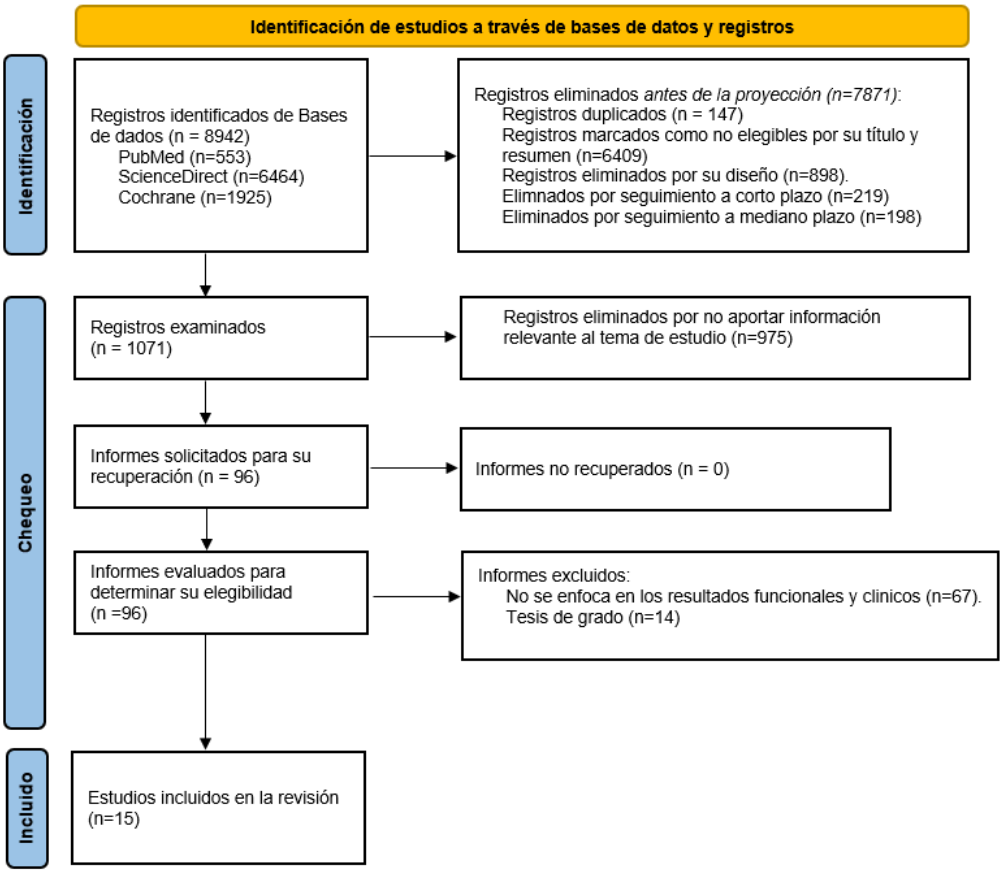
Según el diseño del estudio se utilizó una herramienta para evaluar su calidad metodológica. En el caso de las investigaciones observacionales, se realizó con el instrumento STROBE (STROBE Statement, 2013). Para evaluar los ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA) se utilizó la escala Rob 2 de Cochrane (Nejadghaderi et al., 2024).

Selección y cribado

A partir de la estrategia de búsqueda descrita se seleccionaron los artículos elegibles por su título y resumen; estos se descargaron para la lectura crítica, a partir de la que la que se pudo seleccionar los artículos que cumplieron con los criterios de selección. Este proceso se muestra en el diagrama PRISMA (Figura1).

Se identificaron 8942 artículos elegibles, de los cuales, se eliminaron 147 duplicados; 6409 por su título y resumen, 898 por su diseño, 219 por realizar seguimiento a corto plazo; 198 por realizar seguimiento a mediano plazo. Se examinaron 1071 artículos, de los que se eliminaron 975 por no aportar información relevante al tema de estudio. De los 96 artículos restantes, se eliminaron 67 porque no se enfocaban en el análisis de los resultados funcionales a diez años y, 14 tesis de grado. Al finalizar el cribado quedaron 15 artículos, que se incluyeron en esta revisión sistemática (Figura1).

Figura 1. Diagrama PRISMA de selección y cribado



Métodos de síntesis

Se creó una matriz con los datos de cada artículo, incluidos: autor/es, año, diseño, objetivo, población, métodos, resultados y conclusiones. Después, se realizó una

síntesis cualitativa de la información recolectada, de forma que se responda a los objetivos trazados. Los resultados se presentan en dos acápites, primero, se describen los resultados funcionales después de diez años en estudios en los que solamente se analiza la ATC con vástago de anclaje metafisario y, en un segundo momento, se analizan los artículos que establecen una comparación con otras técnicas quirúrgicas, como el vástago de anclaje diafisario.

RESULTADOS

Descripción de los artículos seleccionados

Se incluyeron en esta revisión sistemática 15 artículos, todos fueron publicados en los últimos cinco años (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; De Santis et al., 2021; Diaz-Dilernia et al., 2024; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Sousa et al., 2022; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023).

El diseño fue retrospectivo en ocho artículos (De Santis et al., 2021; Diaz-Dilernia et al., 2024; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rocha et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sousa et al., 2022; Wanner et al., 2024); tres ensayos clínicos aleatorizados (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Van Beers et al., 2024); tres estudios de cohortes prospectivas (Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Thut et al., 2025), una serie de casos (Tapasvi et al., 2025) y un estudio de cohortes comparativo (Van Veghel et al., 2023).

En ocho artículos se analizó únicamente el anclaje metafisario (De Santis et al., 2021; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025) y en siete artículos se establece una comparación en cuanto a los resultados funcionales entre el anclaje metafisario, corto o no cementado, con otras técnicas (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Diaz-Dilernia et al., 2024; Rocha et al., 2025; Sousa et al., 2022; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023).

El tiempo de seguimiento fue hasta diez años en ocho artículos (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Sousa et al., 2022; Thut et al., 2025; Van Veghel et al., 2023), en el resto, fue superior a diez años.

Se incluyeron en todos los estudios consultados un total de 236 229 pacientes adultos y 236 407 caderas. Se registraron 146 223 mujeres y 87 846 hombres. En dos estudios no hubo reportes de la distribución por sexo (Kumar et al., 2025; Rocha et al., 2025). La edad de los pacientes fue variable, en siete estudios el promedio de edad era menor a 60 años (De Santis et al., 2021; Diaz-Dilernia et al., 2024; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sousa et al., 2022; Tapasvi et al., 2025), mientras que en dos estudios, los pacientes eran mayores de 70 años (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Rocha et al., 2025).

Las razones para realizar la artroplastia total de cadera fue predominantemente la artrosis de cadera degenerativa primaria de cadera, que cursaba con síntomas refractarios (Axenhus, Salemyr, et al., 2025; De Santis et al., 2021; Diaz-Dilernia et al., 2024; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Sousa et al., 2022; Thut et al., 2025; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023).

Con una frecuencia menor otros diagnósticos reportados fueron necrosis avascular de la cabeza del fémur, displasia del desarrollo de la cadera, artritis traumáticas, artropatías inflamatorias, secuelas de infecciones, hemofilia, o anquilosis de cadera, lo que evidencia una gran heterogeneidad en la literatura consultada (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; De Santis et al., 2021; Diaz-Dilernia et al., 2024; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al.,

2025; Rocha et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Sousa et al., 2022; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023).

En cuanto al tipo de vástago, en los estudios en los que se analizó solo el anclaje metafisario, (vástago corto, no cementado), los más reportados fueron el Fitmore® (Mortazavi et al., 2025; Schader et al., 2023); NANOS® (De Santis et al., 2021; Rovere et al., 2025); TRI-LOCK® (Kumar et al., 2025); Proxima™ (Tapasvi et al., 2025); Optimys™ (Thut et al., 2025); SPS Evolution™ (Sariali & Boukhelifa, 2025). En los estudios comparativos, se analizaron Proxima™ frente a Bi-metric (tapered convencional)(Axenhus, Salemyr, et al., 2025); Proxima® (short stem) frente a Taperloc® (convencional) (Sousa et al., 2022); CFP (Collum Femoris Preserving, short stem curvo no cementado) frente a Zweymüller Alloclassic (vástago recto convencional no cementado) (Van Beers et al., 2024).

