

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

Título del Trabajo de Titulación

Evaluación de la funcionalidad de pacientes con fractura de
húmero proximal, tratados con método RAFI versus el
tratamiento simple con inmovilización: revisión sistemática

Nombre del autor

Stalin Gabriel Aragón Herrera, MD

Fabricio González-Andrade, MD, PhD

Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito
para la obtención del título de Especialista en Ortopedia y Traumatología

Quito, 8 de junio de 2023

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
USFQ**

COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Pacientes con fractura de húmero proximal: Funcionalidad de
tratamiento con método RAFI vs el tratamiento simple con
inmovilización**

Dr. Stalin Gabriel Aragón Herrera

Nombre del Colegio	Escuela de Especialidades Médicas
Título del programa de	Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Director de Trabajo de Titulación	Fabricio González-Andrade, MD, PhD
Nombre del Decano del Colegio Académico	Iván Cevallos Miranda MD; Especialista en Cirugía General
Nombre del director del Programa	Luis René Calderón Salmerón, MD; Especialista en Ortopedia y Traumatología
Nombre del Decano del Colegio de Posgrados:	Hugo Burgos, PhD; Ingeniero en Electrónica

Quito, 8 de junio 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, 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, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Stalin Gabriel Aragón Herrera

Código de estudiante: 00213423

C.I.: 1718810821

Lugar y fecha: Quito, 8 de junio de 2023.

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

DEDICATORIA

A mi Dios y a mi Virgen de la Merced por brindarme salud y vida, así como la oportunidad de culminar un paso más en mis metas propuestas.

A mi amada madre, Martha Herrera, quien es el pilar fundamental en todos y cada uno de mis éxitos, pues su apoyo y amor son fundamentales en mi vida

A mi amado padre, William Aragón y amado hermano, Alessandro Aragón, por su compañía, cariño, apoyo y calidez en cada momento de mi vida.

A mi amada esposa, Andrea Alvear, por sus consejos, apoyo y sobre todo paciencia durante mi periodo de formación.

A mis amados hijos: Lucas, Matías y Emilio, por ser mi motivación para crecer como persona y profesional.

AGRADECIMIENTOS

“En primer lugar, agradezco a Dios y a mis padres: William Aragón y Martha Herrera, quienes siempre han estado para apoyarme incondicionalmente en mi vida personal y profesional”.

“A a mi familia: Alessandro Aragón, Andrea Alvear, Lucas Aragón, Matias Aragón, Emilio Aragón, Patricia Herrera, Tobias Herrera, Laura Calvopiña, Myrian Aragón, que con su cariño y consejos me han permitido iniciar, perseguir y culminar mis metas a pesar de cualquier adversidad que se presente”.

“A la Universidad San Francisco de Quito y a cada integrante del equipo docente y administrativo por su gestión que promueve condiciones óptimas para el aprendizaje y crecimiento profesional y humano”.

“Al Hospital Carlos Andrade Marín y al Hospital San Francisco de Quito, mis unidades de formación, en donde mis tutores y médicos especialistas: Dr. Washington Ruiz, Dr. Luis Calderón, Dr. Pablo Sanchez, Dr. Juan Proaño, Dr Santiago Reyes, Dr. Marco Concha, Dr. Marcelo Beltrán, Dr. Napoleón Pérez , Dr. Nelson Calupiña, Dra. Silvia Logacho, Dr. Paulo Zumárraga, Dr Herman Roman, Dr. Chrystian Mestanza, Dr. Gustavo Cevallos, Dr. Holger Pino, Dra. Alexandra Aldaz, Dr. Luis Valdivieso, Dr. Marco Flores, Dr Luis Erique, Dr. Henry Hernandez, Dr. Fausto Ordoñez, Dr. Pablo Muñoz, Dr. Daniel Rosales, Dr. Paulo Cabrera, Dr. Luis Cueva, Dr. Fernando Padilla y Dr. Juan Gonzalez; ahora colegas y amigos, me supieron guiar durante este proceso para formarme no solo en lo profesional sino también en la parte humana”.

“A mis compañeros y amigos del posgrado: Nelson Tinoco, Guillermo Montes, Carlos Beltrán, Francisco Barriga, Javier Salazar, Carlos Mocha, Tanya Ordoñez, Henry Morales, Oscar Yauripoma, Daniel Villacis, Jorge Escalante”.

“A mi amigo entrañable Favio Silva, por su apoyo, confianza y ayuda en el inicio de esta nueva etapa”.

“A mi tutor y director de este trabajo de investigación Fabricio González MD, PhD”.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la funcionalidad con tratamiento RAFI vs tratamiento simple con inmovilización en la recuperación del paciente con fracturas de húmero proximal por medio de una revisión sistemática.

Métodos: Para la revisión sistemática se efectuó una búsqueda detallada de estudios indexados entre 1996 y 2023 en buscadores como PubMed, CINAHL, MEDLINE, Embase, Cochrane, Google Scholar y otras bases de datos electrónicas y los criterios de elegibilidad por el modelo PRISMA. La búsqueda de estudios fue limitada en aquellos que fueron realizados en humanos mayores de 18 años y que las publicaciones estuvieran en idiomas de inglés o español. Los detalles de los términos de búsqueda fueron “Fracturas de húmero proximal”, “lesiones de hombro”, “tratamiento RAFI”, “Tratamiento conservador”.

Resultados: Fueron 7 estudios con los criterios de elegibilidad final, donde 589 fueron pacientes con fractura de húmero proximal y que se les practicó el tratamiento RAFI para recuperación, frente al grupo de control que fueron 460 pacientes con fractura de húmero proximal, pero con tratamiento simple o conservador con inmovilizador. Entre los resultados de los estudios mostraron que en pacientes del grupo A (80 %) tuvo resultados positivos, mientras que en el grupo B se observó un resultado favorable en 9 de los 15 pacientes (60 %), lo que es estadísticamente no significativo.

Conclusión: Según los estudios de la revisión sistemática el tratamiento RAFI en una fractura de húmero proximal tiene mejores resultados a diferencia del tratamiento simple inmovilizador, pero es muy importante el criterio médico en relación a las condiciones del paciente, en especial del caso de adultos mayores, donde los estudios coincidieron que para los adultos mayores la mejor opción continúa siendo el tratamiento conservador.

