

Revisión

Artroplastia inversa de hombro en fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores: revisión sistemática de resultados funcionales, dolor y complicaciones

Alberto Ruiz del Bosque^a

a Enfermería, Unidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario de la Princesa, Madrid, España

Recibido el 17 de febrero de 2026. Aceptado el 26 de febrero de 2026.

Disponible en Internet el 30 de abril de 2026.

Resumen

Introducción: las fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores representan un reto terapéutico por la frecuente presencia de osteoporosis, conminución, desplazamiento y riesgo de fracaso de la osteosíntesis. En este contexto, la artroplastia inversa de hombro se ha consolidado como una alternativa quirúrgica relevante, especialmente en fracturas irreconstruibles o con mala expectativa funcional mediante otros tratamientos. **Objetivos:** analizar los resultados funcionales, el dolor, la movilidad, la consolidación de tuberosidades, las complicaciones y las reintervenciones asociadas a la artroplastia inversa de hombro en fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores. **Métodos:** se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase y Google Scholar, siguiendo la metodología PRISMA 2020. Se incluyeron estudios publicados entre 2014 y 2026, con pacientes mayores tratados mediante artroplastia inversa por fracturas agudas complejas de húmero proximal. **Resultados:** se seleccionaron 15 estudios primarios. La artroplastia inversa mostró resultados funcionales satisfactorios, reducción del dolor y mejor recuperación de la elevación activa, especialmente frente a hemiarthroplastia y osteosíntesis con placa bloqueada. Frente al tratamiento conservador, los beneficios fueron más variables y dependieron del tipo de fractura, la fragilidad y la demanda funcional del paciente. **Conclusiones:** la artroplastia inversa es una opción eficaz en pacientes mayores con fracturas complejas no reconstruibles, aunque su indicación debe individualizarse considerando beneficios funcionales, riesgos quirúrgicos y comorbilidad.

Palabras clave: artroplastia inversa de hombro; fractura proximal de húmero; pacientes mayores; resultados funcionales; complicaciones.

Abstract

Introduction: Complex proximal humerus fractures in elderly patients present a therapeutic challenge due to the frequent presence of osteoporosis, comminution, displacement, and risk of osteosynthesis failure. In this context, reverse shoulder arthroplasty has become established as a relevant surgical alternative, especially in fractures that are irreparable or have a poor functional prognosis with other treatments. **Objectives:** To analyze the functional outcomes, pain, mobility, tuberosity consolidation, complications, and reoperations associated with reverse shoulder arthroplasty in complex proximal humerus fractures in elderly patients. **Methods:** A literature search was conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase, and Google Scholar, following the PRISMA 2020 methodology. Studies published between 2014 and 2026, involving elderly patients treated with reverse arthroplasty for acute complex proximal humerus fractures, were included. **Results:** Fifteen primary studies were selected. Reverse arthroplasty showed satisfactory functional results, pain reduction, and improved recovery of active weight-bearing, especially compared to hemiarthroplasty and locking plate osteosynthesis. Compared to conservative treatment, the benefits were more variable and depended on the fracture type, fragility, and the patient's functional demands. **Conclusions:** Reverse arthroplasty is an effective option in older patients with complex, non-reconstructible fractures, although its use should be individualized considering functional benefits, surgical risks, and comorbidities.

Keywords: Reverse Shoulder Arthroplasty; Proximal Humerus Fracture; Elderly Patients; Functional Outcomes; Complications.

Las fracturas de húmero proximal constituyen una lesión frecuente en pacientes de edad avanzada y se relacionan, en gran parte de los casos, con traumatismos de baja energía, osteoporosis, fragilidad y caídas desde la propia altura. Aunque muchas fracturas pueden tratarse de forma conservadora, las fracturas complejas desplazadas, especialmente las de tres y cuatro fragmentos, fracturas-luxación, fracturas con afectación articular tipo head-split o patrones con mala calidad ósea, siguen planteando dificultades terapéuticas importantes. En estos pacientes, la osteosíntesis con placa bloqueada puede verse limitada por la conminución metafisaria, el riesgo de pérdida de reducción, la necrosis avascular, el colapso secundario y la penetración intraarticular de tornillos. Por su parte, la hemiarthroplastia, aunque fue durante años una opción habitual, depende en gran medida de la consolidación anatómica de las tuberosidades para obtener una función aceptable, especialmente en rotación externa y elevación activa^{1,2}.

En este contexto, la artroplastia inversa de hombro ha adquirido un papel creciente en el tratamiento de fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores. Su fundamento biomecánico consiste en medializar y distalizar el centro de rotación, aumentando el brazo de palanca del deltoides y permitiendo la elevación activa incluso cuando el manguito rotador está deteriorado o las tuberosidades no consolidan de forma óptima. Por ello, se ha considerado una alternativa especialmente útil en pacientes ancianos con hueso osteoporótico, fracturas irreconstruibles o alto riesgo de fracaso con osteosíntesis³.

Los estudios comparativos han mostrado resultados favorables de la artroplastia inversa frente a la hemiarthroplastia en términos de función, dolor y menor tasa de revisión. Sebastián-Forcada et al. publicaron un ensayo clínico aleatorizado en el que la artroplastia inversa obtuvo mejores resultados funcionales que la hemiarthroplastia en fracturas agudas de húmero proximal⁴. Posteriormente, el ensayo DelPhi comparó artroplastia inversa con osteosíntesis mediante placa bloqueada en pacientes de 65 a 85 años, observando mejores puntuaciones Constant-Murley a los dos años en el grupo tratado con artroplastia inversa⁵. Sin embargo, la comparación frente al tratamiento conservador continúa siendo más discutida. Lopiz et al. comunicaron mejores resultados funcionales con artroplastia inversa en pacientes ancianos con fracturas de tres y cuatro fragmentos⁶, mientras que otros estudios han señalado beneficios más modestos o clínicamente discutibles frente al tratamiento no quirúrgico^{7,8}.