Para evaluar los resultados funcionales, las escalas más usadas fueron la Harris Hip Score (HHS) (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Diaz-Dilernia et al., 2024; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Sousa et al., 2022; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025; Van Beers et al., 2024); en segundo lugar, la escala WOMAC (Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rocha et al., 2025; Rovere et al., 2025). En la Tabla 2 se resumen los detalles principales de los artículos incluidos.

Tabla 2. Artículos seleccionados

Autor (año)	Diseño	Causa de la ATC	N	Caderas	Edad (media, DE)	Hombres	Mujeres
De Santis et al. (2021)	Observacional retrospectivo	Artrosis de cadera primaria 82%; necrosis avascular de cabeza femoral 7%; artrosis de cadera postraumática 11%	67	72	53 ± 20 años	43	24
Kumar et al. (2025)	Observacional retrospectivo	Necrosis avascular con artrosis de cadera (n=65); Fractura de cuello femoral (n=22); espondilitis anquilosante (n=13); artritis psoriásica (n=12);	98	124	44 ± 7,5 años	NE	NE

		secuelas postinfección (n=12)					
Mortazavi et al. (2025)	Observacional retrospectivo	Displasia del desarrollo (33,0%); artrosis de cadera (26,5%); Necrosis avascular (26,2%); Fractura cuello femoral (4,2%); otras en menores proporciones	667	755	48.5 años	343	411
Rovere et al. (2025)	Observacional retrospectivo	Artrosis de cadera 95%; resto: necrosis avascular, displasia del desarrollo y secuelas de	53	53	50,7 años	35	18

		fractura acetabular (5%)					
Sariali & Boukhelifa (2025)	Cohorte prospectiva	Artrosis de cadera 81.4%; osteonecrosis 12.7%; DDH 3.4%; AR 0.8%; otros 1.7%	102	118	60 ± 11 años	42	60
Thut et al. (2025)	Cohorte prospectiva	Artrosis de cadera primaria y secundaria	41	43	62.5 (37.9–81.2) años	22	21
Schader et al. (2023)	Cohorte prospectiva	Artrosis de cadera primaria 92%; fractura 3%; osteonecrosis 2%; artrosis postraumática 2%; displasia 1%	78	80	60.7 ±10.2 años	48	30
Tapasvi et al. (2025)	Observacional no comparativ	Artrosis de cadera (12,5%). Necrosis	26	32	47,9 (28-67) años	18	6

	o (serie de casos)	avascular (62,5%). Artritis inflamatoria (15,6%). Artritis postraumática (9.3%).					
Axenhus, Salemyr, et al. (2025)	Ensayo clínico aleatorizado	Artrosis de cadera primaria de cadera.	51	70	62.5±5.9 años	36	34
Axenhus, Chammout, et al. (2025)	Ensayo clínico aleatorizado	Fractura del cuello femoral desplazada.	69	69	73 ± 5,1 años	22	47
Diaz-Dilernia et al. (2024)	Observacional retrospectivo	Artrosis de cadera 79%; Osteonecrosis 8%; Displasia 10%; Secuela fractura acetabular 2%; Condrolisis Idiopática 1%.	247	247	46 (17 - 55) años	149	98

Rocha et al. (2025)	Observacional retrospectivo	NR	2136	2136	83,1 años	NE	NE
Sousa et al. (2022)	Observacional retrospectivo	Osteonecrosis 42%, artrosis de cadera primaria 34%, artrosis de cadera secundaria a autoinmunes 20%, secuela de artritis séptica infantil 3%	175	189	50,5 (7,5) años	89	54
Van Beers et al. (2024)	Ensayo clínico aleatorizado	Artrosis de cadera	150	150	60.5 (7.1) años	43	107
Van Veghel et al. (2023)	Cohorte comparativa basada en registro nacional	Artrosis de cadera 91% y otros diagnósticos minoritarios.	232269	232269	67 (± 10) años	86956	145313

Resultados funcionales en artroplastia total de cadera con vástago de anclaje metafisario (vástago corto, no cementado)

Al analizar los ocho artículos que describían los resultados funcionales con el uso de vástagos de anclaje metafisario sin establecer comparaciones con otras técnicas (De Santis et al., 2021; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025), se encontró que hubo mejora funcionales consistentes. Se reportaron incrementos significativos en las puntuaciones de las escalas HOOS (De Santis et al., 2021), OHS (Kumar et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025), WOMAC (Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025) , HHS (Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025).

Al comparar el valor preoperatorio al obtenido después de diez años de la cirugía. Se reportaron mejoras significativas con el uso de vástagos TRI-LOCK**,** Fitmore**,** NANOS**,** Optimys**,** SPS Evolution **y** Proxima (De Santis et al., 2021; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025). En la Tabla 3 se detallan estos hallazgos**.**

Tabla 3. Resultados funcionales en ATC con vástago corto, no cementado, de anclaje metafisario.

Autor (año)	Técnica	Tipo de vástago	Resultados generales	Resultados funcionales	Escala	Conclusiones
De Santis et al. (2022).	ATC primaria con vástago corto NANOS; abordaje posterolateral Gibson-Moore; carga completa con muletas	NANOS® (Smith & Nephew) vástago corto preservador de cuello, anclaje metafisario; titanio con recubrimiento osteoconductivo y CaP	Supervivencia del vástago 95,5%. Tasa de complicaciones 7,6%;	Mejoría clínicamente relevante: HOOS total 32,25%±14,07 pre *vs* 91,91%±9,13 a 10–16 años; SF-12 PCS 36,08%±9,14 a 54,15%±8,52; SF-12 MCS 28,57%±9,	HOOS; SF-12 (PCS/MCS)	Resultados clínicos y radiográficos buenos a ≥10 años, con alta supervivencia y baja tasa de complicaciones; sugieren que NANOS puede considerarse alternativa válida a vástagos estándar.

				93 a 47,09%±5, 96		
Kumar et al. (2025)	ATC primaria con vástago corto metafisario; abordaje posterior; mismo cirujano	TRI-LOCK® (DePuy Synthes) vástago corto metafisario no cementado	Sin casos de subsidencia o aflojamiento que requirieran revisión según resumen; complicaciones reportadas: osificación heterotópica (n=6), infección (n=1), aflojamiento aséptico (n=1).	Mejoría a 15 años: mHHS 19,75±15,00 pre a 91,66±7,50 post; OHS 12,04±3,00 a 40,54±4,50; WOMAC 85,16 a 19,16; VAS 7,1±2,7 a 1,4±0,7.	mHHS; OHS; WOMAC; VAS dolor	El vástago corto metafisario puede usarse de forma segura con adecuada calidad ósea, preserva stock óseo y logra buenos resultados funcionales a 15 años, facilitando revisiones futuras.

Mortazavi et al. (2025)	ATC primaria por abordaje anterior directo (DAA) con vástago corto Fitmore	Fitmore™ cementless trochanteric sparing short stem	Supervivencia global Fitmore 92.11% a ~10 años; 0 revisiones por aflojamiento aséptico femoral (100%).	HHS 40.3±13.4 (pre) → 93.1±7.2; WOMAC 58.9±14.2 (pre) → 9.6±6.4; VAS dolor 6.7±1.0 → 0.2±0.5.	HHS; WOMAC; VAS dolor	El Fitmore® mostró resultados favorables a medio-largo plazo y mejoras clínicamente relevantes en funcionalidad y dolor, incluso en población relativamente joven.
Rovere et al. (2025)	ATC primaria con preservación de cuello femoral; abordaje posterior mínima	Nanos® vástago corto preservador de cuello, fijación metafisaria primaria (Smith & Nephew)	Fijación estable sin osteólisis. Complicaciones: 2 luxaciones y 1 perforación cortical con	A 15 años: <50 años HHS 53,3→94,8; WOMAC 79,9→3,5. ≥50 años HHS 47,5→95,2; WOMAC	HHS; WOMAC	El vástago Nanos mostró resultados excelentes a 15 años con baja tasa de complicaciones y revisiones; opción fiable preservadora

	mente invasivo.		revisión. Supervivencia Kaplan–Meier a 15 años: 100% (<50) y 96,6% (≥50) con revisión por cualquier causa.	81,5→3,2 (p<0,001). Promedio final: HHS ~95; WOMAC ~3,3.		de hueso en pacientes jóvenes/activos.
Sariali & Boukhelifa (2025)	ATC primaria no cementada	SPS Evolution™ (anclaje proximal/metafisario)	Supervivencia 100% para revisión por aflojamiento aséptico a 10 años; peor caso 92.8%.	HHS post 97.6±6.2 (dolor 43.5±3.2; función 46.1±5.5; movilidad 4.6±0.26). OHS post 44.9±5.2.	HHS; OHS	Resultados funcionales excelentes y baja tasa de dolor de muslo; fijación metafisaria exclusiva efectiva a 10 años.