Palabras clave (MESH): Fracturas de húmero proximal; lesiones en el hombro; tratamiento ORIF; Tratamiento conservador.

ABSTRACT

Aim: To determine the functionality with ORIF treatment vs simple treatment with immobilization in the recovery of the patient with fractures of the proximal humerus through a systematic review.

Methods: For the systematic review, a detailed search of studies indexed between 1996 and 2023 was carry out in search engines such as PubMed, CINAHL, MEDLINE, Embase, Cochrane, Google Scholar and other electronic databases and the eligibility criteria by the PRISMA model. The search for studies was limited to those that were conduct in humans over 18 years of age and that the publications were in English or Spanish. Search term details were “Proximal humerus fractures”, “shoulder injuries”, “ORIF treatment”, “Conservative treatment”.

Results: There were 7 studies with the final eligibility criteria, where 589 were patients with fracture of the proximal humerus and who underwent ORIF treatment for recovery, compared to the control group, which were 459 patients with fracture of the proximal humerus, but with simple treatment or conservative with immobilizer. Among the results of the studies they showed that in patients of group A (80%) it had positive results, while in group B a favorable result was observed in 9 of the 15 patients (60%), which is statistically no significant.

Conclusion: According to the studies of the systematic review, ORIF treatment in a proximal humerus fracture has better results than simple immobilizer treatment, but medical judgment is very important in relation to the patient's conditions, especially in the case of older adults, where the studies agreed that for older adults the best option continues to be conservative treatment.

Keywords: Proximal humerus fractures; shoulder injuries; ORIF treatment; Conservative treatment.

TABLA DE CONTENIDO

Portada.....	1
Universidad San Francisco de Quito usfq	2
HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	2
ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Resumen	7
Abstract.....	8
Tabla de contenido.....	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
Abreviaturas.....	13
Introducción.....	14
Justificación.....	15
Objetivos.....	15
Métodos	15
Criterios de elegibilidad.....	15
Fuentes de información	16
Estrategia de búsqueda	16
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales.....	16
Medidas del efecto.....	17
Métodos de síntesis.....	17
Evaluación del sesgo en la publicación	17
Evaluación de la certeza de la evidencia	18
Registro.....	18

	10
Resultados.....	18
Selección de estudios.....	18
Características de los estudios	19
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	20
Resultados de los estudios individuales	20
Síntesis de resultados.....	22
Figura 3. <i>Forest Plot de Técnica conservadora y su funcionalidad</i>	24
Sesgos en la publicación.....	24
Certeza de la evidencia.....	25
Discusión	25
Limitaciones	26
Conclusión.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación de sesgo de estudios.....	17
Tabla 2. Número de pacientes de los estudios seleccionados.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de estudios seleccionados con método PRISMA.....	19
Figura 2. Forest Plot de Técnica RAFI y su funcionalidad	23
Figura 3. Forest Plot de Técnica conservadora y su funcionalidad.....	24

Pacientes con fractura de húmero proximal: Funcionalidad de tratamiento con método RAFI vs el tratamiento simple con inmovilización. Revisión sistemática

Stalin Gabriel Aragón Herrera ¹, Fabricio González-Andrade ²

¹ Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio Ciencias de la Salud, Escuela de Especialidades Médicas, calle Diego de Robles s/n y Pampite, 170901, Quito, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5468-4952>, Email: gabrielaragonmd@gmail.com

² Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Unidad de Medicina Traslacional. Iquique N14-121 y Sodiro-Itchimbía. 170403, Quito, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2091-9095>, Email: fabriciogonzaleza@gmail.com

Resumen

Objetivo: Determinar la funcionalidad con tratamiento RAFI vs tratamiento simple con inmovilización en la recuperación del paciente con fracturas de húmero proximal por medio de una revisión sistemática.

Métodos: Para la revisión sistemática se efectuó una búsqueda detallada de estudios indexados entre 1996 y 2023 en buscadores como PubMed, CINAHL, MEDLINE, Embase, Cochrane, Google Scholar y otras bases de datos electrónicas y los criterios de elegibilidad por el modelo PRISMA. La búsqueda de estudios fue limitada a aquellos que fueron realizados en humanos mayores de 18 años, indistintamente de que las publicaciones estuvieran en idioma inglés o español. Los detalles de los términos de búsqueda fueron “Fracturas de húmero proximal”, “lesiones de hombro”, “tratamiento RAFI”, “Tratamiento conservador”.

Resultados: De los 7 estudios con los criterios de elegibilidad final, donde 589 fueron pacientes con fractura de humero proximal a quienes se les practicó el tratamiento RAFI para recuperación, frente al grupo de control que fueron 460 pacientes con fractura de humero proximal, pero con tratamiento simple o conservador con inmovilizador. Los estudios mostraron que en pacientes del grupo A (80 %) tuvieron resultados favorables, mientras que en el grupo B se observó un resultado favorable en 9 de los 15 pacientes (60 %), lo que es estadísticamente no significativo.

Conclusión: Según los estudios de la revisión sistemática el tratamiento RAFI en una fractura de húmero proximal tiene mejores resultados a diferencia del tratamiento simple inmovilizador, pero es muy importante el criterio médico en relación a las condiciones del paciente, en especial del caso de adultos mayores, donde los estudios coincidieron que para los adultos mayores la mejor opción continúa siendo el tratamiento conservador.

Palabras clave (MESH): Proximal humerus fractures; shoulder injuries; ORIF treatment; Conservative treatment.

Abstract

Aim: To determine the functionality with ORIF treatment vs simple treatment with immobilization in the recovery of the patient with fractures of the proximal humerus through a systematic review.

Methods: For the systematic review, a detailed search of studies indexed between 1996 and 2023 was carried out in search engines such as PubMed, CINAHL, MEDLINE, Embase, Cochrane, Google Scholar and other electronic databases and the eligibility criteria by the PRISMA model. The search for studies was limited to those that were conducted in humans over 18 years of age, regardless of whether the publications were in English or Spanish. Search term details were “Proximal humerus fractures”, “shoulder injuries”, “ORIF treatment”, “Conservative treatment”.