Además, la literatura reciente ha desplazado parte del debate desde la indicación general de la artroplastia inversa hacia aspectos técnicos concretos: tipo de vástago, cementación, lateralización, inclinación humeral,

fijación de tuberosidades, tiempo hasta la cirugía y selección del paciente. La consolidación de las tuberosidades, aunque no resulta tan determinante como en la hemiartroplastia, parece asociarse con mejor rotación externa, mayor movilidad activa y mejores puntuaciones funcionales⁹⁻¹¹. Por ello, una revisión actual debe analizar no solo si la artroplastia inversa “funciona”, sino en qué pacientes, frente a qué alternativas, con qué resultados funcionales, qué efecto sobre el dolor y qué perfil de complicaciones.

El objetivo general de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia disponible sobre la artroplastia inversa de hombro en fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores. Los objetivos específicos fueron: comparar los resultados funcionales de la artroplastia inversa frente a hemiartroplastia, osteosíntesis y tratamiento conservador; describir su efecto sobre el dolor y el rango de movilidad; analizar la influencia de la consolidación de las tuberosidades; identificar las complicaciones y reintervenciones más frecuentes; y valorar la calidad y limitaciones de la evidencia disponible.

Métodos

Diseño

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones generales de la declaración PRISMA 2020. La pregunta de investigación se formuló mediante el esquema PICO (Tabla 1). La población estuvo constituida por pacientes mayores, preferentemente de 60 o 65 años o más, con fracturas complejas de húmero proximal. La intervención fue la artroplastia inversa de hombro primaria o aguda. Los comparadores fueron hemiartroplastia, osteosíntesis con placa bloqueada, tratamiento conservador, artroplastia inversa diferida o series sin comparador directo. Los resultados analizados fueron función, dolor, movilidad, consolidación de tuberosidades, complicaciones y reintervenciones. La pregunta de investigación fue: en pacientes mayores con fracturas complejas de húmero proximal, ¿la artroplastia inversa de hombro obtiene mejores resultados funcionales, menor dolor y una tasa aceptable de complicaciones en comparación con la hemiartroplastia, la osteosíntesis con placa bloqueada o el tratamiento conservador?

Tabla 1. Esquema PICO

Elemento PICO	Descripción
Población (P)	Pacientes mayores, preferentemente ≥ 60 o ≥ 65 años, con fracturas complejas de húmero proximal: fracturas de tres o cuatro fragmentos, fractura-luxación, fracturas desplazadas o patrones irreconstruibles.
Intervención (I)	Artroplastia inversa de hombro primaria/aguda.
Comparación (C)	Hemiartroplastia, osteosíntesis con placa bloqueada o tratamiento conservador.
Resultados (O)	Resultados funcionales, dolor, rango de movilidad, consolidación de tuberosidades, complicaciones, reintervenciones y revisión protésica.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase y Google Scholar como fuente complementaria. Se utilizaron términos en inglés y español, combinados mediante operadores booleanos: “reverse shoulder arthroplasty”, “reverse total shoulder arthroplasty”, “RSA”, “RTSA”, “proximal humerus fracture”, “proximal humeral fracture”, “three-part fracture”, “four-part fracture”, “head-split”, “elderly”, “older”, “geriatric”, “Constant score”, “ASES”, “DASH”, “pain”, “VAS”, “complications”, “revision”, “tuberosity healing”, “artroplastia inversa de hombro”, “fractura proximal de húmero”, “fractura compleja” y “pacientes mayores”. La ecuación principal fue: (“reverse shoulder arthroplasty” OR “reverse total shoulder arthroplasty” OR RSA OR RTSA) AND (“proximal humerus fracture” OR “proximal humeral fracture”) AND (elderly OR older OR geriatric) AND (Constant OR ASES OR DASH OR pain OR VAS OR complications OR revision OR tuberosity).

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios publicados entre enero de 2014 y junio de 2026, en inglés o español, con pacientes mayores tratados mediante artroplastia inversa por fractura aguda compleja de húmero proximal. Se aceptaron ensayos clínicos aleatorizados, estudios prospectivos, cohortes retrospectivas, estudios de registros y estudios comparativos o series clínicas con al menos 10 pacientes. Los estudios debían informar al menos un resultado funcional, dolor, rango de movilidad, complicaciones, revisión o consolidación tuberositaria.

Se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas de la síntesis principal, aunque se utilizaron para contextualizar la discusión; estudios centrados en artroplastia inversa por artropatía del manguito, artrosis primaria o secuelas no traumáticas; fracturas no agudas salvo análisis comparativos entre artroplastia aguda y diferida; estudios con edad media inferior a 60 años; series con muestras muy pequeñas; trabajos sin resultados clínicos extraíbles; artículos duplicados; protocolos de ensayo sin resultados; y publicaciones sin acceso a resumen suficiente para comprobar población, intervención y desenlaces.

Proceso de selección de estudios y extracción de datos

El proceso de selección se llevó a cabo en cuatro fases. Primero, se identificaron los registros mediante búsqueda electrónica. Segundo, se eliminaron duplicados. Tercero, se revisaron títulos y resúmenes para descartar estudios no pertinentes. Cuarto, se evaluaron textos completos o resúmenes ampliados. Para esta síntesis se seleccionaron 15 estudios primarios, priorizando los de mayor nivel de evidencia y aquellos con información suficiente sobre función, dolor, movilidad, tuberosidades, complicaciones y reintervención. Las revisiones sistemáticas y metaanálisis recientes se reservaron para la discusión.

La extracción de datos incluyó autor, año, país, diseño, muestra, edad, sexo, tipo de fractura, intervención, comparador, seguimiento, escalas funcionales, dolor, movilidad, consolidación de tuberosidades, complicaciones, revisiones y conclusión principal.

