



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Imagenología  
diagnóstica y terapéutica

**"Embolización terapéutica como manejo de la capsulitis adhesiva en el Síndrome  
de Hombro Doloroso. Una revisión sistemática."**

**Dra. Janette Jacqueline Franco Contreras**

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Alejandro Hernández Martínez

Médico radiólogo con Alta especialidad en radiología intervencionista vascular  
periférica, torácica y abdominal

DIRECTOR METODOLÓGICO

María Isabel Patiño López

Maestra en Ciencias de la Información Documental

2023





HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTAD DE MEDICINA  
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de  
Imagenología diagnóstica y terapéutica  
**"Embolización terapéutica como manejo de la capsulitis adhesiva en  
el Síndrome de Hombro Doloroso. Una revisión sistemática."**

**Dra. Janette Jacqueline Franco Contreras**  
**No. de CUV 1264622; Identificador de ORCID 0000-0003-3568-525X**

**DIRECTOR CLÍNICO**  
**Dr. Alejandro Hernández Martínez**

**DIRECTOR METODOLÓGICO**  
**M en CID María Isabel Patiño López**  
**No. de CUV 789195; Identificador de ORCID 0000-0002-0142-2227**

## SINODALES

Dr. Carlos Lambert Cerda  
Presidente

---

Dr. Jorge Guillermo Reyes Vaca  
Sinodal

---

Dr. Raúl Martínez Martínez  
Sinodal

---

Enero 2023



Embolización terapéutica como manejo de la capsulitis adhesiva en el Síndrome de Hombro Doloroso. Una revisión sistemática. © 2023 by Janette Jacqueline Franco Contreras is licensed under [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## RESUMEN

**Introducción:** El dolor de hombro es la causa más frecuente para la búsqueda de atención en el primer nivel de atención y aproximadamente el 10% de la población adulta experimentará un episodio a lo largo de la vida, en el 40% de los pacientes los síntomas se vuelven crónicos.

La capsulitis adhesiva o hombro congelado tiene una prevalencia del 2 al 5% en la población general. Consiste en el engrosamiento con contracción consecuente de la capsula articular glenohumeral, clínicamente se manifiesta como dolor y limitación del movimiento.

Las modalidades tradicionales de tratamiento incluyen modificación del estilo de vida, analgésicos y antiinflamatorios, inyección local de esteroides, fisioterapia, hidrodistensión, manipulación bajo anestesia y liberación capsular artroscópica o abierta.

Recientemente con base en la hipervascularización capsular observada se ha propuesto la embolización de las arterias que irrigan la cápsula articular como una alternativa innovadora en el alivio del dolor en pacientes con capsulitis adhesiva resistente a tratamientos conservadores sin la necesidad de procedimientos más invasivos.

**Objetivo principal:** Esta revisión sistemática revisará la literatura publicada disponible a la fecha para determinar la efectividad y seguridad de la embolización terapéutica en el manejo del síndrome de hombro doloroso secundario a capsulitis adhesiva.

**Diseño de estudio:** Revisión sistemática. Nivel de evidencia: 1A.

**Criterios de selección:** Se incluyeron ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados aleatorizados, artículos originales, revisiones, revisiones sistemáticas y metaanálisis sin límite de temporalidad en su fecha de publicación, los cuales deberán estar disponibles formato de tipo texto completo en idioma español e inglés. Aquellos estudios no relacionados con el tema o en animales han sido excluidos.

**Análisis de información:** Se realizó un análisis de los artículos recuperados basado en los instrumentos de evaluación GRADE y OPMER.

**Factibilidad:** Existe adecuada bibliografía que permite realizar una revisión sistemática, además de contarse con los recursos humanos, electrónicos y bases de datos para la búsqueda, recolección y análisis de artículos.

**Palabras clave:** Dolor de hombro, Bursitis Embolización Terapéutica.

## ÍNDICE

	Página
RESUMEN .....	1
ÍNDICE .....	3
LISTA DE CUADROS .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS.....	7
LISTA DE DEFINICIONES.....	8
DEDICATORIAS .....	9
RECONOCIMIENTOS.....	10
ANTECEDENTES .....	11
JUSTIFICACIÓN .....	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	18
HIPÓTESIS .....	18
OBJETIVOS .....	18
SUJETOS Y METODOLOGÍA.....	19
ÉTICA.....	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSIÓN .....	33
LIMITACIONES Y/ NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA .....	39
ANEXO 1. TABLA DE EVALUACIÓN OPMER .....	43
ANEXO 2. NIVELES DE CALIDAD DEL SISTEMA GRADE .....	44

ANEXO 3. CLASIFICACIÓN NIVEL DE EVIDENCIA DEL SISTEMA GRADE .....	44
ANEXO 4. CLASIFICACIÓN DE EVENTOS ADVERSOS DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA .....	45

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro1. ROM de la articulación del hombro.....	11
Cuadro 2. Pregunta PICO .....	18
Cuadro 3. Descriptores de búsqueda.....	20
Cuadro 4. Estrategia de búsqueda avanzada PubMed.....	22
Cuadro 5. Estrategia de búsqueda avanzada BVS .....	23
Cuadro 6. Estrategia de búsqueda avanzada por base de datos bibliográficas multidisciplinares .....	24
Cuadro 7. Evaluación OPMER de artículos incluidos en la revisión sistemática.....	27
Cuadro 8. Clasificación de los niveles de evidencia según sistema GRADE .....	27
Cuadro 9. Características de estudios incluidos.....	29
Cuadro 10. Resultados del procedimiento .....	30
Cuadro 11. Reducción del dolor a seis meses tras la ETT.....	32
Cuadro 12. Recuperación de ROM posterior a la ETT .....	33

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Búsqueda y recuperación por fuentes de información .....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- **ASES:** Puntaje de la Sociedad Americana de Cirujanos de Hombro y Codo.
- **BVS:** Biblioteca Virtual en Salud.
- **CA:** Capsulitis adhesiva.
- **CREATIVA:** Centro de Recursos Académicos Informáticos Virtuales.
- **DeCS:** Descriptores en Ciencias de la Salud.
- **ETT:** Embolización terapéutica transarterial.
- **EVA:** Escala Visual Análoga.
- **GRADE:** Grading of Recommendations, Assesment, Development and Evaluation.
- **MeSH:** Medical Subject Headings.
- **MRI:** Resonancia magnética.
- **NIH:** National Library of Medicine.
- **OPMER:** Objetivo, Población, Metodología, Estadística y Resultados.
- **ROM:** Rango de movimiento.
- **US:** Ultrasonido.