Results: Of the 7 studies with the final eligibility criteria, where 589 were patients with proximal humerus fracture who underwent ORIF treatment for recovery, compared to the control group that were 460 patients with proximal humerus fracture, but with simple treatment or conservative with immobilizer. The studies showed that in patients of group A (80%) they had favorable results, while in group B a favorable result was observed in 9 of the 15 patients (60%), which is not statistically significant.

Conclusion: According to the studies of the systematic review, ORIF treatment in a proximal humerus fracture has better results than simple immobilizer treatment, but medical judgment is very important in relation to the patient's conditions, especially in the case of older adults, where the studies agreed that for older adults the best option continues to be conservative treatment.

Keywords: Proximal humerus fractures; shoulder injuries; ORIF treatment; Conservative treatment.

Abreviaturas

CINAHL: Cumulative Index of Nursing and Allied Literature

EMBASE: Excerpta Medica dataBASE

FHP: Fractura de húmero proximal

ORIF: Open Reduction Internal Fixation

RAFI: Reducción Abierta y Fijación Interna

RR: Índice de riesgo

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SES: Shoulder and elbow/sports surgeons

rTSA/ RSA: Reverse shoulder arthroplasty

NOC: Non operative or conservative management

Introducción

Las fracturas de húmero proximal constituyen alrededor del 4% de todas las fracturas y el 26% de las fracturas de húmero, además estos porcentajes en la población > 65 años subieron al 10% de todas las fracturas y en este grupo etario es el tipo de fractura humeral más frecuente (45-50%) (1). El tratamiento de la fractura de húmero proximal siempre ha sido controvertido (2). Autores indican que la mayoría de los resultados favorables de estas fracturas se consiguen mediante métodos conservadores (3). Mientras que otros estudios sugieren que el manejo quirúrgico es mejor. Asociada con el envejecimiento de la población, la incidencia de fracturas de húmero proximal osteoporóticas está aumentando y se espera que se triplique en las próximas tres décadas. La fractura del extremo proximal del húmero es una enfermedad traumática frecuente, en especial en pacientes que presentan osteoporosis de esta zona anatómica (4). El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico, basado en factores propios del enfermo y del tipo de fractura (4).

Respecto al tratamiento conservador, se considera en que debe haber un periodo de inmovilización seguido de un periodo de movilización de la extremidad, pero no hay uniformidad en el tiempo exacto de cada una de estas fases (5). La evidencia existente pone de manifiesto que con un periodo breve de inmovilización y un programa de movilización precoz se consiguen mejores resultados a corto plazo (6).

La extremidad afectada se inmoviliza con un cabestrillo durante un tiempo que varía entre tres días y tres semanas según diferentes estudios. La tendencia actual es priorizar la movilización precoz. La movilización precoz confiere una recuperación más rápida y segura, sin aumentar el riesgo de desplazamiento secundario ni el retardo de consolidación o pseudoartrosis. El tratamiento conservador suele incluir la retirada del cabestrillo para la realización de ejercicios de movilidad de codo y muñeca durante el tiempo de inmovilización (7).

En general, se prefiere la RAFI en los pacientes menores de 50 años y con buena calidad ósea, donde debe procurarse la restauración de la anatomía normal (6). En contraste, en pacientes de edad avanzada con osteopenia u osteoporosis, o con FHP altamente complejas, suele preferirse la artroplastia (8).

La técnica de elección ha sido altamente dependiente de la interpretación por el cirujano del tipo de fractura, del grado de conminución y desplazamiento, de la calidad ósea (propiedades estructurales y materiales del hueso), y de la preferencia del cirujano

con una técnica particular. Aunque se han probado múltiples tipos de implantes a lo largo del tiempo, la RAFI con placa es la más usada por muchos. (9)

Se debe profundizar este tema para ofrecer un mayor aporte en las técnicas sobre el tratamiento de fracturas de húmero proximal y mejorar la calidad de vida del paciente en la recuperación funcional del hombro y brazo. En este sentido, la pregunta de revisión es ¿Cómo impacta la funcionalidad del tratamiento con método RAFI en pacientes con fractura de húmero proximal versus el tratamiento simple con inmovilización?

Justificación

Es importante una revisión sistemática actualizada que se centre en los resultados de las fracturas de húmero proximal desplazadas, para realizar un comparativo de la funcionalidad con tratamiento RAFI vs tratamiento simple con inmovilización en la recuperación satisfactoria del paciente, tomando en consideración que los especialistas seleccionan cada tratamiento por diversas condiciones del paciente ya explicadas.

Además, los tratamientos tanto RAFI como conservador por medio de la inmovilización deben contar con datos que validen su elección entre los pacientes con fractura de húmero proximal, porque la recuperación de la funcionalidad del hombro y brazo debe ser considerada como la máxima meta para los tratamientos. Los datos que se describan de los estudios elegidos por método PRISMA ayudarán con información sobre la funcionalidad con los tratamientos RAFI y conservador.

En este sentido, existe una necesidad urgente de realizar más investigaciones de alto impacto en esta área de la ortopedia y traumatología, la cual puede ser consolidada de forma homogénea para el diseño y desarrollo de guías de tratamiento con recomendaciones formales en fracturas de este tipo.

Objetivos

- Determinar la funcionalidad con tratamiento RAFI vs tratamiento simple con inmovilización en la recuperación del paciente con fracturas de húmero proximal por medio de una revisión sistemática.

Métodos

Criterios de elegibilidad

Inclusión: Pacientes adultos, mayores de 18 años, hombres y mujeres, de etnia indistinta que fueron hospitalizados por fracturas de húmero proximal, sometidos a cirugía con tratamiento RAFI o tratamiento simple con inmovilización.

Exclusión: Pacientes menores de 18 años o mayores de 70 años, hospitalizados con otros tipos de fracturas u otro tipo de tratamiento.

Fuentes de información

Para la revisión sistemática se efectuó una búsqueda detallada de estudios indexados entre 1996 y 2023 en buscadores como PubMed, CINAHL, MEDLINE, Embase, Cochrane, Google Scholar y otras bases de datos electrónicas. La búsqueda de estudios fue limitada a aquellos que fueron realizados en humanos mayores de 18 años indistintamente de que las publicaciones estuvieran en idiomas de inglés o español. Los detalles de los términos de búsqueda fueron “Fracturas de húmero proximal”, “lesiones de hombro”, “tratamiento RAFI”, “Tratamiento conservador”.