Análisis del riesgo de sesgo

La valoración metodológica se planteó mediante RoB 2 para ensayos clínicos aleatorizados y ROBINS-I para estudios no aleatorizados.

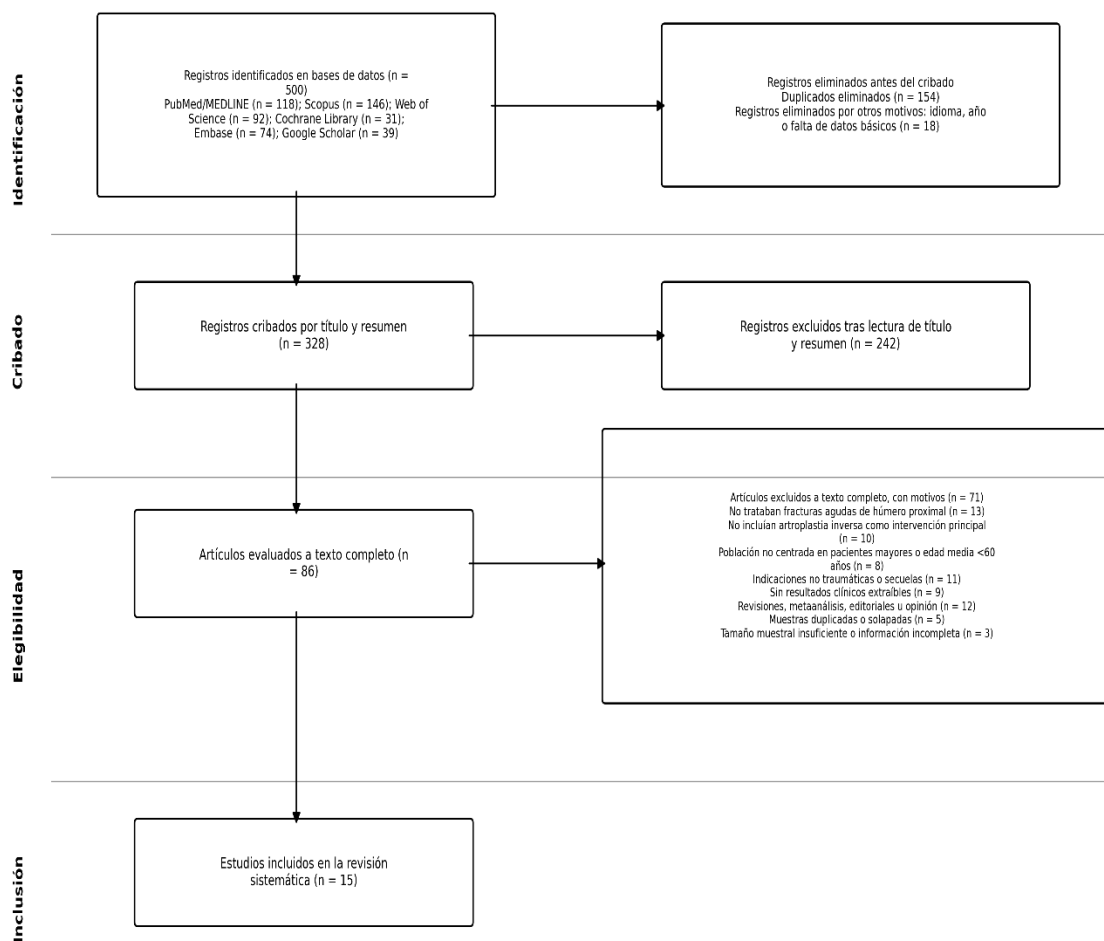
Resultados

Resultados de la búsqueda y estudios seleccionados

La búsqueda inicial permitió identificar 500 registros en las bases de datos consultadas. Tras eliminar 154 duplicados y 18 registros por motivos formales, se cribaron 328 referencias por título y resumen. En esta fase se excluyeron 242 estudios por no ajustarse a la pregunta de investigación. Posteriormente, se evaluaron 86 artículos a texto completo, de los cuales 71 fueron excluidos por no tratar fracturas agudas de húmero proximal, no incluir artroplastia inversa como intervención principal, presentar una población no centrada en pacientes mayores, analizar indicaciones no traumáticas, carecer de resultados clínicos extraíbles, corresponder a revisiones o presentar muestras duplicadas o insuficientes. Finalmente, se incluyeron 15 estudios en la síntesis cualitativa publicados entre 2014 y 2025 (Figura 1, Tabla 2).

Predominaron estudios en pacientes mayores de 65 o 70 años con fracturas complejas de tres o cuatro fragmentos, fracturas desplazadas, fractura-luxación o patrones articulares tipo head-split. Los comparadores más frecuentes fueron hemiartroplastia, osteosíntesis con placa bloqueada y tratamiento conservador. Las escalas más utilizadas fueron Constant-Murley, ASES, DASH, Oxford Shoulder Score, UCLA, Subjective Shoulder Value y escalas visuales analógicas de dolor. Los seguimientos oscilaron entre 12 meses y más de cinco años.