Thut et al. (2025)	ATC primaria no cementada	Optimys™ calcar-guided short stem	Resultados clínicos excelentes; protocolo radiográfico seriado 1 día, 3 meses, 1, 5, 10 años.	HHS post 99.2 (rango 96–100); VAS dolor carga 0.1; VAS reposo 0.1.	HHS; VAS dolor; satisfacción	Optimys® (Mathys) mostró resultados funcionales sobresalientes a 10 años.
Schader et al. (2023)	ATC primaria no cementada	Fitmore® short stem (metafisario)	Supervivencia 99% a 10 años. Hipertrofia cortical 74% a 10 años.	HHS 59 → 94; OHS 22 → 43.	HHS; OHS.	El Fitmore® mostró buena supervivencia y resultados clínicos y radiográficos a 10 años.
Tapasvi et al. (2025)	ATC primaria no cementada con vástago ultra-corto	Proxima™ ultra-short metaphyseal-fitting stem (Depuy)	2 fallos del vástago; la mayoría con fijación Engh Grado A;	HHS 48.5±10.2 (pre) → 87.8±11.3 (a 10 años); mejoría 39.3	HHS	Mejoría funcional sostenida y fijación mayoritariamente estable a ≥10 años,

	Proxima ™	puntos (p=0.0001) .	aunque con algunos fallos.

ATC: Artroplastia total de cadera**. HOOS:** Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score. **HHS:** Harris Hip Score. **OHS:** Oxford Hip Score. **WOMAC:** Western Ontario McMaster Universities Osteothritis Index. **EVA:** Escala visual análoga.

Resultados funcionales en artroplastia total de cadera con vástago de anclaje metafisario (vástago corto, no cementado) en comparación con otras técnicas

En los siete estudios que establecieron comparaciones (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Diaz-Dilernia et al., 2024; Rocha et al., 2025; Sousa et al., 2022; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023), en ninguno de estos estudios se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las escalas de funcionalidad después de diez años de la ATC (HHS, HOOS, OHS, WOMAC), aunque sí se reportaron diferencias significativas con relación a síntomas concretos, como el dolor de muslo (*thigh pain*) (Sousa et al., 2022), aunque esto no es un parámetro de recuperación funcional. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Estudios comparativos de la recuperación funcional 10 años después la ATC con vástago metafisario y otras técnicas (diafisario, cementado, convencional)

Autor (año)	Tipo de vástago		Resultados funcionales		Escala	Resultados generales	Conclusiones
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2			
Axenhus, Salemyr, et al. (2025)	Proxima (DePuy): ultra-corto, poroso y recubierto con HA, titanio; sin tallo diafisario.	Bi-Metric (Biomet): vástago convencional cónico de titanio, poroso proximal y recubierto con HA.	HHS (mediana, rango): 6 años 91 (60–100); 10 años 91 (63–100). EQ-5D (mediana, rango): 6 años 84 (65–100); 10 años 79 (40–100).	HHS (mediana, rango): 6 años 88 (49–100); 10 años 86 (51–100). EQ-5D (mediana, rango): 6 años 79 (50–100); 10 años 79 (48–100).	HHS; EQ-5D.	Menor pérdida de densidad mineral ósea periprotésica en zona de Gruen 1 con el vástago ultra-corto; resultados clínicos similares entre grupos.	La preservación ósea proximal con vástagos ultra-cortos no se tradujo en mejores resultados clínicos; sin embargo, puede ofrecer ventajas para minimizar el stress shielding.

Diaz-Dilernia et al. (2024)	MiniHip (Corin): corto, preservación parcial del cuello, recubierto con HA; fijación cérvico-metafisaria calcar-loading.	CORAIL (DePuy-Synthes): vástago no modular, collarless, totalmente recubierto con HA, cónico convencional no cementado	HHS: mejora de 54 (pre) a 95	HHS: mejora de 55 (pre) a 92	HHS	No hubo diferencias en HHS entre grupos. Complicaciones: 1% (MiniHip) vs 8.9% (CORAIL). Mayor aflojamiento aséptico y líneas radiolúcidas sintomáticas en el grupo convencional.	Ambos vástagos mostraron excelentes resultados y supervivencia a ~10 años; el vástago convencional presentó más complicaciones y radiolucencias.
Rocha et al. (2025)	Vástagos no cementa	Vástagos femoral	WOMAC 33.9; VR-12	WOMAC 35.3; VR-12	WOMAC;	No hubo diferencias en	En pacientes ≥70 años,

	dos (varios modelos /diseños; el estudio agrupa por morfología y patrón de fijación radiográfica).	es cementados (THA híbrida: vástago cemento + copa no cemento).	mental 0.56; VR-12 físico 8.9; HHS 43.1.	mental 1.42; VR-12 físico 8.0; HHS 44.9.	VR-12 HHS.	supervivencia acumulada a 5 y 10 años (todas las causas, aséptica y del vástago) ni en cambios entre cohortes cementadas vs no cementados	vástagos cementados y no cementados mostraron supervivencia y mejoría funcional similares; ambos son opciones seguras y eficaces.
Axenhus et al. (2025) – CHANCE trial	Bi-Metric (Biomet): vástago no cementado	CPT (Zimmer): vástago cemento modular,	A 10 años: HHS 81 ± 16.2; EQ-5D 69.8 ± 23.7;	A 10 años: HHS 93 ± 13.0; EQ-5D 69.7 ± 25.0;	HHS; EQ-5D; NPRS (dolor).	No se observaron complicaciones nuevas en el grupo no cementado.	Alta tasa de complicaciones tempranas en no cementado; a 10 años, resultados

	cónico con recubrimiento proximal (superficie de titanio); cabeza 32 mm.	collarless, pulido, cónico, Co-Cr.	NPRS 2.3 ± 1.9.	NPRS 1.6 ± 2.5.		Diferencias en HHS/EQ-5D no alcanzaron significancia estadística	funcionales similares y mortalidad comparable, con muestra pequeña en el seguimiento final.
Sousa et al. (2022)	Proxima® ultrashort anatomic metaphyseal-fitting cementless (DePuy)	Taperloc® proximal porous-coated cementless stem (Zimmer Biomet)	HHS 95 (DE 8.8; 67–100); SF-36 PF 88.1 (DE 15.2)	HHS 94 (DE 11.5; 70–100); SF-36 PF 87.9 (DE 11.6)	HHS; SF-36	Resultados funcionales (HHS, SF-36) similares entre grupos (p>0.05), excepto menor dolor en muslo en vástago corto (0% vs 9%,	El vástago corto parece preservar stock óseo con menor stress y menor incidencia de dolor en el muslo sin comprometer resultados funcionales

						p<0.001). Supervivencia del vástago 99% a 14 años en ambos.	ni supervivencia frente al vástago convencional.
Van Beers et al. (2024)	CFP (Collum Femoris Preserving) curvo, no cementado, preservación parcial del cuello	Zweymüller Alloclassic (recto), no cementado	HOOS-ADL a 5 años: 90.3 (DE 11.1); HOOS-Pain a 5 años: 90.0 (DE 10.8); HOOS-QoL a 5 años: 74.1 (DE 20.1)	HOOS-ADL a 5 años: 89.6 (DE 15.2); HOOS-Pain a 5 años: 91.4 (DE 13.3); HOOS-QoL a 5 años: 81.3 (DE 20.8)	HOOS HHS; NRS; TUG; SF-12 PCS; EQ-5D-3L	No diferencias significativas en función física (HOOS ADL) a 5 años entre CFP y Zweymüller. Supervivencia global: 92% CFP vs 96% Zweymüller (sin	El vástago CFP no mostró superioridad funcional frente al vástago recto convencional; la supervivencia del implante fue comparable, aunque el conjunto de revisiones

						diferencia significativa); al considerar revisiones de copa, el grupo CFP mostró superviven cia clínicament e inferior.	(incluida copa) puede ser menos favorable para CFP.
Van Veghel et al. (2023)	Vástago s cortos (metafis arios) múltiple s: C.F.P., Fitmore, GTS, Metha, Nanos, Optimys , Pulchra,	Vástag os estánda r no cement ados (varios modelo s; no especifi cados individu	No reporta medidas por grupo, solo indica que no fue significant emente diferente	No reporta medidas por grupo, solo indica que no fue significant emente diferente	EQ-5 D, EQ-V AS, HOO S-PS, OHS, NRS (activi dad y repos o) (PRO	Revisión a 10 años: global 4.8% (IC95% 3.7–6.3) vástagos cortos vs 4.5% (4.4–4.6) estándar; revisión del vástago	En el conjunto, las tasas de revisión fueron comparable s, pero algunos vástagos cortos menos usados mostraron