## LISTA DE DEFINICIONES

- **Dolor de hombro:** Dolor unilateral o bilateral del hombro. Producido a menudo por actividades físicas como son participación en trabajos o deportes, pero puede ser también de naturaleza patológica.
- **Bursitis:** Inflamación o irritación de una BOLSA SINOVIAL, saco fibroso que actúa como amortiguador entre las estructuras movibles [o móviles] de los huesos, músculos, tendones o piel.
- **Embolización terapéutica:** Método de hemostasia que utiliza diversos agentes como bolitas plásticas o de vidrio, Gel de espuma, silásticas, metálicas, coágulos autólogos, de grasa y músculo como émbolos. Se han utilizado en el tratamiento de MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS INTRACRANEALES y de la médula espinal, fístula arteriovenosa renal, sangramiento gastrointestinal, epístaxis, hiperesplenismo, ciertos tumores muy vascularizados, ruptura traumática de vasos sanguíneos, y en el control de hemorragias en las operaciones.

## **DEDICATORIAS**

A Juana, Ricardo y Silverio que han sido mis pilares a lo largo de estos 29 años, por acompañarme e impulsarme a dar más de lo que creí era capaz.

Al Dr. Jorge Alberto Rodríguez Aguilar y al Dr. Marco Antonio Rivera Ávalos, por ser grandes maestros y sentar las bases que serán mi futuro en la radiología.

A los doctores Daniel Sandoval y Alberto Gudiño, quienes además de compañeros fueron maestros, pero sobre todo grandes amigos.

## **RECONOCIMIENTOS**

Agradezco a mis asesores el Dr. Alejandro Hernández Martínez y la M. en CID María Isabel Patiño López, por su tiempo y conocimiento ahora plasmado en este documento.

También al departamento de Radiología e Imagen y al departamento de Enseñanza de Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” quienes formaron parte activa durante la realización de esta tesis.

Un reconocimiento especial al Maestro en Salud Publica Sebastián Chávez Orta por colaborar en las correcciones de este texto.

## ANTECEDENTES

El hombro es una unidad funcional que se compone de tres estructuras óseas que son el humero, el omoplato y la clavícula(1), dispuestas en cinco articulaciones, tres se consideran verdaderas: glenohumeral, esternoclavicular y acromioclavicular; y dos denominadas falsas: escapulotorácica y subacromial, donde el húmero se encuentra suspendido sobre la escápula con un apoyo óseo mínimo y obtiene mayor estabilidad por medio de la capsula articular, ligamentos, tendones, grupos musculares y otros tejidos blandos circundantes(2).

La articulación glenohumeral es la principal y más grande articulación del hombro, posee una forma esférica donde sólo el 25% de la cabeza humeral se articula con la fosa glenoidea que se encuentra rodeada por un anillo de fibrocartílago o labrum(1). También está reforzada por una capsula fibrosa que rodea los márgenes articulares, con inserción en el margen glenoideo escapular y en el cuello anatómico del húmero, se encuentra consolidada por los ligamentos glenohumerales y revestida por membrana sinovial en su cara interna(3).

Para un adecuado desempeño en actividades de la vida diaria el hombro posee un amplio rango de movimiento (ROM), que se compone de movimientos simples y compuestos (Cuadro 1)(4).

**Cuadro1. ROM de la articulación del hombro**

<b>Movimiento</b>	<b>Rango</b>
Abducción	128° ±7.9°
Aducción trasversal	116° ±9.1°
Flexión	121° ±6.7°
Extensión	46° ±5.3°
Rotación externa con brazo a 90° en abducción	59° ±10°
Rotación interna con brazo al costado	102° ±7.7°

El dolor de hombro en la tercera causa de dolor musculoesquelético que motiva la búsqueda de consulta en los servicios de primer nivel, solo precedida por la espalda y el cuello, ya que limita la calidad de vida por su interferencia en las actividades cotidianas hasta la calidad del sueño. Del grueso de la población general cerca del 10% experimentará al menos un cuadro de dolor de hombro a lo largo de su vida. En el 40% de los casos el factor ocupacional, el tratamiento y la personalidad del paciente condicionará una evolución tórpida hasta la cronicidad(2).

El Síndrome de Hombro Doloroso se corresponde con un conjunto de síntomas y signos relacionado a un grupo heterogéneo que incluye múltiples diagnósticos diferenciales(2), que pueden dividirse en 6 categorías: 1. desórdenes del manguito rotador donde se incluyen tendinosis, desgarros y tendinitis calcificada, 2. capsulitis adhesiva (CA), 3. osteoartritis glenohumeral, 4. inestabilidad glenohumeral, 5. patología de la articulación acromioclavicular y 6. otras (5), este se considera crónico cuando está presente por más de 6 meses(2).

La CA es una contractura Inflamatoria de la cápsula articular del hombro caracterizada por mayor rigidez e incremento del grosor de la capsula por inflamación de la sinovia predominantemente en la región del intervalo rotador(6).

Con una prevalencia en la población general entre el 3-5%(7), la mayoría de los pacientes con esta patología pertenecen al género femenino entre los 40 y 60 años de edad(8). Actualmente se reconoce una asociación entre la CA y los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, alcanzando un prevalencia de hasta el 30% de diabetes mellitus en pacientes con CA, en quienes además tiene una presentación más grave y resistente al tratamiento(9). También se ha reportado que la prevalencia de hipotiroidismo es mayor en pacientes con diagnóstico de CA, donde niveles más elevados de hormona estimulante de la tiroides se han visto asociados a casos más severos y presentación bilateral(10).