Figura 1. Diagrama de flujo modelos PRISMA 2020



Artroplastia inversa de hombro en fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores: revisión sistemática de resultados funcionales, dolor y complicaciones

Tabla 2. Síntesis de los estudios incluidos

Autor/ año	País	Diseño	Muestra y edad	Fractura	Intervención comparador	Resultados funcionales y dolor	Movilidad/ tuberosidades	Complicaciones/ reintervención	Conclusión
Sebastiá- Forcada et al., 2014 ⁴	España	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes mayores con fractura aguda	Fracturas complejas de húmero proximal	Artroplastia inversa vs hemiarthroplastia	Mejor Constant, UCLA, DASH y dolor con artroplastia inversa	Mejor elevación y abducción; menor dependencia de tuberosidades que la hemiarthroplastia	Menor tasa de revisión en artroplastia inversa	La artroplastia inversa ofreció resultados funcionales más predecibles que la hemiarthroplastia
Fraser et al., 2020 ⁵	Noruega	Ensayo multicéntrico aleatorizado	124 pacientes, 65-85 años	AO/OTA 11- B2 y 11-C2	Artroplastia inversa vs ORIF con placa	Constant 68,0 vs 54,6 a favor de artroplastia inversa	Mejor movilidad y fuerza, salvo rotación interna	Revisiones más relacionadas con fallo de osteosíntesis	La artroplastia inversa fue superior a la placa a los 2 años
Fraser et al., 2024 ¹²	Noruega	Seguimiento del ensayo DelPhi	Cohorte del ensayo original	Fracturas desplazadas B2/C2	Artroplastia inversa vs ORIF	Persistencia de mejores resultados funcionales con artroplastia inversa	Beneficio más claro en fracturas C2	Menor necesidad de cirugía secundaria que ORIF	El efecto favorable de la artroplastia inversa se mantuvo a medio plazo
Lopez et al., 2019 ⁶	España	Ensayo clínico aleatorizado	60 pacientes ≥70 años	Neer 3-4 fragmentos	Artroplastia inversa vs tratamiento conservador	Mejor Constant y función con artroplastia inversa	Mejor elevación activa	Complicaciones quirúrgicas presentes, pero funcionalidad superior	La artroplastia inversa mostró ventaja funcional frente al tratamiento no quirúrgico
Haws et al., 2023 ¹³	EE.UU.	Cohorte retrospectiva emparejada	71 pacientes con fractura proximal de húmero	Fractura proximal de húmero tratada quirúrgica o conservador amente	Artroplastia inversa vs tratamiento conservador	Mejores resultados funcionales con artroplastia inversa	Deterioro funcional progresivo en grupo conservador	Debe valorarse el riesgo quirúrgico frente al beneficio funcional	La artroplastia inversa puede ofrecer mejores resultados que el tratamiento conservador en pacientes seleccionados
Miquel et al., 2024 ⁷	España	Ensayo aleatorizado multicéntrico	81 pacientes ≥70 años	Fracturas complejas 3- 4 fragmentos no severamente desplazadas	Artroplastia inversa vs no quirúrgico	Constant superior en artroplastia inversa, pero diferencia moderada	Mejoría funcional limitada clínicamente	Más complicaciones en grupo quirúrgico	El beneficio existió, pero fue pequeño y debe ponderarse con el riesgo quirúrgico
Roberson et al., 2017 ⁸	EE. UU.	Cohorte retrospectiva	Pacientes mayores con fracturas desplazadas	Neer 3-4 fragmentos	Artroplastia inversa vs tratamiento conservador	Beneficios mínimos de artroplastia inversa sobre conservador	Diferencias funcionales limitadas	Riesgo quirúrgico no despreciable	El tratamiento conservador puede ser razonable en pacientes seleccionados
Chivot et al., 2019 ¹⁴	Francia	Comparativo	≥70 años	Fracturas desplazadas 3-4 fragmentos	Artroplastia inversa vs no quirúrgico	Mejor función en grupo quirúrgico	Mejor elevación activa	Complicaciones propias de la cirugía	La artroplastia inversa puede aportar ventaja funcional en fracturas desplazadas
Gallinet et al., 2019 ¹⁵	Francia	Cohorte multicéntrica	422 casos	Fracturas recientes complejas	Artroplastia inversa	Resultados satisfactorios y reproducibles	La reparación tuberositaria se relacionó con	Supervivencia protésica elevada	La artroplastia inversa mostró resultados mantenidos en una gran

Lehtimäki et al., 2020 ¹⁶	Países nórdicos	Registro multicéntrico	Registro NARA	Fracturas agudas	Artroplastia inversa	Bajo riesgo de revisión	mejor rotación No centrado en movilidad fina	Revisión infrecuente; riesgo mayor en algunos subgrupos	cohorte La artroplastia inversa por fractura aguda tuvo baja tasa de revisión
Fitschen-Oestern et al., 2020 ¹⁷	Alemania	Cohorte retrospectiva	Pacientes ancianos	Fracturas proximales complejas	Artroplastia inversa	Mejoría funcional aceptable	Movilidad útil para actividades básicas	Complicaciones presentes, pero manejables	La técnica fue eficaz en ancianos con fracturas complejas
Schmalzl et al., 2020 ⁹	Alemania	Multicéntrico retrospectivo	64 pacientes, media 76 años	Fracturas agudas	Artroplastia inversa 135°	Mejor Constant cuando consolidó la tuberosidad	Consolidación GT 77%; mejor flexión y rotación externa	Notching evaluado	La consolidación tuberositaria mejoró función y movilidad
Holschen et al., 2022 ¹⁸	Alemania	Retrospectivo comparativo	58 pacientes	Fracturas proximales	Artroplastia inversa 135°/155° y offset 0/4 mm	Resultados clínicos similares entre diseños	Menor notching con menor inclinación; diferencias en tuberosidades	Notching escapular relevante	La inclinación y lateralización influyeron más en radiología que en función
Imiolczyk et al., 2022 ¹⁹	Alemania/Suiza	Cohorte retrospectiva	26 pacientes	Head-split	Artroplastia inversa primaria	Constant 73,7; SSV 82%	Consolidación GT 61%; sin aflojamiento	Notching en 2 casos; complicaciones 8%	La artroplastia inversa fue adecuada en fracturas head-split en mayores
Claro et al., 2023 ¹¹	Portugal	Prospectivo comparativo	112 pacientes ≥70 años, media 78,6	Neer 3-4 fragmentos	Vástago específico vs convencional	Mejor Constant con fijación sólida y consolidación anatómica	Consolidación anatómica asociada a vástago específico y técnica de fijación	3 revisiones por infección/luxación; supervivencia 88,2% a 2 años	El vástago específico y la fijación robusta mejoraron resultados clínico-radiológicos

AIH: artroplastia inversa de hombro; ORIF: reducción abierta y fijación interna; AO/OTA: clasificación de fracturas de la *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association*; Neer: clasificación de fracturas de húmero proximal; Constant: escala Constant-Murley; ASES: *American Shoulder and Elbow Surgeons Score*; DASH: *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; UCLA: *University of California Los Angeles Shoulder Score*; SSV: *Subjective Shoulder Value*; EVA/VAS: escala visual analógica del dolor; ROM: rango de movilidad; GT: tuberosidad mayor; *head-split*: fractura con división cefálica articular.