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar y GHJ Global Index Medicus en busca de ensayos controlados aleatorios (ECA) y estudios de cohortes de artículos de alto impacto publicados entre 1996 y 2023. Se extrajeron los siguientes datos de los estudios incluidos: nombre del autor o autores, año de publicación, diseño del estudio, tipo de técnica aplicada a los pacientes (RAFI o tratamiento simple de inmovilización), tamaño de la muestra en cada grupo, y que sean estudios completos.

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales

Los siete estudios incluidos por criterios de elegibilidad, explican características comparativas entre el tratamiento RAFI y el tratamiento simple con inmovilizador (conservador) en 1048 pacientes con fracturas de húmero proximal, considerando respuestas a alivio del dolor, función del brazo y hombro con Test de Funcionalidad de Codman y el regreso a actividades regulares de la vida diaria, incluyendo trabajo y deporte. La evaluación del riesgo de sesgo se realizará mediante la herramienta Cochrane. Para la síntesis de los datos se usó Microsoft Excel.

Tabla 1. Evaluación de sesgo de estudios

	Generación de la secuencia (sesgo de selección)	Ocultamiento de la información (sesgo de selección)	Cegamiento de evaluación de resultados (sesgo de detección)	Datos de resultados incompletos (sesgo de atrición)	Reporte selectivo (sesgo de reporte)	Otro sesgo
LaMartina et al. (2018)	Red	Ambar	Ambar	Red	Red	Ambar
Howard et al. (2018)	Ambar	Verde	Verde	Ambar	Ambar	Ambar
Gupta et al. (2023)	Ambar	Ambar	Ambar	Verde	Verde	Ambar
Ott et al. (2022)	Ambar	Red	Verde	Verde	Red	Ambar
Vijan et al. (2020)	Ambar	Ambar	Ambar	Ambar	Red	Ambar
Davey et al. (2022)	Verde	Ambar	Ambar	Red	Verde	Ambar
Li et al. (2013)	Ambar	Verde	Red	Ambar	Ambar	Ambar

Nota. La tabla muestra la evaluación de riesgo de sesgo de los estudios seleccionados por método PRISMA

Elaborado por: Stalin Aragón, 2023

Medidas del efecto

Se extrajeron los siguientes datos de los estudios incluidos: nombre del autor o autores, año de publicación, diseño del estudio, tipo de tratamiento aplicado (tratamiento RAFI y tratamiento simple con inmovilizador o conservador, tamaño de la muestra en cada grupo, y que sean estudios completos.

Métodos de síntesis

El autor fue el revisor principal, encargado de la recopilación de la información. Se utilizaron los elementos referidos que componen la revisión sistemática y metanálisis (PRISMA).

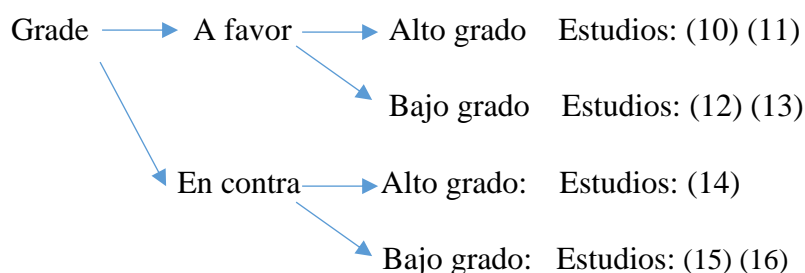
Evaluación del sesgo en la publicación

Se realizó una selección exhaustiva con la revisión de títulos, resúmenes y la evaluación del texto completo para la elegibilidad con el método PRISMA. Solo los estudios con los datos más informativos y completos se incluyeron en la investigación.

Las discrepancias fueron resueltas por discusión o consulta con un revisor complementario. La característica de evaluación será por medio de asignación al tratamiento. No existen desacuerdos entre los juicios de los revisores.

Evaluación de la certeza de la evidencia

Cada ensayo recibió una puntuación a nivel de estudio de riesgo de sesgo, sea este bajo, alto o incierto para cada uno. Las discrepancias se resolvieron por consenso y el segundo y tercer revisor emitieron un juicio final si no se logró el consenso.