La mayoría de los estudios indican que la inflamación desencadenada por citocinas como el factor de necrosis tumoral alfa y otras interleucinas aunado al estímulo persistente del factor de crecimiento transformador beta, a nivel de la sinovia y la cápsula articular de la articulación glenohumeral y la bursa subacromial, evoluciona a fibrosis capsular condicionando la rigidez articular característica(6).

Histológicamente se ha documentado degeneración fibrinoide, con hialinización y fibrosis en los tejidos contraídos además de ausencia de células sinoviales en el intervalo rotador(11), los estudios por inmunohistoquímica confirman infiltrados inflamatorios con presencia de mastocitos, macrófagos y linfocitos T y B, así como la presencia vascularidad incrementada en más del 65% de los casos examinados(12).

Frecuentemente parece ser autolimitada con una duración media de 30 meses, identificándose tres fases: 1. fase dolorosa (10-30 semanas) caracterizada por dolor difuso con irradiación al antebrazo, cabeza o espalda y que empeora durante la noche sin antecedentes de lesión; 2. fase adhesiva (4-12 meses) que se distingue por la presencia de rigidez con disminución en amplitud del movimiento de la flexión anterior, abducción y rotación externa e interna y 3. fase de resolución (12-42 meses) último estadio donde se observa mejoría de los síntomas(13), sin embargo, algunos ensayos controlados aleatorizados han demostrado que la mejoría en el dolor y rango de movimiento ocurre únicamente de manera temprana persistiendo limitación funcional que puede durar años y que en pacientes con enfermedad avanzada, la pérdida del balanceo del miembro torácico afectado llega a producir alteraciones de la marcha(8).

El diagnóstico es fundamentalmente clínico, la mayoría de las veces no existe la necesidad de estudios de laboratorio(13). Se debe contar con la historia clínica detallada incluyendo datos de trauma previo, el dolor suele referirse como de inicio lento cercano a la inserción deltoidea que genera incapacidad para dormir sobre el lado afectado, además de presentarse limitación a elevación y rotación externa(14).

El puntaje por la Sociedad Americana de Cirujanos de Hombro y Codo (ASES) fue creado en 1994 como herramienta de evaluación para la patología de hombro sin importar el diagnóstico, consta de dos secciones: la evaluación del paciente sobre dolor e inestabilidad, ambas calificadas del 1 al 10 mediante la Escala Visual Análoga (EVA) así como un tercer tópico sobre actividades de la vida diaria las cuales se puntúan del 0 al 3 con una puntuación máxima de 30, también cuenta con una sección del examinador correspondiente al ROM activo y pasivo, signos, fuerza e inestabilidad, el ASES obtiene una puntuación final máxima de 100. Se considera un método de examen validado (15) que puede funcionar como seguimiento en enfermedades glenohumorales.

En el caso de los estudios de imagen pueden ayudar a confirmar el diagnóstico o excluir otras patologías, la radiografía simple frecuentemente es normal o muestra la presencia de hallazgos asociados como osteofitos. El uso del ultrasonido (US) aun es controversial, parece ser que la sinovitis del intervalo rotador y el engrosamiento del ligamento coracoacromial son los hallazgos más confiables, sin embargo, se prefiere esta modalidad como apoyo en el tratamiento como guía de procedimientos. En el caso de la resonancia magnética (MRI) el incremento de la señal del ligamento glenohumeral inferior en secuencias ponderadas en T2 con supresión grasa presenta sensibilidad del 85.3-88.2% y especificidad del 88.2% o aumento en el grosor capsula y la sinovia por encima de los 4mm con sensibilidad del 70% y especificidad del 95%. En la artroresonancia un volumen reducido de aproximadamente 0.5cc o menos sugiere el diagnóstico de CA(16,17).

Restaurar la función articular es el objetivo principal del tratamiento, sin embargo, no existe consenso para su manejo y puede variar desde una conducta expectante hasta un manejo quirúrgico abierto(18).

El tratamiento conservador reside en fármacos esenciales para la tolerancia de la fisioterapia y consiste en antiinflamatorios no esteroideos ninguno de los cuales ha

manifiesto superioridad sobre otro(7) ni hay estudios que indiquen una modificación en la historia natural de la CA(14).

La fisioterapia incluye rehabilitación, terapia manual, electroterapia, ejercicios y educación en el estilo de vida, intervenciones que mejoran significativamente la percepción del dolor, el rango de movimiento y el estado funcional del paciente(19).

Los corticoides sistémicos como el acetato de cortisona y la prednisolona han mostrado disminución del dolor en un inicio, pero sus beneficios no se mantienen a largo plazo. La aplicación de corticosteroides intraarticulares guiada con ecografía mediante abordaje e infiltración glenohumeral o subacromial ofrece una mejora superior y más rápida con disminución de la fibromatosis en comparación con los de administración oral(7,14).

También se ha propuesto la inyección intraarticular de hialuronato de sodio que se considera un condroprotector con resultados similares a la inyección intraarticular de corticosteroides(7).

Algunos pacientes se pueden ver beneficiados de la artrografía de distensión procedimiento bajo anestésico local en el cual se inyecta aire o líquido bajo control fluoroscópico para incrementar el volumen y estirar la capsula articular(7).

Aquellos pacientes con rigidez refractaria a tratamiento conservador por la persistencia de dolor prolongado y limitación funcional residual después de 3 meses de tratamiento con apego adecuado, son candidatos a manipulación bajo anestesia o liberación capsular artroscópica o quirúrgica(20).

La manipulación bajo anestesia consiste en la movilización agresiva de la articulación para romper las adherencias y estirar la cápsula, entre las principales complicaciones se encuentran la hemartrosis, el desgarramiento capsular, los desprendimientos del labrum y las fracturas humerales o glenoideas, la eficacia de esta técnica aún es controversial

ya que algunos estudios documentan que no representa mejoría respecto a técnicas como la inyección intraarticular o la artrografía de distensión(7).