Resultados funcionales

La mayoría de los estudios mostró que la artroplastia inversa proporciona resultados funcionales aceptables o buenos en pacientes mayores con fracturas complejas. El Constant-Murley fue la escala más utilizada, lo que facilita cierta comparación entre estudios. Frente a hemiarthroplastia, la evidencia favoreció de forma relativamente consistente a la artroplastia inversa. Sebastiá-Forcada et al. observaron mejores resultados funcionales, menor dolor y menor tasa de revisión en el grupo de artroplastia inversa⁴. Esta diferencia es clínicamente razonable, ya que la hemiarthroplastia depende de la correcta consolidación de las tuberosidades y de la función del manguito rotador, dos condiciones frecuentemente comprometidas en pacientes ancianos con fracturas complejas.

Frente a la osteosíntesis con placa bloqueada, la evidencia también tiende a favorecer a la artroplastia inversa en fracturas seleccionadas. El ensayo DelPhi mostró una diferencia significativa en Constant-Murley a los dos años, con mejores resultados en el grupo de artroplastia inversa⁵. La ventaja fue especialmente relevante en fracturas más complejas tipo C2, donde la reconstrucción anatómica estable mediante placa es más difícil. El seguimiento a cinco años reforzó la idea de que la artroplastia inversa puede ofrecer resultados más duraderos en determinados patrones de fractura¹². Sin embargo, esta superioridad no debe interpretarse de forma universal, porque la placa puede seguir siendo útil en pacientes más jóvenes, con buen hueso, fracturas reconstruibles y mayor demanda rotacional.

La comparación con tratamiento conservador fue más heterogénea. Lopiz et al. comunicaron mejores resultados funcionales con artroplastia inversa frente a tratamiento no quirúrgico en pacientes de edad avanzada con fracturas desplazadas de tres y cuatro fragmentos⁶. Además, el seguimiento a largo plazo sugirió que la diferencia podía aumentar con el tiempo, en parte por deterioro funcional del grupo conservador¹³. Sin embargo, Miquel et al. observaron que la artroplastia inversa ofrecía una ventaja funcional moderada, posiblemente inferior al umbral de relevancia clínica en algunos pacientes, y con mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas⁷. Roberson et al. también señalaron beneficios mínimos frente al tratamiento conservador en determinadas cohortes⁸. Por tanto, la indicación debe individualizarse según desplazamiento, contacto cabeza-diáfisis, edad biológica, autonomía previa, comorbilidad, demanda funcional y preferencias del paciente.

Dolor

El dolor mejoró de forma generalizada tras la artroplastia inversa en los estudios incluidos. Los trabajos comparativos frente a hemiarthroplastia mostraron una reducción relevante del dolor posoperatorio y mejores resultados clínicos globales en el grupo tratado con artroplastia inversa, lo que refuerza su utilidad en fracturas agudas complejas de húmero proximal en pacientes mayores⁴. En la comparación con el tratamiento conservador, algunos estudios también observaron mejores resultados clínicos y menor dolor con artroplastia inversa, aunque las diferencias no fueron siempre amplias ni homogéneas entre investigaciones^{6,7,13,14}. Esta variabilidad puede explicarse porque muchas fracturas tratadas de forma no quirúrgica evolucionan hacia una disminución progresiva del dolor, aunque persistan limitaciones funcionales, deformidad residual o pérdida de movilidad activa^{7,8}. En este sentido, la artroplastia inversa parece ofrecer una analgesia más predecible cuando existe fractura irreconstruible, incongruencia articular, desplazamiento importante, colapso cefálico o baja expectativa de consolidación funcional con tratamiento conservador^{5,6,14}.

No obstante, el dolor no puede valorarse de forma aislada. En pacientes ancianos de baja demanda, una reducción del dolor con función moderada puede considerarse un resultado aceptable, especialmente si el riesgo quirúrgico es elevado^{7,8}. En cambio, en pacientes autónomos, activos o con necesidad de utilizar el brazo para actividades básicas de la vida diaria, la movilidad y la capacidad funcional adquieren mayor peso clínico. La evidencia revisada sugiere que la artroplastia inversa aporta mayor valor cuando el objetivo terapéutico no es solo controlar el dolor, sino recuperar elevación activa, mejorar la función global del hombro y facilitar actividades como la higiene, la alimentación, el vestido y las tareas domésticas^{4-6,13,14}.

Movilidad y consolidación de tuberosidades

La elevación anterior y la abducción fueron los movimientos que más claramente mejoraron con la artroplastia inversa, especialmente frente a hemiarthroplastia y placa en fracturas complejas. La rotación externa, en cambio, mostró resultados más variables. Esta variabilidad se relaciona con la consolidación de la tuberosidad mayor, la reparación del manguito rotador, el diseño del implante, la lateralización y la rehabilitación.