	Taperloc Micropla sty	almente)	Ms preop eratori o, 3 y 12 mese s)	3.0% (2.2–4.2) vs 2.3% (2.2–2.4). PROMs: sin diferencias relevantes; se reportan diferencias pequeñas (HOOS-PS +0.8; OHS 0.0; NRS actividad +0.2; NRS reposo +0.1).	mayor riesgo de revisión; no se evidenciaro n diferencias en PROMs.

ATC: Artroplastia total de cadera**. HOOS:** Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score. **HHS:** Harris Hip Score. **OHS:** Oxford Hip Score. **WOMAC:** Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index. **VAS:** Escala visual análoga. **PROMS:** Resultados reportados por los pacientes

Como se observa en la Tabla 3, los estudios comparativos reportaron resultados que indican que los vástagos cortos, de anclaje metafisario, de forma general se relacionan con resultados funcionales a largo plazo que son comparables con los

resultados obtenidos con el uso de vástagos diafisarios, largos o convencionales. Las diferencias entre grupos de mínima, y se limita a algunos síntomas concretos o complicaciones, pero no se relacionan con variaciones importantes en las escalas que permiten evaluar la funcionalidad.

Comparación de los niveles de dolor a los diez años

Entre los estudios en los que se evalúa solo el vástago de anclaje metafisario, se reporta la evaluación del dolor en tres artículos, mediante la escala visual análoga (EVA). la puntuación de la EVA fue de 7,1 puntos ± 2,7 puntos antes de la cirugía a 1,4 puntos ±0,7 puntos después (Kumar et al., 2025); en otro estudio se reporta un valor inicial de 6,7 puntos ±1,0 puntos y un valor final de 0,2 puntos ± 0.5puntos (Mortazavi et al., 2025).

Entre los estudios comparativos, cinco artículos reportaron medidas directas de dolor a los diez años de la ATC (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Rocha et al., 2025; Sousa et al., 2022; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023). En estos no hubo diferencias estadísticamente significativas con el uso de vástago de anclaje metafisario o vástago corto, con las técnicas más convencionales. En el estudio de Sousa et al. (Sousa et al., 2022) sí se encontraron diferencias significativas en el dolor de muslo (*thigh pain*) a favor del vástago corto. En la Tabla 5 se resumen los hallazgos con respecto a los niveles de dolor a largo plazo en los estudios comparativos.

Tabla 5. Evaluación del dolor 10 años después la ATC con vástago metafisario y otras técnicas (diafisario, cementado, convencional)

Estudio	Escala/medida de dolor reportada	Dolor		¿Existen diferencias?
		Grupo 1 (vástago corto/metafisario)	Grupo 2 (vástago convencional/otro)	
Rocha et al. (2025)	WOMAC (PROM con componente dolor; cambio global)	Cambio WOMAC: 33.9 (al último control)	Cambio WOMAC: 35.3 (al último control)	No (p<0,05)
Axenhus et al. (2025)	NPRS (dolor) a 10 años	NPRS 2.3 ± 1.9	NPRS 1.6 ± 2.5	No (p<0,05)
Sousa et al. (2021)	Incidencia de dolor de muslo (*thigh pain*)	0%	9% (7/74)	Sí (p<0,001)
Van Beers et al. (2024)	HOOS-Pain (subescala)	90.0 (DE 10.8)	91.4 (DE 13.3)	No (p<0,05)
Van Veghel et al. (2023)	NRS dolor (actividad y reposo)	Diferencia reportada: NRS actividad +0.2; NRS reposo +0.1	Referencia: vástago estándar (comparación); medias por grupo NR en la matriz	No (p<0,05)

HOOS: Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score. **HHS:** Harris Hip Score. **OHS:** Oxford Hip Score. **WOMAC:** Western Ontario McMaster Universities

Osteoarthritis Index. **EVA:** Escala visual análoga. **PROMS:** Resultados reportados por los pacientes.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática tuvo como propósito principal el análisis de los resultados funcionales a largo plazo (10 años) y el dolor en pacientes con artroplastia primaria de cadera con vástago de anclaje metafisario en comparación con el anclaje diafisario. Se realizó el análisis en dos momentos, primero con estudios que analizan solo este tipo de vástagos y, posteriormente, se analizaron estudios en los que se realizaban comparaciones de estos resultados con los vástagos diafisarios, convencionales o largos.

Al analizar los resultados funcionales a largo plazo del anclaje metafisario con vástago corto, no cementado, los estudios fueron consistentes en que esta ofrece resultados funcionales positivos a largo plazo, como demuestran los valores de las escalas de funcionalidad empleadas en las investigaciones (tabla 2). Los estudios reportaron puntuaciones elevadas en estas escalas, lo que evidencia que hubo una mejora sostenida e importante de la capacidad funcional, a diez años de la ATC. Los reportes de los niveles de dolor, aunque no estuvieron presentes en todos los estudios, también mostraron una reducción importante de las puntuaciones, lo que se traduce en un alivio significativo (De Santis et al., 2021; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025).

La efectividad de los vástagos cortos de anclaje metafisario ha sido demostrada en varios estudios, realizados a mediano (Akçaalan et al., 2024; Suksathien et al., 2021; Wehbe et al., 2024; Won et al., 2021) y largo plazo (Grappiolo et al., 2024; Latorre et al., 2024; Uemura et al., 2021), lo que sirve de sustento a los resultados

de esta revisión y, evidencia la efectividad del vástago corto de anclaje metafisario en la recuperación funcional a largo plazo de la ATC.

Por otra parte, cuando se analizaron los estudios que comparaban los resultados funcionales del vástago de anclaje metafisario con otras técnicas, como el anclaje diafisario, o convencionales, ninguno de los estudios consultados reportó diferencias funcionales estadísticamente significativas, por lo que existió concordancia en que los resultados funcionales son equivalentes y, si existen diferencias en los resultados, estos se relacionan con síntomas concretos o complicaciones, lo que no afecta el resultado funcional (Axenhus, Chammout, et al., 2025; Axenhus, Salemyr, et al., 2025; Diaz-Dilernia et al., 2024; Rocha et al., 2025; Sousa et al., 2022; Van Beers et al., 2024; Van Veghel et al., 2023).

Esto significa que, aunque el vástago corto de anclaje metafisario busca preservar el stock óseo proximal, facilitar la transferencia de carga y favorecer la reconstrucción anatómica, particularmente en pacientes más jóvenes; la evidencia disponible no avala su superioridad en resultados funcionales a largo plazo, al compararlo con los vástagos convencionales (Won et al., 2021).

La explicación para esto pudiera basarse en que, las escalas de medición de la capacidad funcional, (HHS) pueden tener un efecto límite a largo plazo en pacientes que han evolucionado favorablemente, por lo que no detectan de forma confiable los cambios más discretos en la recuperación funcional; además, se sabe que el estado funcional después de diez años depende más de factores relacionados con el paciente, como el acceso a la rehabilitación, el desarrollo de masa muscular o las comorbilidades, que de factores relacionados con la prótesis;

también, dentro del concepto vástago de anclaje metafisario se engloba una amplia variedad de diseños, lo que dificulta las comparaciones precisas.