La capsulotomía artroscópica se considera una intervención diagnóstica y terapéutica, en esta se confirma de manera directa el diagnóstico y se descartan otras causas de síndrome de hombro doloroso(7) el manejo estándar consiste en la liberación de la capsula anterior que implica la resección de los tejidos fibróticos del intervalo rotador y la restauración de las excusiones lateral y medial del tendón subescapular, en la evaluación postoperatoria los paciente muestran mejoría gradual en los rangos de movimiento y disminución del dolor sin perdida significativa de la fuerza muscular(20). La capsulotomía abierta permanece como la última opción para los pacientes refractarios al tratamiento endoscópico(7).

Recientemente se ha propuesto el uso de la embolización terapéutica transarterial (ETT) para el manejo del dolor en el aparato musculoesquelético. El procedimiento consiste en el acceso percutáneo a través de las arterias radial y/o femoral con la posterior realización de una angiografía por sustracción digital, localizándose los neovasos anormales que serán embolizados de manera selectiva(21).

El uso de imipenem/cilastina sódica, sustancia que originalmente es un antibiótico, pero que recientemente se ha empleado como agente embolico, ya que por la naturaleza poco soluble del imipenem en comparación a la cilastina más hidrosoluble la cual al mezclarse con el medio de contraste yodado se precipita funcionando como agente embólico (22)

Se considera que el tratamiento puede concluir cuando se observa persistencia y estancamiento contraste que se traduce como de ausencia de flujo sanguíneo, posteriormente se realiza el retiro del catéter y hemostasia con compresión anual(23).

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente el manejo de la CA es de tipo conservador, sin embargo, cuando esta se vuelve resistente a tratamiento puede requerirse manipulación bajo anestesia y/o manejo quirúrgico, a pesar de las múltiples opciones de tratamiento, no se cuenta con un consenso establecido para el manejo de estos casos. Recientemente la ETT se ha presentado como una terapia alternativa emergente en el alivio del dolor crónico en articulaciones como rodilla, codo y hombro, estos procedimientos al ser de mínima invasión pretenden ser una alternativa que disminuya la cantidad de días de estancia hospitalaria, con mayor seguridad y menor cantidad de complicaciones, con beneficios a largo plazo. Esta revisión sistemática pretende ser la primera en establecer la efectividad de la ETT como tratamiento de la CA, además de presentar evidencia de su seguridad.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación fue establecida con base en la estructura PICO (Cuadro 2) que se compone de la población sujeta a estudio y intervención a comparar y sus resultados.

**Cuadro 2. Pregunta PICO**

Componente	Pregunta de investigación
P Población	Pacientes con capsulitis adhesiva en el Síndrome de Hombro doloroso
I Intervención	Embolización terapéutica
C Comparación	Terapia conservadora y/o quirúrgica
O Outcomes	Mejoría de los síntomas

¿Es la embolización un tratamiento efectivo para el manejo de la capsulitis adhesiva?

## HIPÓTESIS

La embolización es un tratamiento efectivo en el manejo de la capsulitis adhesiva.

## OBJETIVOS

### Objetivo principal:

- Analizar a la embolización como un tratamiento efectivo para la capsulitis adhesiva.

### Objetivos específicos:

- Identificar evidencia de la seguridad en el uso de embolización como tratamiento de la capsulitis adhesiva.

### Objetivos secundarios:

- Dar a conocer una terapia alternativa innovadora de mínima invasión para el tratamiento de la capsulitis adhesiva.

## **SUJETOS Y METODOLOGÍA**

Posterior al análisis de la pregunta de investigación se identificaron las siguientes palabras clave: Hombro Doloroso, Capsulitis adhesiva y Embolización, estas se homologaron a los descriptores “Dolor de Hombro”, “Bursitis” y “Embolización Terapéutica”, previa consulta de su definición, traducción y sinónimos (Cuadro 3) en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y en los Medical Subject Headings (MeSH) de la National Library of Medicine (NIH).

**Cuadro 3. Descriptores de búsqueda**

<b>Palabra clave</b>	<b>DeCS</b>	<b>Sinónimo</b>	<b>MeSH</b>	<b>Sinónimo</b>
Hombro doloroso	Dolor de Hombro	NA	Shoulder Pain	Pain, Shoulder
				Pains, Shoulder Shoulder Pains
Capsulitis adhesiva	Bursitis	Bursitis Pes Anserinus Capsulitis Capsulitis Adhesiva Capsulitis Adhesiva del Hombro Hombro Congelado	Bursitis	Bursitides
				Frozen Shoulder
				Frozen Shoulders
				Shoulder, Frozen
				Adhesive Capsulitis of the Shoulder
				Shoulder Adhesive Capsulitis
				Adhesive Capsulitides, Shoulder jkmaskd.kwejnfkjmc klmkfclmcmd
				Adhesive Capsulitis, Shoulder
				Capsulitides, Shoulder Adhesive
				Capsulitis, Shoulder Adhesive
				Shoulder Adhesive Capsulitides
				Capsulitis
				Capsulitides
				Pes Anserine Bursitis
				Bursitides, Pes Anserine Bursitis, Pes Anserine Pes Anserine Bursitides
Adhesive Capsulitis Adhesive Capsulitides Capsulitides, Adhesive Capsulitis, Adhesive				
Embolización	Embolización Terapéutica	Emboloterapia	Embolization, Therapeutic	Embolotherapy
				Embolotherapies
				Therapeutic Embolization
				Embolizations, Therapeutic
				Therapeutic Embolizations

Con las cuales se realizó una revisión sistemática haciendo uso de los metabuscadores de acceso libre en línea especializados en el área de ciencias de la salud:

- PubMed.
- BVS.
- Cochrane.

Así como bases de datos disponibles en el Centro de Recursos Académicos Informáticos Virtuales (CREATIVA):

- Academic Search Ultimate.
- Wiley Online Library.
- SpringerLink en sus dos modalidades eBooks y Journals.
- MedicLatina.
- Trip Medical Data.
- Ovidweb Online Access by IP.

Al tratarse la ETT de la articulación glenohumeral una técnica de reciente aparición, para la metodología de esta revisión sistemática no se consultaron bases de datos clínicas como Micromedex, DynaMed, 5MinuteConsult, UpToDate, entre otras.