Registro

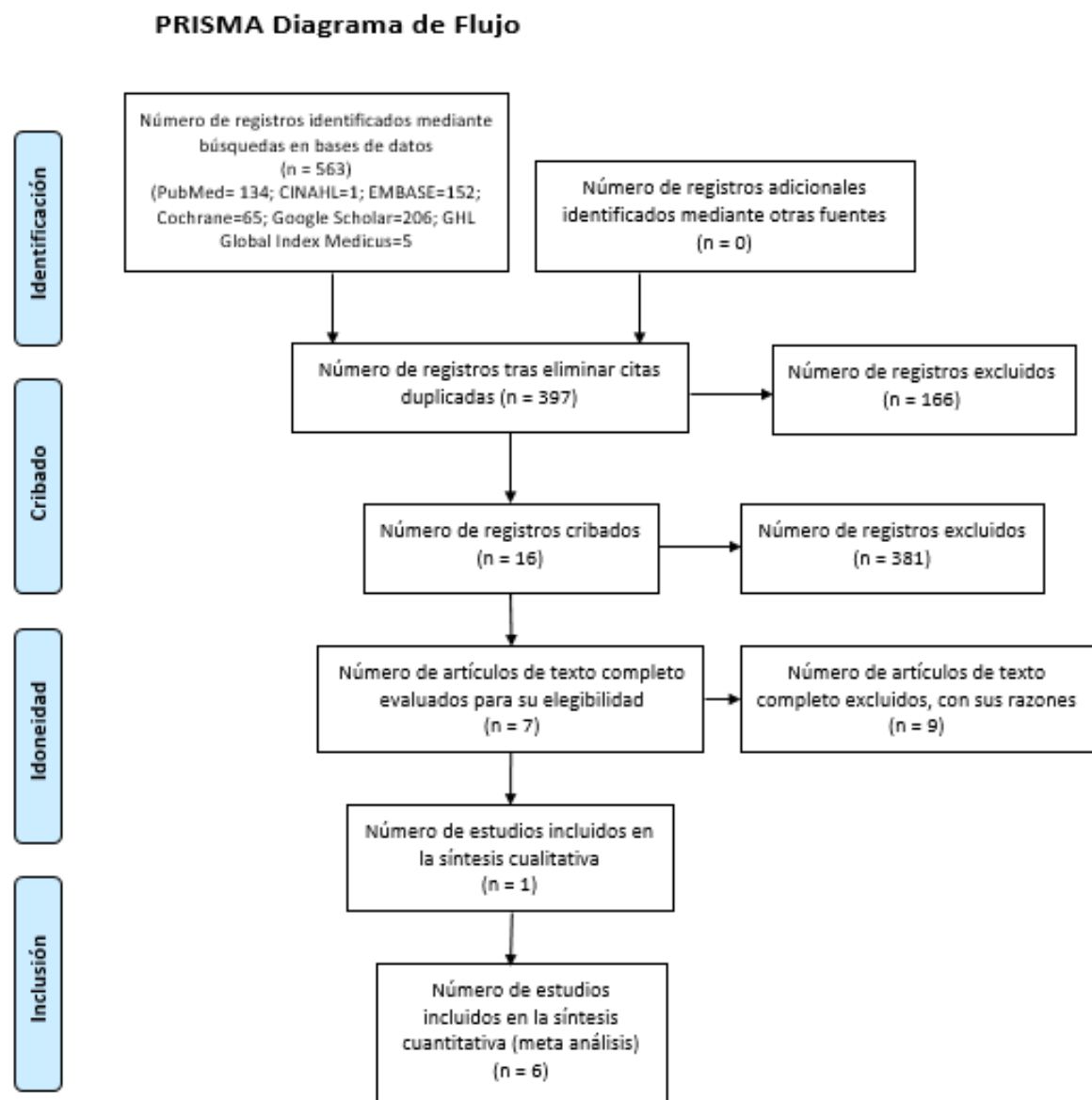
PROSPERO 2023 CRD42023428111 Available from:
https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42023428111

Resultados

Selección de estudios

Por medio del revisor principal se realizó una investigación inicial encontrando 563 estudios. Tomando el modelo de búsqueda de la herramienta PRISMA, se descartaron los estudios duplicados, quedando 397; los registros incluidos bajos los criterios primarios fueron 16 y se excluyeron 381. Para efecto de la revisión final se excluyeron 36 estudios completos, derivados de la incompatibilidad de los parámetros específicos requeridos, teniendo la revisión de 7 estudios, siendo 1 con enfoque cualitativo y 6 de tipo meta-análisis.

Figura 1. Diagrama de flujo de estudios seleccionados con método PRISMA



Nota. La figura muestra la selección de los estudios por método PRISMA

Elaborado por: Stalin Aragón, 2023

Características de los estudios

De los 7 estudios, 589 fueron pacientes con fractura de humero proximal a quienes se les practicó el tratamiento RAFI para recuperación, frente al grupo de control que fueron 460 pacientes con fractura de humero proximal, pero con tratamiento simple o conservador con inmovilizador.

Tabla 2. *Número de pacientes de los estudios seleccionados*

Autores	Pacientes RAFI	Pacientes Tratamiento conservador
LaMartina et al. (2018)	238	238
Howard et al. (2018)	80	80
Gupta et al. (2023)	25	26
Ott et al. (2022)	161	29
Vijan et al. (2020)	15	15
Davey et a. (2022)	6	6
Li et al. (2013)	64	66
Total	589	460

Nota. La tabla muestra el número de los pacientes por estudio seleccionados por método PRISMA

Elaborado por: Stalin Aragón, 2023

Riesgo de sesgo de los estudios individuales

Los estudios participantes de la revisión sistemática tienen un riesgo de sesgo incierto.

Resultados de los estudios individuales

En el estudio de LaMartina et al. (12) el tratamiento RAFI aumentó del 40 % al 62 % después de la liberación de la placa de bloqueo del húmero proximal. La introducción del vástago para fracturas en 2011 aumentó la artroplastia reversa de hombro para fracturas del 8,8 % al 44,3 %. El tratamiento quirúrgico o no quirúrgico ocurrió el 70,5% de las veces. Solo el 63,5% de los pacientes recibieron el tratamiento real seleccionado ($p = 0,001$). Los pacientes en los que coincidió con el tratamiento real en el grupo de tratamiento RAFI mostraron una mejoría de la flexión (144° frente a 123° , $P = 0,005$) y la abducción (129° frente a 103° , $P = 0,002$)

En cambio, el ensayo clínico de Howards et al. (10) no mostró una diferencia significativa en el resultado funcional entre los grupos de tratamiento utilizando la puntuación de resultados funcionales de Oxford y SF-12 en el estudio de 30 pacientes.

Para el estudio de Gupta et al. (11) los traumatólogos tenían más probabilidades de ofrecer reducción abierta más fijación interna (RAFI) y menos probabilidades de ofrecer artroplastia: 69 % RAFI (traumatólogos) frente a 51 % RAFI (SES, $P < 0,001$), 8 % artroplastia (traumatólogos) frente a 17 % (SES, $p < 0,001$). Los traumatólogos tenían menos probabilidades de cambiar del tratamiento quirúrgico (ya sea RAFI o artroplastia)

al tratamiento no quirúrgico en comparación con los cirujanos SES cuando se les presentaban datos demográficos adicionales del paciente.

En la investigación Ott et al. (13) los grupos RAFI y rTSA mostraron tasas de complicaciones comparables (15,6 % frente a 15 %, $P = 0,87$), pero con una estancia hospitalaria significativamente más corta (8,6 frente a 11,5 días; $P = 0,01$) y menor tiempo de cirugía (72,9 frente a 87,2 minutos); $p = 0,01$) en el grupo RAFI. Después de una RAFI más pacientes lograron significativamente una vida independiente después de la operación (53,3 % frente a 40,8 %; $P = 0,013$).