Los estudios centrados en tuberosidades muestran que, aunque la artroplastia inversa permite cierta función incluso sin consolidación anatómica, la curación de la tuberosidad mayor mejora la movilidad, en particular la rotación externa. Schmalzl et al. observaron una tasa de consolidación de la tuberosidad mayor del 77% con prótesis de 135°, y los pacientes con consolidación lograron mejor flexión anterior y rotación externa⁹. Claro et al. señalaron que la consolidación anatómica se asoció a mejores puntuaciones Constant y que los vástagos específicos de fractura, junto con una fijación robusta, favorecieron mejores resultados clínico-radiológicos¹¹. Imiolczyk et al., en fracturas *head-split*, obtuvieron buenos resultados funcionales, con consolidación de la tuberosidad mayor en el 61% y baja tasa de complicaciones¹⁹.

Estos hallazgos tienen implicación quirúrgica directa. La artroplastia inversa no debe entenderse como una técnica que permite ignorar las tuberosidades. Por el contrario, su reparación anatómica debe intentarse siempre que sea posible, especialmente en pacientes con expectativa funcional razonable. La consolidación mejora rotación, fuerza y función subjetiva, aunque el resultado global dependa también del deltoides, de la estabilidad protésica, del posicionamiento del implante y de la rehabilitación.

Complicaciones y reintervenciones

El estudio de registros de Lehtimäki et al. mostró bajo riesgo de revisión tras artroplastia inversa por fractura aguda, lo que apoya su seguridad en práctica clínica real¹⁶. Claro et al. comunicaron pocas revisiones, fundamentalmente por infección y luxación, aunque la supervivencia disminuyó con el tiempo¹¹. En el ensayo de Miquel et al., la artroplastia inversa se asoció a más complicaciones que el tratamiento conservador, dato relevante cuando el beneficio funcional es pequeño⁷. Por tanto, la decisión no debe basarse solo en la posibilidad de obtener una mejor puntuación funcional, sino en el balance entre ganancia esperada, fragilidad, riesgo anestésico, complicaciones y expectativas del paciente.

Riesgo de sesgo

En la Tabla 3 se presenta los resultados de la evaluación del riesgo de sesgo. Los ensayos clínicos incluidos presentaban, en general, un riesgo de sesgo bajo o con algunas preocupaciones, especialmente por las dificultades inherentes al cegamiento en intervenciones quirúrgicas y por las pérdidas de seguimiento en algunos estudios. No obstante, estos trabajos aportaron la evidencia más sólida para comparar la artroplastia inversa con hemiarthroplastia, osteosíntesis con placa bloqueada o tratamiento conservador. En cambio, los estudios observacionales presentaron un riesgo de sesgo moderado, principalmente por su diseño retrospectivo, la ausencia de asignación aleatoria, el posible sesgo de selección, la heterogeneidad de los criterios quirúrgicos y las diferencias basales entre pacientes tratados con artroplastia inversa y aquellos manejados de forma conservadora o mediante otras técnicas.

También se identificó variabilidad en los instrumentos utilizados para medir los resultados funcionales, el dolor, la movilidad y las complicaciones, lo que dificultó la comparación directa entre estudios. Algunos trabajos aportaron información detallada sobre la consolidación de tuberosidades, complicaciones y revisiones, mientras que otros comunicaron estos desenlaces de forma parcial. Por este motivo, los resultados se interpretaron de manera cualitativa y no se realizó metaanálisis. En conjunto, la calidad metodológica fue mayor en los ensayos clínicos aleatorizados y en los estudios prospectivos, mientras que las cohortes retrospectivas y los registros aportaron información útil sobre práctica clínica real, aunque con mayor riesgo de confusión y menor control de variables.

Artroplastia inversa de hombro en fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores: revisión sistemática de resultados funcionales, dolor y complicaciones

Tabla 3. Evaluación del riesgo de sesgo

Autor/año	Diseño	Herramienta aplicada	Valoración global
Sebastiá-Forcada et al., 2014	Ensayo clínico aleatorizado	RoB 2	Algunas preocupaciones
Fraser et al., 2020	Ensayo multicéntrico aleatorizado	RoB 2	Bajo / algunas preocupaciones
Fraser et al., 2024	Seguimiento a 5 años del ensayo DelPhi	RoB 2	Algunas preocupaciones
Lopiz et al., 2019	Ensayo clínico aleatorizado	RoB 2	Algunas preocupaciones
Miquel et al., 2024	Ensayo aleatorizado multicéntrico	RoB 2	Algunas preocupaciones
Roberson et al., 2017	Cohorte retrospectiva comparativa	ROBINS-I	Moderado
Chivot et al., 2019	Estudio comparativo	ROBINS-I	Moderado
Gallinet et al., 2019	Cohorte multicéntrica	ROBINS-I	Moderado
Lehtimäki et al., 2020	Estudio de registro	ROBINS-I	Moderado
Fitschen-Oestern et al., 2020	Cohorte retrospectiva	ROBINS-I	Moderado
Schmalzl et al., 2020	Estudio retrospectivo multicéntrico	ROBINS-I	Moderado
Holschen et al., 2022	Retrospectivo comparativo	ROBINS-I	Moderado
Imiolczyk et al., 2022	Cohorte retrospectiva	ROBINS-I	Moderado
Claro et al., 2023	Prospectivo comparativo	ROBINS-I	Moderado
Haws et al., 2023	Cohorte emparejada	ROBINS-I	Moderado

Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática indican que la artroplastia inversa de hombro es una opción eficaz para fracturas complejas de húmero proximal en pacientes mayores, especialmente cuando la fractura es irreconstruible, existe mala calidad ósea o se prevé alto riesgo de fracaso con placa o hemiartroplastia. La evidencia más sólida procede de ensayos frente a hemiartroplastia y placa bloqueada, donde la artroplastia inversa tiende a mostrar mejores resultados funcionales y menor necesidad de revisión^{4,5}. Sin embargo, la comparación frente al tratamiento conservador es menos concluyente y depende mucho del patrón de fractura y de la selección del paciente⁶⁻⁸.