La pesquisa de artículos se efectuó mediante el uso de los operadores booleanos AND y OR, y no se estableció límite de temporalidad para las publicaciones, concluyendo la búsqueda y recolección de artículos en diciembre de 2022.

Estuvieron sujetos a selección ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados aleatorizados, artículos originales y revisiones.

Se establecieron como criterios de selección:

- Estudios cuya población de estudio fueran humanos.
- Artículos en formato texto completo.
- En idiomas español e inglés.



(Capsulitides[Title/Abstract]) OR (Pes Anserine Bursitis[Title/Abstract]) OR (Bursitides, Pes Anserine[Title/Abstract]) OR (Bursitis, Pes Anserine[Title/Abstract]) OR (Pes Anserine Bursitides[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitis[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitides[Title/Abstract]) OR (Capsulitides, Adhesive[Title/Abstract]) OR (Capsulitis, Adhesive[Title/Abstract])

(((Embolization, Therapeutic[MeSH Terms] OR (Embolization, Therapeutic[Title/Abstract]) OR (Embolotherapy[Title/Abstract]) OR (Embolotherapies[Title/Abstract]) OR (Therapeutic Embolization[Title/Abstract]) OR (Embolizations, Therapeutic[Title/Abstract]) OR (Therapeutic Embolizations[Title/Abstract])) OR (Shoulder Pain[MeSH Terms] OR (Shoulder Pain[Title/Abstract]) OR (Pain, Shoulder[Title/Abstract]) OR (Pains, Shoulder[Title/Abstract]) OR (Shoulder Pains[Title/Abstract]) OR (((((((((((((((((((Bursitis[MeSH Terms] OR (Bursitis[Title/Abstract]) OR (Bursitides[Title/Abstract]) OR (Frozen Shoulder[Title/Abstract]) OR (Frozen Shoulders[Title/Abstract]) OR (Shoulder, Frozen[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitis of the Shoulder[Title/Abstract]) OR (Shoulder Adhesive Capsulitis[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitides, Shoulder[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitis, Shoulder[Title/Abstract]) OR (Capsulitides, Shoulder Adhesive[Title/Abstract]) OR (Capsulitis, Shoulder Adhesive[Title/Abstract]) OR (Shoulder Adhesive Capsulitides[Title/Abstract]) OR (Capsulitis[Title/Abstract]) OR (Capsulitides[Title/Abstract]) OR (Pes Anserine Bursitis[Title/Abstract]) OR (Bursitides, Pes Anserine[Title/Abstract]) OR (Bursitis, Pes Anserine[Title/Abstract]) OR (Pes Anserine Bursitides[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitis[Title/Abstract]) OR (Adhesive Capsulitides[Title/Abstract]) OR (Capsulitides, Adhesive[Title/Abstract]) OR (Capsulitis, Adhesive[Title/Abstract])) AND ((((((Embolization, Therapeutic[MeSH Terms] OR (Embolization, Therapeutic[Title/Abstract]) OR (Embolotherapy[Title/Abstract]) OR (Embolotherapies[Title/Abstract]) OR (Therapeutic Embolization[Title/Abstract]) OR (Embolizations, Therapeutic[Title/Abstract]) OR (Therapeutic Embolizations[Title/Abstract]))

En el caso del metabuscador BVS se utilizó la misma técnica de recuperación con los descriptores en el idioma español y se mantuvo la siguiente estrategia de búsqueda (Cuadro 5):

**Cuadro 5. Estrategia de búsqueda avanzada BVS**

Consulta	Resultados
(Dolor de Hombro)	14059
(Bursitis) OR (Bursitis Pes Anserinus) OR (Capsulitis) OR (Capsulitis Adhesiva) OR (Capsulitis Adhesiva del Hombro) OR (Hombro Congelado)	7654
(Embolización Terapéutica) OR (Emboloterapia)	36844
<b>((Dolor de Hombro)) OR ((Bursitis) OR (Bursitis Pes Anserinus) OR (Capsulitis) OR (Capsulitis Adhesiva) OR (Capsulitis Adhesiva del Hombro) OR (Hombro Congelado)) AND ((Embolización Terapéutica) OR (Emboloterapia))</b>	<b>9</b>

Para la búsqueda avanzada en las bases de datos bibliográficas multidisciplinares (Cuadro 6) se hizo uso del portal CREATIVA. Para Academic Search Ultimate se combinaron los descriptores en idioma inglés y para MedicLatina se combinaron los descriptores en español, ambas búsquedas mediante operadores booleanos.

En Wiley Online Library la búsqueda se realizó combinando búsquedas individuales y agregando los operadores booleanos como palabras clave en un contexto de “Anywhere”.

Las búsquedas avanzadas en SpringerLink eBooks, SpringerLink Journal y Trip Medica Data se realizaron con los operadores booleanos como palabras clave colocando los descriptores “Shoulder pain” y “Bursitis” junto con sus sinónimos en la caja denominada “with at least one of the words” y el descriptor “Embolization, Therapeutic” y sus sinónimos en “with all of the words”.

Por último, para Ovidweb Online Access by IP se realizaron búsquedas individuales para cada uno de los descriptores en inglés en los campos: título, abstract y texto del subtítulo, con posterior a esto se combinaron las selecciones mediante la palabra Y. Se obtuvieron un total de 12426 artículos de los cuales se descartaron aquellos cuyo título no se relacionaba con el tema de interés, los que fueron irrelevantes para su evaluación y los duplicados, quedando un total de 13 artículos de los cuales únicamente 9 se encontraron disponibles a texto completo.