Mientras que, en la investigación de Vijan et al. (14) manifestaron que un resultado favorable se observó en 12 de los 15 pacientes del grupo A (80 %), mientras que en el grupo B se observó un resultado favorable en 9 de los 15 pacientes (60 %), lo que es estadísticamente no significativo. En el seguimiento final después de 1 año, la puntuación media final de Constant y Murley fue de 78,4 para el grupo A, mientras que fue de 70,13 para el grupo B, lo que es estadísticamente significativo y muestra mejor resultado con placa tipo Philos. Las complicaciones observadas en el grupo A fueron tres con rigidez de hombro, una consolidación en varo y un pinzamiento subacromial, una infección superficial mientras que en el grupo B se hallaron cinco con rigidez de hombro, dos consolidaciones en varo, tres con infección superficial, dos con migración de clavos Kirschner. No se reportaron incidencias de pseudoartrosis ni osteonecrosis de la cabeza del húmero proximal.

En el caso del estudio de Davey et al. (15) la técnica RAFI tuvo la puntuación más alta en la rápida mejoría de la discapacidad del hombro, brazo, mano y en las puntuaciones de la escala analógica visual (P-Score = 0,8209 y P-Score = 0,7155 respectivamente). Se encontró que NOC tenía la tasa más baja de conversión a intervención quirúrgica, y RSA tenía la tasa más baja de intervenciones quirúrgicas (P-Score = 0,9186 y P-Score = 0,7497 respectivamente).

Finalmente, en el estudio de Li et al. (16) los resultados generales basados en el modelo de efectos fijos no respaldaron el tratamiento de reducción abierta y fijación interna para mejorar el resultado funcional en comparación con el tratamiento no quirúrgico para el tratamiento de pacientes ancianos con fracturas de húmero proximal desplazadas de 3 o 4 partes (DMP $-0,51$, IC del 95 %: $-7,25$ a $6,22$, $P = 0,88$, $I^2 = 0$ %). La incidencia de pseudoartrosis fue baja en ambos brazos y no hubo diferencias significativas después del uso de RAFI en comparación con el tratamiento conservador (RR = 0,78; IC del 95 %: 0,18–3,41, $P = 0,74$, $I^2 = 0$ %). El tratamiento conservador no

se asoció con una reducción significativa del riesgo de necrosis avascular de la cabeza humeral (RR = 0,86; IC 95 %: 0,46–1,58, P = 0,62, I² = 0 %). Dos estudios informaron datos sobre la osteoartritis, incluidos 82 pacientes. Las fracturas que recibieron RAFI no mostraron más osteoartritis que las que recibieron tratamiento conservador (RR = 1,34; IC del 95 %: 0,37–4,82, P = 0,66, I² = 0 %).

Síntesis de resultados

La técnica o método RAFI muestra mejores resultados en los pacientes intervenidos, pero se debe considerar en los adultos mayores un mayor estudio, por sus potenciales complicaciones derivadas por la edad, en pacientes adultos la recuperación se logra en menor tiempo.

El análisis se llevó a cabo utilizando el coeficiente de correlación transformado r-to-z de Fisher como medida de resultado. Se ajustó un modelo de efectos aleatorios a los datos. La cantidad de heterogeneidad (es decir, tau²) se estimó mediante el estimador de máxima verosimilitud restringida. Además de la estimación de tau², se informan la prueba Q para la heterogeneidad y la estadística I². En caso de que se detecte cualquier grado de heterogeneidad (es decir, tau² > 0, independientemente de los resultados de la prueba Q), también se proporciona un intervalo de predicción para los resultados reales. Los residuos estudentizados y las distancias de Cook se utilizan para examinar si los estudios pueden ser atípicos y/o influyentes en el contexto del modelo. Los estudios con un residuo estudentizado mayor que el percentil 100 x (1 - 0,05/(2 X k)) de una distribución normal estándar se consideran valores atípicos potenciales (es decir, utilizando una corrección de Bonferroni con alfa bilateral = 0,05 para k estudios incluidos en el metanálisis). Los estudios con una distancia de Cook mayor que la mediana más seis veces el rango intercuartílico de las distancias de Cook se consideran influyentes. La prueba de correlación de rangos y la prueba de regresión, utilizando el error estándar de los resultados observados como predictor, se utilizan para verificar la asimetría del gráfico en embudo.

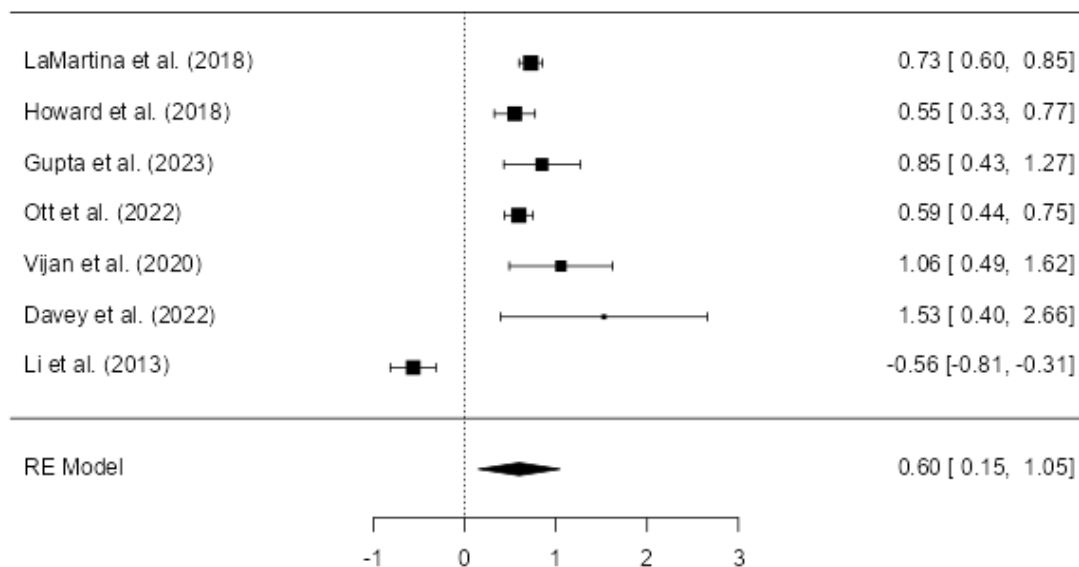
Se incluyeron en el análisis un total de k = 7 estudios en la correlación de técnica RAFI y su funcionalidad. Los coeficientes de correlación transformados r-to-z de Fisher observados oscilaron entre -0,5627 y 1,5275, y la mayoría de las estimaciones fueron positivas (86 %). El promedio estimado del coeficiente de correlación transformado r-to-z de Fisher basado en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = 0,5986$ (IC del 95

%; 0,1505 a 1,0467). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ($z = 2,6182$, $p = 0,0088$).