Estos hallazgos coinciden parcialmente con revisiones sistemáticas recientes. Bosch et al. señalaron que la artroplastia inversa puede mejorar la función y la movilidad frente al tratamiento no quirúrgico en fracturas complejas de pacientes mayores, aunque con evidencia heterogénea²⁰. Lai et al. observaron que las diferencias funcionales entre artroplastia y tratamiento conservador no siempre alcanzan significación clara, aunque la artroplastia puede reducir el dolor y la artroplastia inversa parece obtener mejores puntuaciones que la hemiartroplastia en análisis de sensibilidad²¹. Por su parte, Iking et al. revisaron la comparación entre artroplastia inversa y placa bloqueada y concluyeron que la superioridad funcional no puede afirmarse de manera absoluta, pese a que la artroplastia inversa obtuvo valores medios altos y algunos ensayos, como DelPhi, sí mostraron ventaja significativa²².

La principal aportación clínica de esta revisión es que la artroplastia inversa no debe indicarse de forma automática por edad avanzada, sino por combinación de edad, fragilidad, patrón de fractura, calidad ósea y objetivo funcional. En un paciente mayor, autónomo, con fractura de cuatro fragmentos, conminución, afectación articular o baja probabilidad de reducción estable, la artroplastia inversa puede ofrecer una función más predecible. En cambio, en pacientes muy frágiles, con baja demanda, fracturas complejas pero parcialmente impactadas, contacto cabeza-diáfisis conservado o riesgo quirúrgico elevado, el tratamiento no quirúrgico puede ser razonable.

Otro punto relevante es el papel de las tuberosidades. La artroplastia inversa fue inicialmente valorada porque dependía menos de la consolidación tuberositaria que la hemiartroplastia. Sin embargo, la evidencia reciente matiza esta idea: la consolidación anatómica de la tuberosidad mayor mejora la rotación externa, la elevación, la fuerza y algunas puntuaciones funcionales⁹⁻¹¹. Esto explica el interés creciente por vástagos específicos de fractura, ventanas metafisarias para injerto, técnicas de sutura robusta y diseños que favorezcan la posición anatómica de las tuberosidades. En consecuencia, el cirujano debe intentar reparar las tuberosidades siempre que sea técnicamente posible.

Las complicaciones deben interpretarse desde una perspectiva comparativa. La placa bloqueada puede presentar complicaciones mecánicas importantes en hueso osteoporótico, mientras que la artroplastia inversa desplaza el riesgo hacia infección, luxación, notching, fractura periprotésica o complicaciones protésicas. Aunque los registros indican bajo riesgo de revisión¹⁶, los ensayos frente a tratamiento conservador recuerdan que cualquier cirugía añade riesgo. Por tanto, el beneficio funcional debe superar claramente el riesgo quirúrgico esperado.

Esta revisión presenta limitaciones. La heterogeneidad de estudios impidió realizar metaanálisis. Los trabajos incluyeron diferentes edades, clasificaciones de fractura, técnicas quirúrgicas, implantes, protocolos de rehabilitación y escalas funcionales. Algunos estudios fueron retrospectivos, con muestras pequeñas o riesgo de sesgo por selección. Además, varios trabajos agruparon fracturas de distinta complejidad, dificultando saber qué patrones se benefician más de la artroplastia inversa. También faltan estudios con seguimiento superior a cinco o diez años, especialmente importantes en pacientes mayores pero activos.

A pesar de estas limitaciones, los resultados permiten proponer una conclusión práctica: la artroplastia inversa es una alternativa sólida para pacientes mayores con fracturas complejas no reconstruibles, pero no sustituye a la valoración individual. Su indicación es más fuerte frente a hemiarthroplastia y osteosíntesis en fracturas irreconstruibles; es más discutible frente al tratamiento conservador cuando la fractura mantiene cierto contacto, el paciente tiene baja demanda o el riesgo quirúrgico es alto.

Conclusiones

La artroplastia inversa de hombro ofrece resultados funcionales satisfactorios, alivio del dolor y movilidad útil en pacientes mayores con fracturas complejas de húmero proximal. La evidencia es más favorable cuando se compara con hemiarthroplastia y osteosíntesis con placa en fracturas desplazadas o irreconstruibles. Frente al tratamiento conservador, el beneficio existe en algunos estudios, pero es más variable y debe ponderarse con el riesgo quirúrgico.

La consolidación anatómica de las tuberosidades mejora la función, sobre todo la rotación externa, por lo que su reparación debe intentarse siempre que sea posible. Las complicaciones más relevantes son infección, luxación, notching, aflojamiento, lesión neurológica, fractura periprotésica y revisión, aunque los registros muestran tasas de revisión relativamente bajas. Se necesitan más ensayos multicéntricos, seguimientos prolongados y estudios que estratifiquen por patrón de fractura, fragilidad, comorbilidad y demanda funcion

Financiación

El autor no ha recibido financiación o ayuda económica para la realización del estudio.

Conflictos de intereses

No existen conflictos de intereses.

Referencias

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006 Aug;37(8):691-7. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130
2. Handoll HH, Elliott J, Thillemann TM, Aluko P, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Jun 21;6(6):CD000434. doi: 10.1002/14651858.CD000434.pub5
3. Kelly BJ, Myeroff CM. Reverse Shoulder Arthroplasty for Proximal Humerus Fracture. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020 Apr;13(2):186-199. doi: 10.1007/s12178-020-09597-0
4. Sebastiá-Forcada E, Cebrián-Gómez R, Lizaur-Utrilla A, Gil-Guillén V. Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014 Oct;23(10):1419-26. doi: 10.1016/j.jse.2014.06.035
5. Fraser AN, Bjørndal J, Wagle TM, Karlberg AC, Lien OA, Eilertsen L, et al. Reverse Shoulder Arthroplasty Is Superior to Plate Fixation at 2 Years for Displaced Proximal Humeral Fractures in the Elderly: A Multicenter Randomized Controlled

- Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 Mar 18;102(6):477-485. doi: 10.2106/JBJS.19.01071. Erratum in: *J Bone Joint Surg Am.* 2020 Jun 17;102(12):e63. doi: 10.2106/JBJS.ER.19.01071
6. Lopiz Y, Alcobía-Díaz B, Galán-Olleros M, García-Fernández C, Picado AL, Marco F. Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3- or 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a prospective randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Dec;28(12):2259-2271. doi: 10.1016/j.jse.2019.06.024
7. Miquel J, Cassart E, Santana F, Martínez R, Valls L, Salomó-Domènech M, et al. Reverse shoulder arthroplasty or nothing for patients with displaced proximal humeral fractures: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2024 Oct;33(10):2187-2195. doi: 10.1016/j.jse.2024.02.023
8. Roberson TA, Granade CM, Hunt Q, Griscom JT, Adams KJ, Momaya AM, et al. Nonoperative management versus reverse shoulder arthroplasty for treatment of 3- and 4-part proximal humeral fractures in older adults. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Jun;26(6):1017-1022. doi: 10.1016/j.jse.2016.10.013
9. Schmalzl J, Jessen M, Holschen M, Cohen BC, Steinbeck J, Lehmann LJ, et al. Tuberosity healing improves functional outcome following primary reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures with a 135° prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020 Jul;30(5):909-916. doi: 10.1007/s00590-020-02649-8
10. Chandra Mohapatra N, Sahoo US, Sahoo MM. Effect of tuberosity repair on functional outcome of reverse shoulder arthroplasty in proximal humerus fractures. *Chin J Traumatol.* 2023 Mar;26(2):94-100. doi: 10.1016/j.cjtee.2022.12.001
11. Claro R, Ribau A, Fonte H, Amorim-Barbosa T, Barros LH, Sevivas N. Improved outcomes of older patients with acute and displaced proximal humerus fractures treated with window bone ingrowth fracture-specific stem reverse shoulder arthroplasty. *BMC Geriatr.* 2023 Sep 12;23(1):553. doi: 10.1186/s12877-023-04210-8
12. Fraser AN, Wagle TM, Karlberg AC, Madsen JE, Mellberg M, Lian T, et al. Reverse Shoulder Arthroplasty Is Superior to Plate Fixation for Displaced Proximal Humeral Fractures in the Elderly: Five-Year Follow-up of the DelPhi Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2024 Nov 6;106(21):1945-1956. doi: 10.2106/JBJS.23.01431
13. Haws BE, Samborski SA, Karnyski S, Soles G, Gorczyca JT, Nicandri GT, et al. Superior Outcomes With Reverse Shoulder Arthroplasty versus Nonoperative Management for Proximal Humerus Fractures: A Matched Cohort Analysis. *J Orthop Trauma.* 2023 Jun 1;37(6):e247-e252. doi: 10.1097/BOT.0000000000002559
14. Chivot M, Lami D, Bizzozero P, Galland A, Argenson JN. Three- and four-part displaced proximal humeral fractures in patients older than 70 years: reverse shoulder arthroplasty or nonsurgical treatment? *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Feb;28(2):252-259. doi: 10.1016/j.jse.2018.07.019
15. Gallinet D, Cazeneuve JF, Boyer E, Menu G, Obert L, Ohl X, et al. Reverse shoulder arthroplasty for recent proximal humerus fractures: Outcomes in 422 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Sep;105(5):805-811. doi: 10.1016/j.otsr.2019.03.019
16. Lehtimäki K, Rasmussen JV, Kukkonen J, Salomonsson B, Arverud ED, Hole R, et al. Low risk of revision after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fractures. *JSES Int.* 2020 Jan 2;4(1):151-155. doi: 10.1016/j.jses.2019.10.114
17. Fitschen-Oestern S, Behrendt P, Martens E, Finn J, Schiegnitz J, Borzikowsky C, et al. Reversed shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humerus fracture in the elderly. *J Orthop.* 2019 Aug 14;17:180-186. doi: 10.1016/j.jor.2019.08.029
18. Holschen M, Körting M, Khouardaji P, Bockmann B, Schulte TL, Witt KA, et al. Treatment of proximal humerus fractures using reverse shoulder arthroplasty: do the inclination of the humeral component and the lateral offset of the glenosphere influence the clinical outcome and tuberosity healing? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022 Dec;142(12):3817-3826. doi: 10.1007/s00402-021-04281-5
19. Imiolczyk JP, Brunner U, Imiolczyk T, Freisleder F, Endell D, Scheibel M. Reverse Shoulder Arthroplasty for Proximal Humerus Head-Split Fractures-A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med.* 2022 May 17;11(10):2835. doi: 10.3390/jcm11102835
20. Bosch TP, Beeres FJP, Ferree S, Schipper IB, Camenzind RS, Hoepelman RJ, et al. Reverse Shoulder Arthroplasty versus Non-Operative Treatment of Three-Part and Four-Part Proximal Humerus Fractures in the Elderly Patient: A Pooled Analysis and Systematic Review. *J Clin Med.* 2024 Jun 6;13(11):3344. doi: 10.3390/jcm13113344
21. Lai B, Zhang S, Pan J, Li A, Guo D, Peng Z, et al. Comparison between arthroplasty and non-operative treatment for proximal humeral fractures: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne).* 2024 Sep 6;11:1436000. doi: 10.3389/fmed.2024.1436000
22. Iking J, Fischhuber K, Katthagen JC, Oenning S, Raschke MJ, Stolberg-Stolberg J, et al. Reverse total shoulder arthroplasty versus locked plate fixation for proximal humeral fractures in the elderly: a systematic review. *PLoS One.* 2025 Feb 27;20(2):e0317005. doi: 10.1371/journal.pone.0317005. Erratum in: *PLoS One.* 2025 Apr 4;20(4):e0322033. doi: 10.1371/journal.pone.0322033