**Cuadro 6. Estrategia de búsqueda avanzada por base de datos bibliográficas multidisciplinares**

Base de datos	Consulta	Resultados
Academic Search Ultimate	( Shoulder Pain OR Pain, Shoulder OR Pains, Shoulder OR Shoulder Pains ) OR ( Bursitis OR Bursitides OR Frozen Shoulder OR Frozen Shoulders OR Shoulder, Frozen OR Adhesive Capsulitis of the Shoulder OR Shoulder Adhesive Capsulitis OR Adhesive Capsulitides, Shoulder OR Adhesive Capsulitis, Shoulder OR Capsulitides, Shoulder Adhesive OR Capsulitis, Shoulder Adhesive OR Shoulder Adhesive Capsulitides ) AND (	14059

	Embolization, Therapeutic OR Embolotherapy OR Embolotherapies OR Therapeutic Embolization OR Embolizations, Therapeutic OR Therapeutic Embolizations )	
Wiley Online Library	"Shoulder Pain OR Bursitis" anywhere and "Embolization, Therapeutic" anywhere	1858
SpingerLink eBooks y SpringerLink Journal	Shoulder AND Pain AND OR AND Bursitis AND AND AND Embolization, AND Therapeutic	0 y 107
MedicLatina	Dolor de hombro OR Bursitis AND Embolización Terapéutica	326
Trip Medica Data	embolization, therapeutic, shoulder pain, bursitis	2607
Ovidweb Online Access by IP	Bursitis.mp. [mp=title, abstract, full text, caption text] and Embolization, Therapeutic.mp. [mp=title, abstract, full text, caption text]	1

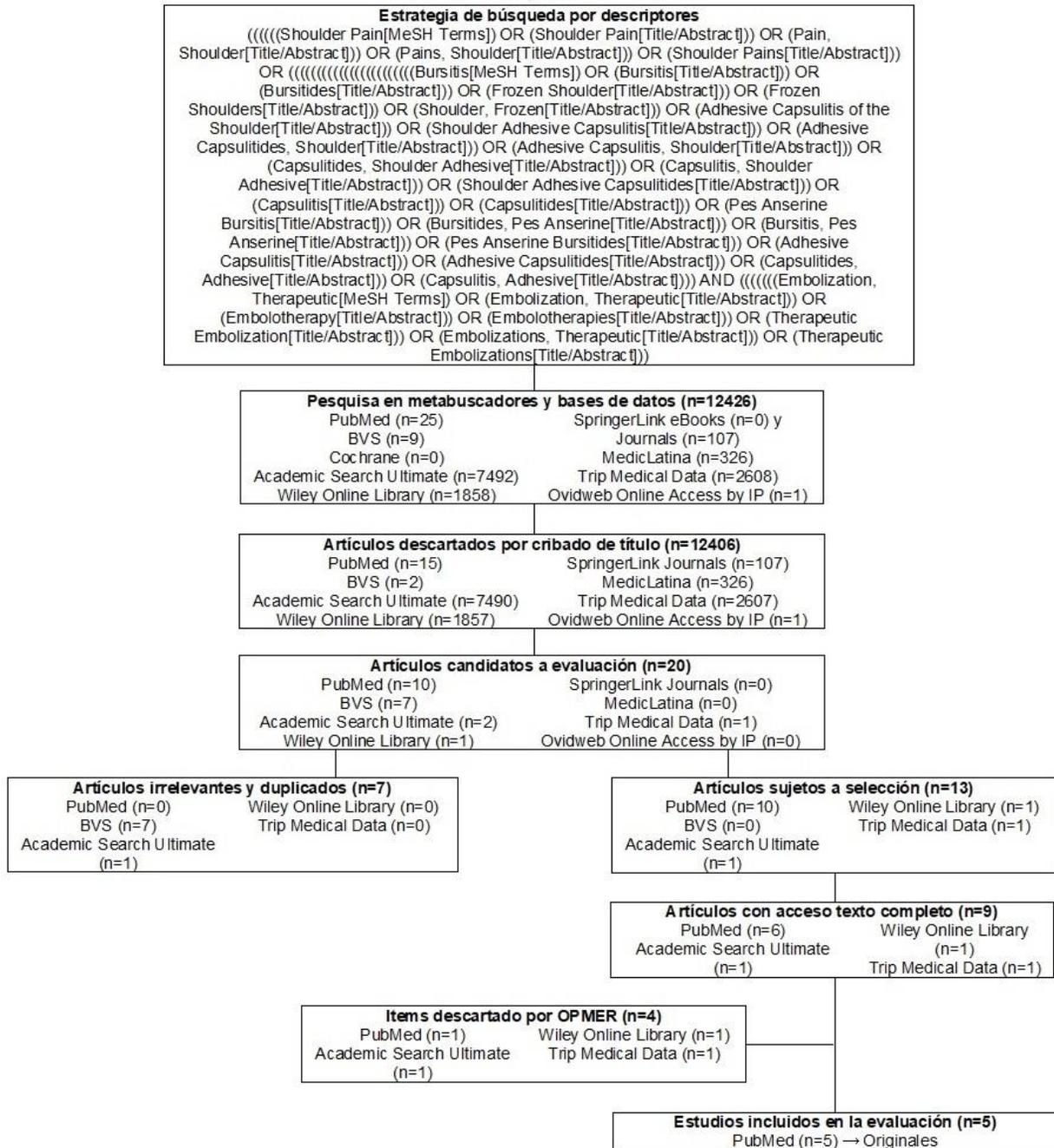
Los nueve artículos antes mencionados fueron evaluados con la Guía metodológica para el análisis de la literatura médica o también llamada OPMER por el acrónimo de los ítems que evalúa:

- Objetivo.
- Población.
- Metodología.
- Estadística.
- Resultados.

Esta guía fue validada en el año 2015 y tiene como objetivo evaluar la calidad metodológica en el diseño de los estudios publicados a manera de cribado, donde cada uno de los ítems previamente mencionados consta de tres elementos: uno de alta importancia y dos de menor grado para un total de cuatro puntos por categoría, y una sumatoria final de cero a 20 puntos, aquellos artículos con puntajes menores o iguales a 10 se descartaron al considerarse con poca claridad metodológica.

Se obtuvieron finalmente un total de 5 artículos para la realización de esta revisión sistemática, todos de tipo original (Figura 1).

**Figura 1. Búsqueda y recuperación por fuentes de información**



A continuación, se presentan la evaluación OPMER de los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y que obtuvieron un punta igual o mayor a 11 (Cuadro 7).