A pesar de la falta de diferencias clínicamente significativas en los resultados funcionales a diez años de la ATC, los estudios consultados apoyan la efectividad de los vástagos de anclaje metafisario como una opción viable en la ATC (De Santis et al., 2021; Kumar et al., 2025; Mortazavi et al., 2025; Rovere et al., 2025; Sariali & Boukhelifa, 2025; Schader et al., 2023; Tapasvi et al., 2025; Thut et al., 2025); particularmente en pacientes más jóvenes, en los que es deseable conservar el hueso y facilitar las probables revisiones posteriores, sin que esto asegure una ventaja desde el punto de vista funcional (Chapot et al., 2023).

Los hallazgos de esta revisión sistemática coinciden con los de un metaanálisis realizado con 15 ensayos clínicos, en los que no se logró establecer diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los resultados funcionales, medidos con la escala de Harris (HHS), en los pacientes con ATC en los que se usó vástago corto, de anclaje metafisario, en comparación con el vástago convencional (Zhang et al., 2021).

Por otra parte, los resultados de esta revisión también se sustentan con los de Gaston et al. (2023), que describen que, aunque existe cada vez más evidencia a favor de los vástagos femorales cortos no cementados, porque se asocian con una mejor remodelación femoral proximal y menos dolor en el muslo, sin afectar la supervivencia a corto plazo del implante; hasta el momento esto no se ha relacionado con una mejora de las PROMs *(patient-reported outcome measures*) y la recuperación funcional a largo plazo.

Las implicaciones clínicas de estos resultados son claras, en cuanto a la elección del vástago, la evidencia consultada es consistente en que, el vástago corto de anclaje metafisario es efectivo y seguro, aunque su elección debe sustentarse en una expectativa realista de los resultados funcionales a largo plazo, particularmente en pacientes jóvenes, en los que es prioritario conservar el hueso proximal. En este punto, no parece razonable esperar resultados funcionales a largo plazo con los vástagos de anclaje metafisario, superior a la esperada con vástagos convencionales, ya que la evidencia disponible hasta el momento no ha demostrado diferencias importantes.

Limitaciones

Esta revisión sistemática tuvo entre sus limitaciones, que el número de estudios comparativos sobre los resultados funcionales a largo plazo de la ATC con vástago de anclaje metafisario y otros vástagos es muy escasa y, la poca que existe, es muy heterogénea en cuanto a los tipos de prótesis y la forma de evaluación de los resultados funcionales, lo que evidencia la necesidad de profundizar en el estudio comparativo de los resultados funcionales, con metodologías robustas y homogéneas.

CONCLUSIONES

Después de diez años, el uso de vástagos de anclaje metafisario en la artroplastia total de cadera mostró resultados funcionales favorables y aunque menos evidente, también una reducción importante en los niveles de dolor. Esto se evidenció por un incremento en las puntuaciones de las escalas de evaluación validadas (HHS/mHHS, OHS, WOMAC/HOOS, EVA).

Sin embargo, al comparar estos resultados con otras técnicas, (con vástagos de anclaje diafisario, convencional), los resultados funcionales no variaron de forma estadísticamente significativa. En los casos en los que se reportaron diferencias, estas se relacionaron con síntomas como el dolor del muslo y las complicaciones, pero no afectaron los resultados funcionales.

Los resultados de esta revisión sistemática evidencian que los vástagos de anclaje metafisario son una opción efectiva en la ATC, con buenos resultados funcionales a largo plazo; pero no es superior a las técnicas convencionales en la recuperación funcional.

Estos resultados deben ser cautelosamente interpretados, porque los estudios que analizan de forma comparativa los resultados funcionales a largo plazo de los vástagos de anclaje metafisario frente a otras son escasos y heterogéneos.

RECOMENDACIONES

La selección del tipo de vástago en la artroplastia total de cadera debe basarse en las particularidades del paciente, la experiencia del cirujano y la naturaleza de la lesión en la articulación.

Los vástagos de anclaje metafisario, aunque ofrecen resultados favorables en la recuperación funcional a largo plazo, estos suelen ser equivalentes a los obtenidos con otros vástagos, por lo que la planificación del tratamiento debe basarse en la reserva ósea, nivel de actividad del paciente u otras consideraciones, más allá de los resultados funcionales esperados.

Es recomendable de implementar investigaciones comparativas longitudinales, a largo plazo, con un diseño robusto, de forma que se obtenga evidencia de calidad acerca de las diferencias en los resultados funcionales a largo plazo entre los vástagos de anclaje metafisario y otros vástagos en la ATC.

DECLARATORIO DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Yo, Edison Patricio Alvarado Zurita con C.C. 1724751746, autor del trabajo de titulación titulada: **"RESULTADOS FUNCIONALES A 10 AÑOS DE PRÓTESIS DE CADERA PRIMARIA CON VÁSTAGO DE ANCLAJE METAFISARIO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"**, declaro bajo juramento que:

No mantengo conflictos de interés de tipo personal, profesional, económico, financiero, institucional o de cualquier otra índole que pudieran influir de manera inapropiada en el desarrollo, análisis, interpretación de los resultados o conclusiones del presente trabajo de investigación.

Asimismo, certifico que no he recibido financiamiento, patrocinio, ni beneficios directos o indirectos por parte de empresas, organizaciones o entidades relacionadas con la fabricación, comercialización o distribución de prótesis de cadera u otros dispositivos médicos que puedan generar sesgos en el contenido de esta investigación.

La presente declaración se realiza en cumplimiento de los principios de ética, transparencia e integridad científica que rigen la investigación académica.

Quito 17 de Mayo del 2026

Firma: _____ Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: EDISON PATRICIO ALVARADO ZURITA

Nombre del autor: Edison Patricio Alvarado Zurita

PLAN DE PUBLICACIÓN CIENTÍFICA

Título del artículo:

Resultados funcionales a 10 años de prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario: una revisión sistemática

Tipo de artículo:

Revisión sistemática de la literatura.

Objetivo de la publicación:

Difundir evidencia científica actualizada sobre los resultados funcionales a largo plazo 10 años de las prótesis de cadera primaria con vástago de anclaje metafisario, contribuyendo a la toma de decisiones clínicas en cirugía ortopédica.

Público objetivo:

Cirujanos ortopedistas y traumatólogos

Residentes de ortopedia

Investigadores en cirugía de reemplazo articular

Profesionales de rehabilitación

Revistas científicas potenciales:

En bases como Scopus o PubMed.

Adaptación del manuscrito:

El trabajo de titulación deberá ser transformada en formato artículo científico en los que constaran los siguientes parámetros.

Resumen estructurado (250–300 palabras)

Palabras clave (DeCS/MeSH)

Introducción (breve y enfocada)

Metodología

Estrategia de búsqueda

Criterios PRISMA

Criterios de inclusión/exclusión

Resultados

Discusión

Conclusiones

Referencias

Normativas y guías:

Aplicar guía PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas

Uso de gestor bibliográfico (Mendeley)

Idioma de publicación:

Preferible en inglés para mayor visibilidad internacional

Alternativa: español con resumen en inglés

Consideraciones éticas:

Declaración de conflictos de interés

Cumplimiento de normas éticas

Verificación de no plagio con software

Estrategia de envío:

Revisar normas específicas de la revista seleccionada

Ajustar formato (número de palabras, tablas, figuras)

Preparar carta de presentación (cover letter)

Enviar a través de plataforma editorial

Estrategia posterior a la publicación:

Difusión en redes académicas (ResearchGate, Google Scholar)

Presentación en congresos

Compartir con comunidades médicas

Recursos necesarios:

Acceso a bases de datos (PubMed, Scopus)

Software de análisis (RevMan si hay metaanálisis)

Corrector de idioma científico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afghanyar, Y., Kutzner, K. P., Pfeil, J., Drees, P., Rehbein, P., & Dargel, J. (2023). Cementless Short Stems in Total Hip Arthroplasty: Chances and Limits. *Zeitschrift fur Orthopadie und Unfallchirurgie*, *161*(4), 396-404. https://doi.org/10.1055/A-1678-7684

Akçaalan, S., Akbulut, B., Çağlar, C., & Uğurlu, M. (2024). Comparison of mid-term clinical and radiological results of short and conventional femoral stems in total hip arthroplasty. *Scientific Reports*, *14*(1), 18060. https://doi.org/10.1038/S41598-024-68696-X