Según la prueba Q, los resultados reales parecen ser heterogéneos ($Q(6) = 90,8924$, $p < 0,0001$, $\tau^2 = 0,3151$, $I^2 = 95,5491\%$). Un intervalo de predicción del 95 % para los resultados reales viene dado por -0,5894 a 1,7867. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es positivo, en algunos estudios el verdadero resultado puede ser, de hecho, negativo.

Un examen de los residuos estudentizados reveló que un estudio (Li et al. (2013)) tenía un valor superior a $\pm 2,6901$ y puede ser un valor atípico potencial en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse demasiado influyente. Ni la correlación de rango ni la prueba de regresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ($p = 1,0000$ y $p = 0,1391$, respectivamente).

Figura 2. Forest Plot de Técnica RAFI y su funcionalidad



Nota. La figura muestra el diagrama de bosque de la técnica RAFI y su funcionalidad en los estudios seleccionados por método PRISMA

Elaborado por: Stalin Aragón, 2023

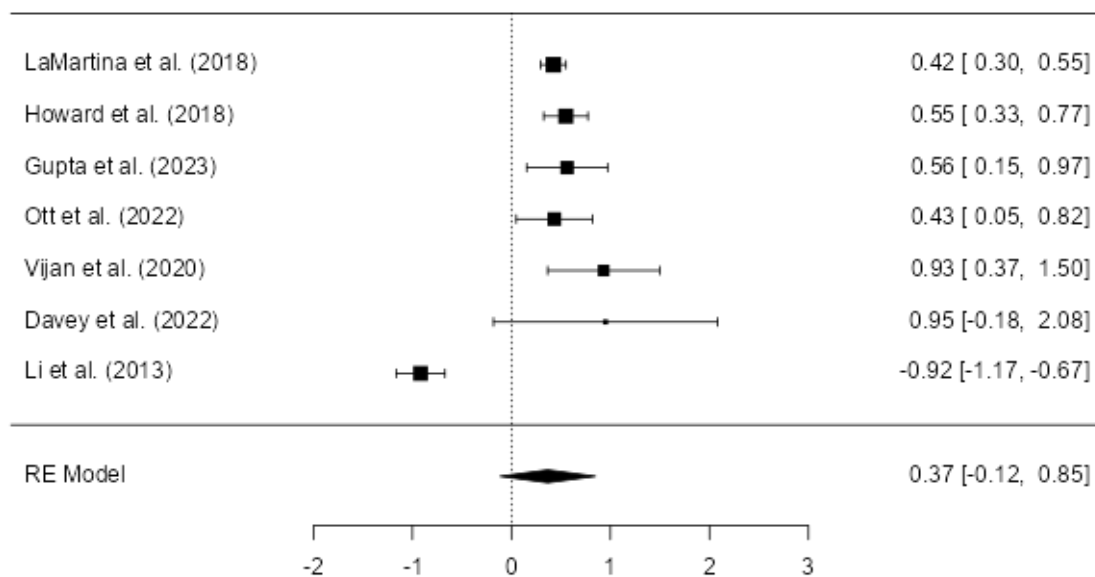
Se incluyeron en el análisis un total de $k = 7$ estudios en la correlación de la técnica conservadora y su funcionalidad. Los coeficientes de correlación transformados r-to-z de Fisher observados oscilaron entre -0,9181 y 0,9505, y la mayoría de las estimaciones fueron positivas (86 %). El promedio estimado del coeficiente de correlación transformado r-to-z de Fisher basado en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} =$

0,3670 (IC del 95 %: -0,1152 a 0,8493). Por lo tanto, el resultado promedio no difirió significativamente de cero ($z = 1,4916$, $p = 0,1358$).

Según la prueba Q, los resultados reales parecen ser heterogéneos ($Q(6) = 109,7475$, $p < 0,0001$, $\tau^2 = 0,3663$, $I^2 = 94,6102\%$). Un intervalo de predicción del 95 % para los resultados reales viene dado por -0,9134 a 1,6474. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es positivo, en algunos estudios el verdadero resultado puede ser, de hecho, negativo.

Un examen de los residuos estudentizados reveló que un estudio (Li et al. (2013)) tenía un valor superior a $\pm 2,6901$ y puede ser un valor atípico potencial en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse demasiado influyente. Ni la correlación de rango ni la prueba de regresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0,5619$ y $p = 0,2521$, respectivamente).

Figura 3. Forest Plot de Técnica conservadora y su funcionalidad



Nota. La figura muestra el diagrama de bosque de la técnica conservadora y su funcionalidad en los estudios seleccionados por método PRISMA

Elaborado por: Stalin Aragón, 2023

Sesgos en la publicación

Tres de los siete estudios refirieron cambio de tratamiento en los pacientes, dos estudios explicaron las complicaciones entre los tratamientos y dos estudios mostraron resultados sobre la funcionalidad. Para el meta-análisis por pares se consideró un modelo de efectos aleatorios para calcular tamaños del efecto agrupados y cociente de riesgos

para los resultados con intervalos de confianza del 95%. La heterogenicidad general también fue probada usando la función anohe para estimar el sesgo de magnitud del parámetro de varianza de heterogenicidad.

Certeza de la evidencia

Las estimaciones relativas del tratamiento pueden variar como resultado de futuras investigaciones de alta calidad, incluso si estos primeros resultados son optimistas debido a la baja certeza de la evidencia de reintervención en los pacientes con fracturas de húmero proximal.

Existe evidencia fuerte, a favor, del tratamiento conservador (Nivel de evidencia ALTO) según la escala de GRADE.

Discusión

El tratamiento exitoso de las fracturas de húmero proximal desplazadas requiere habilidades tanto técnicas como de toma de decisiones. La dificultad para tomar estas decisiones se refleja en la concordancia de los cirujanos de hombro experimentados solo en el 63,5% de las veces respecto al tratamiento realizado. Cuando existe incertidumbre, los pacientes no pueden obtener los resultados esperados, como se ve en el grupo de tratamiento RAFI.