### Cuadro 7. Evaluación OPMER de artículos incluidos en la revisión sistemática

Objetivo	Instrumento de evaluación OPMER				Total
	Población	Metodología	Estadística	Resultado	
1. Transarterial Embolization of Neovascularity for Refractory Nighttime Shoulder Pain: A Multicenter, Open-Label, Feasibility Trial. 2/1/1	1/1/1	1/1/1	1/1/0	1/1/1	15
2. Mid-Term Results of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment. 1/1/1	0/1/0	1/1/1	0/1/1	2/1/1	13
3. Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization for Secondary Stiff Shoulder. 1/0/1	1/1/0	1/1/0	0/1/0	1/1/1	11
4. Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment. 1/1/1	1/1/0	1/1/0	0/2/0	1/0/1	11
5. Early Results of Transcatheter Arterial Embolization for Relief of Chronic Shoulder or Elbow Pain Associated with Tendinopathy Refractory to Conservative Treatment. 1/1/1	1/1/0	1/1/0	0/2/1	1/0/1	12

Además, se clasificaron según los niveles de calidad (Cuadro 8) del sistema GRADE (Anexo 3).

### Cuadro 8. Clasificación de los niveles de evidencia según sistema GRADE

Autor	Año	Título	Nivel de calidad a posteriori
Okuno Y. et al.	2022	Transarterial Embolization of Neovascularity for Refractory Nighttime Shoulder Pain: A Multicenter, Open-Label, Feasibility Trial.	Moderada
Fernández A. et al.	2020	Mid-Term Results of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment.	Moderada
Fernández A. et al.	2020	Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization for Secondary Stiff Shoulder.	Moderada
Okuno Y. et al.	2017	Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment.	Moderada
Hwanh J. et al.	2017	Early Results of Transcatheter Arterial Embolization for Relief of Chronic Shoulder or Elbow Pain Associated with Tendinopathy Refractory to Conservative Treatment.	Baja

## ÉTICA

Este protocolo de tesis fue sometido y aprobado en septiembre de 2022 por el comité de ética del Hospital Central “Ignacio Morones Prieto” y la Comisión Nacional de Bioética, con el número de registro de protocolo 58-22.

El autor declara no tener ningún conflicto de interés para la realización de este trabajo de investigación.

Se expone que no se realizaron experimentos en humanos ni animales para esta revisión y se mantuvo estricta protección de los datos personales de los involucrados.

## RESULTADOS

Se evaluaron las características generales de los estudios incluidos (Cuadro 9). Todos los estudios tienen una antigüedad menor a cinco años, excepto dos publicados en 2017. El estudio con mayor cantidad muestral es el publicado por Okuno Y et. al. en 2022 con 100 pacientes (55 mujeres y 45 hombres). Cuatro de los cinco estudios evaluados realizaron pruebas de imagen previas al inicio del tratamiento. Solamente dos de los artículos realizaron seguimiento a un año.

**Cuadro 9. Características de estudios incluidos**

Autor	Año	Diseño	Muestra (n=)	Edad	Duración del dolor previo al procedimiento	Estudio de imagen previo al procedimiento	Seguimiento
Okuno Y. et al.	2022	Ensayo clínico	100	58.7 ±10.5	20.3 ±32.3 meses	MRI (n=24)	1, 3 y 6 meses
Fernández A. et al.	2020	Análisis prospectivo	40	50 (33-69)	-	MRI y US	1 semana, 1, 3, 6 y 12 meses
Fernández A. et al.	2020	Transversal	25	49 (27-59)	12 (6-40) meses	MRI (n=25)	1 semana, 1, 3 y 6 meses
Okuno Y. et al.	2017	Ensayo clínico	25	53.8 (39-68)	7.7 (3-24) meses	Radiografía y US (n=25)	1, 3, 6 y 12 meses
Hwanh J. et al.	2017	Transversal	13	52.4 (27-75)	16.7 ±15.3 meses	-	1 día, 1 semana, 1 y 4 meses

Los resultados del procedimiento (Cuadro 10) mostraron que tiene una corta duración y que la cantidad de agente embolizante necesaria es poca, lo que disminuye las posibilidades de eventos adversos. En la mayoría de los pacientes se utilizó como agente embolizante la mezcla de Imipenem/Cilastatina sódica, solo un paciente

perteneciente al estudio de Hwanh J et. al. recibió microesferas, con el uso de este último no se reportan alteraciones en el artículo original.

Los cinco artículos reportan la presencia de descritos como “sitios de rubor” los cuales corresponden a zonas con desarrollo de neovasos anormales y que correlacionan con las áreas de mayor inflamación. En 2017 Hwanh J et. al. reportó adecuada correlación interobservador en el grado de realce angiográfico ( $\kappa = 0.857$  y  $p < 0.001$ ). La rama más frecuentemente involucrada es la toracoacromial según los estudios de Okuno Y et. al. de 2022 y Fernández A et. al. del 2020, además el sitio más frecuentemente afectado es el intervalo de los rotadores Okuno Y et. al. (2017 y 2022).

Ninguno de los artículos reportó eventos adversos grado 3 según la clasificación de la Sociedad de Radiología Intervencionista (Anexo 4), entre las molestias reportadas se encuentra el dolor intraprocedimiento, dolor en el sitio de punción y espasmo transitorio de la arteria radial.

**Cuadro 10. Resultados del procedimiento**

Artículo (año)	Duración del procedimiento	Agente embólico	Volumen del agente	Neo-vasos	Arteria nutricia	Evento adverso grado 3
Okuno Y. et al. (2022)	60.1 ±21.9 minutos	Imipenem/ Cilastatina sódica	0.62 ±2.19g	100%	Toracoacromial (n=84)	0
Fernández A. et al. (2020)	48 ±17.2 minutos	Imipenem/ Cilastatina sódica	0.2 ±17.2cc	77.5%	Circunfleja anterior (n=23)	0
Fernández A. et al. (2020)	49.5 (22-102) minutos	Imipenem/ Cilastatina sódica	-	80%	Toracoacromial (n=8)	0
Okuno Y. et al. (2017)	-	Imipenem/ Cilastatina sódica	0.2cc	100%	Intervalo (n=25)	0

Hwanh J. et al. (2017)	-	Microesferas (n=1) e Imipenem/Cilastatina sódica (n=12)	2.5-10.6ml	90%	Circunfleja	0
------------------------	---	---	------------	-----	-------------	---

El impacto de la ETT se siguió con la puntuación de dolor mediante la EVA (Cuadro 11) y la recuperación de los ROM (Cuadro 12), en cada estudio se calculó para los tiempos de seguimiento establecidos.