Arnold, M. J. (2025). Hip Osteoarthritis: Guidelines From the American Academy of Orthopaedic Surgeons. *American Family Physician*, *111*(1), 90-91. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2025/0100/practice-guidelines-hip-osteoarthritis.html

Axenhus, M., Chammout, G., Pettersson, P., Mukka, S., Magnéli, M., & Sköldenberg, O. (2025). Long-term outcomes of cemented compared to uncemented femoral stems in total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, *51*(1), 73-96. https://doi.org/10.1007/s00068-024-02735-0

Axenhus, M., Salemyr, M., Mukka, S., Magnèli, M., & Sköldenberg, O. (2025). Long-term evaluation of periprosthetic bone changes in ultra-short versus conventional stems in total hip arthroplasty: a 10-year follow-up of a randomised controlled trial. *HIP International*, *9*(1), 45-68. https://doi.org/10.1177/11207000251371283

Bellamy, N., Buchanan, W., Goldsmith, C., Campbell, J., & Stitt, L. (1988). Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee - PubMed. *J Rheumatol .* , *15*(12), 1833-1840. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3068365/

Chapot, A., Zambelli, P. Y., & Merckaert, S. R. (2023). Functional and Patient-related Outcomes of Total Hip Arthroplasty in Patients Younger Than 20 Years. *Arthroplasty Today*, *20*, 101100. https://doi.org/10.1016/J.ARTD.2023.101100

Charnley, J. (1961). ARTHROPLASTY OF THE HIP. A New Operation. *The Lancet*, *277*(7187), 1129-1132. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(61)92063-3

Chen, A. G., Sogbein, O. A., McClure, J. A., Reid, J., Welk, B., Lanting, B. A., & Degen, R. M. (2023). Total Hip Arthroplasty in Patients Aged 40 to 60 Years Old: A Population-Based Study. *Journal of Arthroplasty*, *38*(7), S83-S88.e2. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.04.027

Dawson, J., Fitzpatrick, R., & Murray, D. (1996). Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement - PubMed. *J Bone Joint Surg Br .* , *78*(2), 185-190. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8666621/

De Santis, V., Bonfiglio, N., Basilico, M., Tanzi Germani, G., Matrangolo, M. R., Carosini, A., Malerba, G., & Maccauro, G. (2021). Clinical and radiographic outcomes after total hip arthroplasty with the NANOS neck preserving hip stem: a 10 to 16-year follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *22*(2), 1-8. https://doi.org/10.1186/S12891-021-04953-8/FIGURES/4

De Waard, S., Van der Vis, J., Venema, P., Sierevelt, I., Kerkhoffs, G., & Haverkamp, D. (2021). Short-term success of proximal bone stock preservation in short hip

stems: a systematic review of the literature. *EFORT Open Reviews*, *6*(11), 1040-1051. https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.210030

Di Martino, A., Rossomando, V., Bordini, B., Brunello, M., Ferri, R., & Faldini, C. (2025). Do all anatomic stems perform equally at long-term survival? A regional registry-based study on 12,010 total hip arthroplasty implants according to stem length and neck modularity. *Journal of Orthopaedics and Traumatology 2025 26:1*, *26*(1), 9-. https://doi.org/10.1186/S10195-025-00824-3

Diaz-Dilernia, F., Lucero, C., Slullitel, P. A., Zanotti, G., Comba, F., Piccaluga, F., & Buttaro, M. (2024). Medium-term outcomes of conventional versus short uncemented femoral stems for primary total hip arthroplasty in patients younger than 55 years. *HIP International*, *34*(1), 82-91. https://doi.org/10.1177/11207000231177588

Gaston, P., Clement, N., Ohly, N., Macpherson, G., & Hamilton, D. (2023). Can Arthroplasty Stem Influence Outcome: A Randomized Controlled Trial of Stem Length in Cemented Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, *38*(9), 1793-1801. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.02.045

Grappiolo, G., Gambaro, F. M., Spera, M., Chiappetta, K., Morenghi, E., & Loppini, M. (2024). Clinical and radiological outcomes of an uncemented metaphyseal short stem at minimum 10 years of follow-up: a prospective observational study. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, *144*(1), 425-431. https://doi.org/10.1007/S00402-023-05012-8

Harris, W. (1969). Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method

of result evaluation - PubMed. *J Bone Joint Surg Am .*, *54*(4), 737-755. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5783851/

Ishaque, B. A. (2022). Short Stem for Total Hip Arthroplasty (THA) – Overview, Patient Selection and Perspectives by Using the Metha® Hip Stem System. *Orthopedic Research and Reviews*, *14*, 77. https://doi.org/10.2147/ORR.S233054

Katakam, A., Hosseinzadeh, S., Humphrey, T., Collins, A., Shin, D., Melnic, C., Bragdon, C., & Bedair, H. (2021). Different Designs of Proximal Femoral Stems for Total Hip Arthroplasty: Mid-Term Clinical and Patient-Reported Functional Outcomes. *Cureus*, *11*(13), 197. https://doi.org/10.7759/cureus.19745

Kato, D., Takegami, Y., Seki, T., Osawa, Y., Takemoto, G., Okamoto, M., Iida, H., & Imagama, S. (2023). Differences in peri-hip articular pain after total hip arthroplasty between taper wedge stem and fit-and-fill stem. *Journal of Orthopaedics*, *35*, 58-63. https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.10.014

Kelly, M., Chen, A. F., Ryan, S. P., Working, Z. M., Porter, K. R., De, A., Mullen, K., & Kagan, R. (2023). Cemented Femoral Fixation in Total Hip Arthroplasty Reduces the Risk of Periprosthetic Femur Fracture in Patients 65 Years and Older: An Analysis From the American Joint Replacement Registry. *Journal of Arthroplasty*, *38*(7), S351-S354. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.04.039

Khamkhad, A. (2025). Short Metaphyseal Femoral Stem Total Hip Arthroplasty in Poor Quality Bone Cortex Without Neck Length Sparing: A Case Report. *Journal of Southeast Asian Orthopaedics*, *49*(2), 96-100. https://doi.org/10.56929/jseaortho-2025-0201

Koc, T. A., Cibulka, M., Enseki, K. R., Gentile, J. T., MacDonald, C. W., Kollmorgen, R. C., & Martin, R. R. L. (2025). Hip Pain and Mobility Deficits-Hip Osteoarthritis:

Revision 2025. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *55*(11), CPG1-CPG31. https://doi.org/10.2519/JOSPT.2025.0301

Kumar, M., Sharma, A., Ksheerasagar, V., Ghosh, A., & Lal, M. (2025). Long-term follow-up result of short metaphyseal femoral stem in primary total hip arthroplasty: A retrospective study. *World Journal of Orthopedics*, *16*(1), 3-21. https://doi.org/10.5312/wjo.v16.i1.100173

Kutzner, K. P. (2019). Short-Stem Total Hip Arthroplasty. *General Principles of Orthopedics and Trauma: Second Edition*, 717-737. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15089-1_36

Latorre, M. R., Lucero, C. M., Teves, J. I., Slullitel, P. A., Zanotti, G., Comba, F. M., & Buttaro, M. A. (2024). Long-term outcomes with a partial neck-preserving cementless short stem in primary total hip arthroplasty for young patients: a single center first one hundred cases. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, *145*(1). https://doi.org/10.1007/S00402-024-05616-8

Lucero, C. M., Slullitel, P. A., Díaz-Dilernia, F., Zanotti, G., Comba, F., & Buttaro, M. (2023). Vástagos femorales cortos para el reemplazo total de cadera primario en pacientes jóvenes. Resultados clínicos y biomecánicos*. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, *88*(2), 224-251. https://doi.org/10.15417/ISSN.1852-7434.2023.88.2.1725

Matharu, G. S., Culliford, D. J., Blom, A. W., & Judge, A. (2022). Projections for primary hip and knee replacement surgery up to the year 2060: an analysis based on data from The National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, *104*(6), 443-448. https://doi.org/10.1308/RCSANN.2021.0206