Las complicaciones quirúrgicas y la mortalidad pueden ocurrir con mayor frecuencia en pacientes mayores de 65 años y, como tal, evitar cirugías innecesarias disminuiría la morbilidad del paciente y disminuiría costos para el sistema de atención médica.

Se destaca la compleja superposición entre los factores específicos del cirujano, la fractura y el paciente, en el proceso final de toma de decisiones en la elección de la técnica.

En esta revisión sistemática, la RAFI se relaciona con una menor duración de la cirugía, una menor estancia hospitalaria y una mayor probabilidad de independencia. A pesar de la popularidad de la rTSA, la RAFI sigue siendo una opción de tratamiento confiable para las fracturas de húmero proximal en los ancianos

Se recomienda que la RAFI se realice con placa Philos para obtener un resultado óptimo en pacientes con fractura de húmero proximal. Sin embargo, para pacientes de

baja demanda, la reducción cerrada y la fijación con clavos Kirschner también son una opción.

El método RAFI ofrece mejores resultados clínicos y funcionales en comparación con otras opciones de tratamiento quirúrgico y no quirúrgico en el manejo de fracturas de húmero proximal cuidadosamente seleccionadas, siempre y cuando se observe la condición del paciente, en especial en adultos mayores por el tiempo de recuperación y riesgos quirúrgicos.

Esta revisión sistemática no obtuvo resultados de apoyo concretos sobre el tratamiento de reducción abierta y fijación interna para mejorar el resultado funcional, en comparación con el tratamiento no quirúrgico para el tratamiento de pacientes con fracturas de húmero proximal desplazadas de 3 o 4 partes, ya que estos resultados deben ser considerados en el contexto de datos demográficos de los pacientes.

Limitaciones

La técnica RAFI aún no es técnica que se usa regularmente para las fracturas de húmero proximal, a pesar de que la evidencia mostró mejores resultados versus una técnica no quirúrgica. Existieron muchos estudios incompletos sobre este tema, debido a que no existen suficientes pacientes para ser estudiados sobre este tema.

Conclusión

El tratamiento RAFI en una fractura de húmero proximal tiene mejores resultados en relación a menor estancia hospitalaria, menor tiempo quirúrgico y mejoría en la funcionalidad del hombro y brazo a diferencia del tratamiento simple inmovilizador, sin embargo, el criterio clínico sobre las condiciones del paciente, en especial del caso de adultos mayores, donde los estudios coincidieron que para los adultos mayores la mejor opción continúa siendo el tratamiento conservador.

Referencias

1. Suevos C, Resano S, Madrid de la Serna C, Acosta J, Almeida N, Soteras C. Sociedad Española de Radiología Médica. Informe estructurado de las fracturas de húmero proximal mediante TCMD. [Online].; 2021 [cited 2023 Mayo 30. Available from: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/4344-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4248-1-10-20211116.pdf>.

2. Villodre J, Estrems V, Diranzo J, Bru A. Tratamiento de las fracturas de húmero proximal en pacientes mayores de 65 años con prótesis inversa: resultados y complicaciones. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2017; 61(1): p. 43-50.
3. Badía I, Cabeza D, Martín I, Méndez E, Sanmartín M, Périz V. Abordaje terapéutico tras tratamiento conservador de fractura proximal de húmero. A propósito de un caso. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2021; 2(9): p. 1-4.
4. Álvarez A, García Y. Fractura del extremo proximal del húmero. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2017 Julio; 21(2).
5. Hernández G, Espinoza J, Álvarez G. Movilización temprana en el manejo conservador de fracturas de húmero proximal. ¿Un riesgo real? *orthotips*. 2022; 18(2): p. 145-155.
6. Hasenlechner L, Caldach F. Tratamiento rehabilitador en fracturas de húmero proximal. *Revista Española de Traumatología laboral*. 2019 Noviembre; 2(4).
7. Fernández A. Universidad Complutense de Madrid. Estudio de la morbimortalidad en fracturas de húmero proximal. [Online].; 2022 [cited 2023 Mayo 30. Available from: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/77155/1/T43684.pdf>.
8. Sánchez S, Soto E. Reducción abierta con fijación interna vs artroplastia para las fracturas proximales del húmero: evidencias y controversias. *Revista Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2019 Mayo; 38(1).
9. Marsalli M. Conceptos actuales: Ventajas del clavo endomedular para fracturas del húmero proximal. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*. 2022 Junio; 63(3).
10. Howard L, Berdusco R, Momoli F, Pollock J, Liew A, Papp S, et al. Open reduction internal fixation vs non-operative management in proximal humerus fractures: a prospective, randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19(1): p. 299.
11. Gupta R, Jung J, Johnston T, Wright D, Uong J, Lim P, et al. Surgeon-specific factors have a larger impact on decision-making for the management of proximal humerus

- fractures than patient-specific factors: a prospective cohort study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2023; S1058-2746(23): p. 00025-3.
12. LaMartina J, Christmas K, Simon P, Streit J, Allert J, Clark J, et al. Difficulty in decision making in the treatment of displaced proximal humerus fractures: the effect of uncertainty on surgical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018; 27(3): p. 470-477.
 13. Ott N, Müller C, Jacobs A, Paul C, Wegmann K, Müller L, et al. Outcome of geriatric proximal humeral fractures: a comparison between reverse shoulder arthroplasty versus open reduction and internal fixation. *OTA Int.* 2022; 5(2 Suppl): p. e188.
 14. Vijan K, Saoji K. Comparison of Functional Outcome of Fracture Proximal Humerus Treated with Open Reduction and Plate Osteosynthesis V/S Closed Reduction and Wire Fixation. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology.* 2020; 14(4): p. 6653–6657.
 15. Davey M, Hurley E, Anil U, Condren S, Kearney J, O'Tuile C, et al. Management options for proximal humerus fractures - A systematic review & network meta-analysis of randomized control trials. *Injury.* 2022; 53(2): p. 244-249.
 16. Li Y, Zhao L, Zhu L, Li J, Chen A. Internal fixation versus nonoperative treatment for displaced 3-part or 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2013; 8(9): p. e75464.