Mortazavi, S., Tabatabaei Irani, P., Poursalehian, M., Mahanrad, M., Mirghaderi, P., Razzaghof, M., & Saberi, S. (2025). Mid-Term to Long-Term Outcomes of Total Hip Arthroplasty Using a Cementless Trochanteric Sparing Short Stem Through Direct Anterior Approach: A Single-Center Study. *Arthroplasty Today*, *32*(2), 101623. https://doi.org/10.1016/j.artd.2025.101623

Nejadghaderi, S. A., Balibegloo, M., & Rezaei, N. (2024). The Cochrane risk of bias assessment tool 2 (RoB 2) versus the original RoB: A perspective on the pros and cons. *Health Science Reports*, *7*(6), e2165. https://doi.org/10.1002/hsr2.2165

Nishi, M., Atsumi, T., Yoshikawa, Y., Nakanishi, R., Watanabe, M., Ishikawa, T., Usui, Y., Tatsuo, T., & Kudo, Y. (2025). Mayo conservative hip stem for proximal femoral bone preservation in developmental dysplasia of the hip in young patients: a median follow-up of more than 10 years. *Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, *35*(4), 377-383. https://doi.org/10.1177/11207000251338196

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *2*(4), n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Park, C.-W., Cho, K., Jeong, S.-J., Jung, I. G., Lim, S.-J., & Park, Y.-S. (2024). Mean 23-Year Outcomes of Total Hip Arthroplasty Using a Modular Femoral Stem With Metaphyseal Fixation Sleeve. *The Journal of Arthroplasty*, *39*(4), 1007-1012. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.10.019

Parreño, P., Guamán, A., Serrano, E., Neira, M., & Coello, B. (2024). TOTAL HIP ARTHROPLASTY TECHNIQUES. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 345-351. https://doi.org/10.36713/epra19116

Patel, I., Nham, F., Zalikha, A. K., & El-Othmani, M. M. (2023). Epidemiology of total hip arthroplasty: demographics, comorbidities and outcomes. *Arthroplasty*, *5*(1), 1-9. https://doi.org/10.1186/S42836-022-00156-1/TABLES/5

Portela-Parra, E., Sappey-Marinier, E., Julian, K., & Bini, S. A. (2025). Clinical Outcomes of Hip Abductor Repair Using Transosseous Sutures Versus Suture Anchors: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *13*(1). https://doi.org/10.1177/23259671241290320/ASSET/9363503A-F6E3-4444-9585-1BE45DB765B4/ASSETS/IMAGES/LARGE/10.1177_23259671241290320-FIG2.JPG

Ramadanov, N., Voss, M., Diallo, R. M., Lettner, J., Hakam, H. T., Prill, R., Becker, R., & Hable, R. (2025). Do Meta-Analyses of Total Hip Arthroplasty Produce Reliable Results? A Systematic Review and Meta-Epidemiological Study of Statistical Methods. *Orthopaedic Surgery*, *17*(7), 1936-1955. https://doi.org/10.1111/OS.70077

Rocha, A., Somerville, L., Moody, P., Lanting, B., Howard, J., Naudie, D., McCalden, R., MacDonald, S., & Vasarhelyi, E. M. (2025). Cementless Versus Cemented Stems in Patients Aged 70 Years or Older Undergoing Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, *40*(8), S250-S254. https://doi.org/10.1016/j.arth.2025.02.008

Rovere, G., Luziatelli, D., Luziatelli, S., Polce, G., Pirri, P., De Luna, V., Liuzza, F., Farsetti, P., & De Maio, F. (2025). Fifteen-Year Follow-Up of Nanos Neck-Preserving Hip Arthroplasty: An Observational Retrospective Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *10*(4), 389. https://doi.org/10.3390/jfmk10040389

Santander, S., Lanuza, A., Longás, J., Úbeda, F., Marco, C., & Luesma, M. J. (2025). Epidemiology and factors associated with the perioperative course of patients undergoing hip fracture during the initial phase of the state of emergency declared in 2020. *Frontiers in Medicine*, *12*, 1473619. https://doi.org/10.3389/FMED.2025.1473619/BIBTEX

Sariali, E., & Boukhelifa, S. (2025). Excellent long-term outcomes with an anatomic cementless stem (SPS Evolution) designed using a CT-scan database and inserted with 3D CT-scan preoperative planning: A prospective cohort study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, *111*(8), 104245. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2025.104245

Schader, J., Thalmann, C., Maier, K., Schiener, T., Stoffel, K., & Frigg, A. (2023). Prospective evaluation of clinical and radiographic 10-year results of Fitmore short-stem total hip arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *18*(1), 893. https://doi.org/10.1186/s13018-023-04359-3

Schwartz, C., Bussiere, C., Chalencon, F., Cladiere, F., Forgeois, P., & Fornasieri, C. (2024). Over ten-year follow-up results of a prospective and consecutive series of primary total hip arthroplasty with an original cementless total hip prosthesis. *International Orthopaedics*, *48*(4), 945-954. https://doi.org/10.1007/S00264-023-06071-7/FIGURES/10

Shapira, J., Chen, S. L., Rosinsky, P. J., Maldonado, D. R., Lall, A. C., & Domb, B. G. (2021). Outcomes of outpatient total hip arthroplasty: a systematic review. *HIP International*, *31*(1), 4-11. https://doi.org/10.1177/1120700020911639;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER

Sousa, A., Vale, J., Diniz, S., Neves, P., Ramos, J., & Coelho, R. (2022). Comparison of short-stem versus conventional stem for hip arthroplasty in patients younger than 60 years: 7–14 years follow-up. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, *32*(4), 693-700. https://doi.org/10.1007/s00590-021-03017-w

Staunton, P., Alhojailan, K., Desgagne, C., Epure, L., Zukor, D., Huk, O., & Antoniou, J. (2024). Acute Periprosthetic Hip Fractures With Short, Uncemented Femoral Stems. *Journal of Arthroplasty*, *39*(9), S248-S253. https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.05.087

Stauss, R., Becker, N. T., Savov, P., Ettinger, M., Seeber, G. H., Stauss, R., Becker, N. T., Savov, P., Ettinger, M., & Seeber, G. H. (2024). Analysis of Postoperative Complication and Revision Rates and Mid- to Long-Term Implant Survival in Primary Short-Stem Total Hip Arthroplasty. *Journal of Clinical Medicine 2024, Vol. 13, 13*(13). https://doi.org/10.3390/JCM13133779

Steinbrück, A., Grimberg, A. W., Elliott, J., Melsheimer, O., & Jansson, V. (2021). Short versus conventional stem in cementless total hip arthroplasty. *Der Orthopäde 2021 50:4*, *50*(4), 296-305. https://doi.org/10.1007/S00132-021-04083-Y

STROBE Statement. (2013). *STROBE*. https://www.strobe-statement.org/checklists/

Suksathien, Y., Suarjui, J., Ruangboon, C., & Akkrasaeng, T. (2021). Mid-term results of short versus conventional cementless femoral stems in patients with bilateral osteonecrosis of the femoral head. *European Journal of Orthopaedic Surgery &*

Traumatology 2021 32:1, *32*(1), 47-53. https://doi.org/10.1007/S00590-021-02924-2

Tapasvi, S. R., Chowdhry, M., Shekhar, A., Tapasvi, K. S., Browne, J. A., & McPherson, E. J. (2025). Results of an Ultra Short Metaphyseal Filling Cementless Stem in Primary Total Hip Arthroplasty: Mean 12.1-Year Follow-up. *Indian Journal of Orthopaedics 2025*, 1-9. https://doi.org/10.1007/S43465-025-01641-W

Thut, T., Rohner, M., Kellner, C., Helmy, N., & von Deimling, C. (2025). Subsidence rate and long-term outcome of a calcar-guided short stem: a prospective 10-year follow-up study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *20*(1), 651-670. https://doi.org/10.1186/s13018-025-06082-7

Tkacz, R., Larysz, D., Przybylski, R., Tkacz, M., Safranow, K., & Tarnowski, M. (2022). Short-Term Functional Outcomes of Short Femoral Neck Stems Are the Same as Those of Conventional Stems in Primary Total Hip Arthroplasty. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2022, Vol. 19, Page 4670*, *19*(8), 4670. https://doi.org/10.3390/IJERPH19084670

Uemura, K., Hamada, H., Ando, W., Takao, M., & Sugano, N. (2021). Minimum 10 years clinical results of an anatomical short stem with a proximal hydroxyapatite coating. *Modern Rheumatology*, *31*(5), 1066-1072. https://doi.org/10.1080/14397595.2020.1868129

Van Beers, L., Scheijbeler, E., Van Oldenrijk, J., Geerdink, C., Bamniers, B., Willigenburg, N., & Poolman, R. (2024). Short versus conventional straight stem in uncemented total hip arthroplasty: functional outcomes up to 5 years and survival up to 12 years: secondary results of a randomized controlled trial. *Acta Orthopaedica*, *95*, 99-107. https://doi.org/10.2340/17453674.2024.39964

Van Veghel, M., Hannink, G., Van Oldernick, J., Van Steenberg, L., & Schreurs, B. W. (2023). A comparison of uncemented short versus standard stem length in total hip arthroplasty: results from the Dutch Arthroplasty Register. *Acta Orthopaedica*, *94*(2), 330-335. https://doi.org/10.2340/17453674.2023.13652

Vasios, I. S., Makiev, K. G., Drosos, G., Iliopoulos, E., & Tilkeridis, K. (2025). Revision of Total Hip Arthroplastys Using Short Femoral Stems: Is It Possible? *Journal of Orthopaedic Case Reports*, *15*(7), 43-47. https://doi.org/10.13107/jocr.2025.v15.i07.5762

Wanner, R., Butler, C., Wyss, T., & Nötzli, H. (2024). Ten-Year Results of the Fitmore® Hip Stem with a Focus on Varus/Valgus Alignment and Subsidence—A Retrospective Monocentric Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, *13*(18), 5570-5583. https://doi.org/10.3390/jcm13185570

Weenders, S. G. M., Merfort, R., Eschweiler, J., Hildebrand, F., Gruner, A., & Heller, K. D. (2024). Ten-year follow-up and clinical outcome of a metaphyseal anchoring short hip stem prosthesis: a retrospective single-centre analysis. *International Orthopaedics*, *48*(2), 419-426. https://doi.org/10.1007/S00264-023-05958-9/METRICS

Wehbe, J., Jones, S., Hodgson, G., Afzal, I., Clement, N. D., & Sochart, D. H. (2024). Functional Outcomes and Satisfaction Rates in Patients Aged 80 Years or Older are Not Clinically Different From Their Younger (65 to 75 Years) Counterparts Following Total Hip Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*, *39*(12), 3016-3020. https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.05.088

Won, S. H., Park, J. W., Lee, Y. K., Ha, Y. C., & Koo, K. H. (2021). No Clinically Important Differences in Thigh Pain or Bone Loss Between Short Stems and

Conventional-length Stems in THA: A Randomized Clinical Trial. *Clinical orthopaedics and related research*, *479*(4), 767-777. https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000001505

Yan, S. G., Chevalier, Y., Liu, F., Hua, X., Schreiner, A., Jansson, V., & Schmidutz, F. (2020). Metaphyseal anchoring short stem hip arthroplasty provides a more physiological load transfer: a comparative finite element analysis study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *15*(1), 498. https://doi.org/10.1186/s13018-020-02027-4

Zhang, Z., Xing, Q., Li, J., Jiang, Z., Pan, Y., Hu, Y., & Wang, L. (2021). A comparison of short-stem prostheses and conventional stem prostheses in primary total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Translational Medicine*, *9*(3), 231-231. https://doi.org/10.21037/ATM-20-4043

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación con RoB2

Ítem (RoB 2)	Axenhus et al. (2025)	Axenhus et al. (2025) – CHANCE trial	Van Beers et al. (2024)
1.1 ¿Fue aleatoria la secuencia de asignación?	2	1	1
1.2 ¿Se mantuvo oculta la secuencia de asignación hasta que los participantes fueron incluidos y asignados a las intervenciones?	2	1	2
1.3 ¿Las diferencias basales entre los grupos de intervención sugieren un problema en el proceso de aleatorización?	1	2	1
2.1 ¿Los participantes conocían la intervención asignada durante el ensayo?	2	2	2
2.2 ¿Los cuidadores y las personas que administraron las intervenciones conocían la intervención asignada a los participantes durante el ensayo?	2	2	2
2.3 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí/No hay información en 2.1 o 2.2: ¿hubo desviaciones de la intervención prevista que surgieran debido al contexto del ensayo?	2	2	1
2.4 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí en 2.3: ¿es	2	2	1

probable que esas desviaciones hayan afectado el desenlace?			
2.5 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí/No hay información en 2.4: ¿esas desviaciones de la intervención prevista estuvieron equilibradas entre los grupos?	2	2	1
2.6 ¿Se utilizó un análisis apropiado para estimar el efecto de la asignación a la intervención?	1	1	1
2.7 Si la respuesta es No/Probablemente no/No hay información en 2.6: ¿existe potencial de un impacto sustancial (en el resultado) por no analizar a los participantes en el grupo al que fueron aleatorizados?	1	1	1
3.1 ¿Se dispuso de datos de este desenlace para todos, o casi todos, los participantes aleatorizados?	2	2	1
3.2 Si la respuesta es No/Probablemente no/No hay información en 3.1: ¿hay evidencia de que el resultado no estuvo sesgado por datos faltantes del desenlace?	2	2	1
3.3 Si la respuesta es No/Probablemente no en 3.2: ¿podría la falta de datos del	2	2	1

desenlace depender de su valor verdadero?			
3.4 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí/No hay información en 3.3: ¿es probable que la falta de datos del desenlace dependiera de su valor verdadero?	2	2	1
4.1 ¿Fue inapropiado el método de medición del desenlace?	1	1	1
4.2 ¿Podría haber diferido la medición o la determinación del desenlace entre los grupos de intervención?	1	1	1
4.3 Si la respuesta es No/Probablemente no/No hay información en 4.1 y 4.2: ¿los evaluadores del desenlace conocían la intervención recibida por los participantes del estudio?	2	2	2
4.4 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí/No hay información en 4.3: ¿podría la evaluación del desenlace haber estado influida por el conocimiento de la intervención recibida?	2	2	2
4.5 Si la respuesta es Sí/Probablemente sí/No hay información en 4.4: ¿es probable que la evaluación del desenlace estuviera influida por el conocimiento de la intervención	2	2	2

recibida?			
5.1 ¿Los datos se analizaron de acuerdo con un plan de análisis preespecificado que se finalizó antes de disponer de los datos del desenlace sin cegamiento para su análisis?	2	2	2
5.2 ¿Existían múltiples mediciones elegibles del desenlace dentro del dominio del desenlace?	2	2	2
5.3 ¿Existían múltiples análisis elegibles de los datos?	2	2	2
Juicio global (RoB 2)	Algunas preocupaciones	Algunas preocupaciones	Algunas preocupaciones

Anexo 2. Evaluación con STROBE

STROBE	De Santis et al. (2022)	Kumar et al. (2025)	Mortazavi et al. (2025)	Rovere et al. (2025)	Sariali & Boukhelifa (2025)	Schader et al. (2023)	Tapasvi et al. (2025)	Thut et al. (2025)	Díaz-Dilernia et al. (2023/2024)	Rocha et al. (2025)	Sousa et al. (2021)	Van Veghel et al. (2023)
1a. Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1b. Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2
3. Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
4. Presente al principio del documento los	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1

elementos clave del diseño del estudio												
5. Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1
6a. Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6b. Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2

7. Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificacoras del efecto. Si procede, proporcione los criterios diagnósticos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
9. Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
10. Explique cómo se determinó el tamaño muestral	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
11. Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede,	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

explique qué grupos se definieron y por qué												
12a. Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12b. Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
12c. Explique el tratamiento de los datos ausentes (missing data)	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1
12d. Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2
12e. Describa los análisis de sensibilidad	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
13a. Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2

incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados												
13b. Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13c. Considere el uso de un diagrama de flujo	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1
14a. Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14b. Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1
14c. Estudios de cohortes: resuma el período de seguimiento (p. ej., promedio y total)	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1

15. Estudios de cohortes: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16a. Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1
16b. Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16c. Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

un período de tiempo relevante												
17. Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad)	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
18. Resuma los resultados principales de los objetivos del estudio	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
19. Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20. Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1

21. Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1
22. Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el presente artículo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juicio global (STROBE)	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**	**Cumple**