Okuno Y et. al. en 2022 se demostró mejoría del dolor nocturno a un mes del procedimiento de forma sostenida ( $p < 0.001$ ), en este estudio se evaluó además de la respuesta a la emboloterapia en pacientes con CA exclusiva, también la respuesta en pacientes con desgarros del manguito de los rotadores sin diferencias significativas entre ambos diagnósticos. Además se empleó el EuroQol-5D que es un instrumento de medición para valoración el estado de salud que consiste en la apreciación de la ansiedad y depresión, dolor, facilidad para realizar actividades cotidianas, movilidad y el cuidado personal(24) demostrando mejoría en la calidad de vida ( $p < 0.001$ ) con puntajes basales de  $0.63 \pm 0.17$ , de  $0.73 \pm 0.16$  al mes,  $0.8 \pm 0.17$  a los tres meses y de  $0.84 \pm 0.17$  a los 6 meses. Hallazgos previos de Okuno Y et. al. en 2017 además demostró que el dolor general mejora de forma más gradual en comparación con la percepción de dolor nocturno por el paciente, en este mismo año en el seguimiento a 12 meses el 88% de los pacientes se encontraban libres de dolor con puntaje de EVA igual a cero.

Por otro lado, Fernández A. et. al. en sus artículos del 2020 encontró disminución de seis puntos en la EVA (basal de ocho puntos y posterior disminución hasta dos puntos) que se consideró estadísticamente significativo con valor de  $p < 0.001$ , solo el 16% de los pacientes reportaron puntajes de EVA de siete. Además, en su análisis prospectivo

también encontró que a seis meses posterior al procedimiento 26 de 40 dejaron el uso de medicamentos analgésicos y solo el 20% continuaban con su uso ocasional.

En 2017 Hwanh J et. al. encontró que el 58% de los pacientes presentaron alivio rápido a la semana de haberse realizado el procedimiento, alcanzando mejoría hasta el 75% de los pacientes durante el primer mes.

**Cuadro 11. Reducción del dolor a seis meses tras la ETT**

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Muestra (n=)</b>	<b>Valor de p</b>
Okuno Y. et al.	2022	Ensayo clínico	100	<0.001
Fernández A. et al.	2020	Análisis prospectivo	40	0.0001
Fernández A. et al.	2020	Transversal	25	<0.001
Okuno Y. et al.	2017	Ensayo clínico	25	0.001
Hwanh J. et al.	2017	Transversal	13	<0.05

Okuno Y et. al. en 2017 realizó seguimiento de los ROM encontrando incremento en las visitas de seguimiento en la rotación externa de hasta  $65^{\circ} \pm 9^{\circ}$  ( $p < 0.001$ ) a seis meses, además se empleó evaluación mediante ASES el cual demostró mejoría estadísticamente significativa con puntajes finales de  $96.6 \pm 4.3$  en comparación a los puntajes iniciales de  $16.1^{\circ} \pm 3.6^{\circ}$  ( $p < 0.001$ ).

Fernández A el. al. obtuvo resultados similares con recuperación de los grados de ROM en la flexión alcanzado hasta  $133^{\circ} \pm 24.5^{\circ}$  ( $p = 0.0001$ ), también para la a abducción con ROM de  $129^{\circ} \pm 27.9^{\circ}$  ( $p = 0.0001$ ), los hallazgos previamente mencionados a 6 meses. Únicamente dos pacientes no refirieron mejoras en la movilidad articular, estos pacientes requirieron manejo quirúrgico.

Hwanh J et. al. fue el único equipo de trabajo que no evaluó la recuperación de ROM.

**Cuadro 12. Recuperación de ROM posterior a la ETT**

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Muestra (n=)</b>	<b>Valor de p (flexión)</b>	<b>Valor de p (extensión)</b>
Okuno Y. et al.	2022	Ensayo clínico	100	<0.001	<0.001
Fernández A. et al.	2020	Análisis prospectivo	40	0.0001	0.0001
Fernández A. et al.	2020	Transversal	25	0.001	0.001
Okuno Y. et al.	2017	Ensayo clínico	25	0.001	0.001
Hwanh J. et al.	2017	Transversal	13	-	-

## **DISCUSIÓN**

Los resultados indican que la CA tratada con ETA con imipenem/cilastatina sódica podría considerarse en general un tratamiento seguro sin eventos adversos graves, asociado a un alivio pronto, significativo y mantenido del dolor con recuperación del estado funcional a través del recobro de los rangos de movimiento articulares.

Se cree que la CA es el resultado de un cascada inflamatoria compleja que regula un incremento en los factores de crecimiento que y las citocinas, con condiciona mayor recambio de la matriz extracelular y activación de fibroblastos con depósitos de colágeno, además de la inducción de neovasos anormales y crecimiento nervioso ambos elementos esenciales en la fisiopatología del dolor e inflamación articular(25), estos cambios también ha sido reportados para otras patología crónicas musculoesqueléticas como la entesopatía (23) o la artrosis de la rodilla (26), por lo que la neovascularización se ha convertido en el objetivo principal para la emboloterapia selectiva de la articulación glenohumeral. Aunque se han encontrado zonas de neovascularidad o “rubor” en más del 77% de las angiografías iniciales(27) técnicamente la ausencia o una extensión muy pequeña de la misma podría dificultar la viabilidad de la técnica (28).

Este procedimiento se ha reportado de corta duración, además de ser una técnica segura si es realizado por radiólogos intervencionistas con experiencia en las técnicas de ETT y anatomía angiográfica(28). No se informaron eventos adversos categoría 3 (29), complicaciones perioperatorias graves ni potencialmente mortales, lo que podría estar dado por uso de anestesia local y los pequeños volúmenes de material embólico utilizado.

En todos los estudios evaluados se utilizó el imipenem/cilastatina sódica como agente embolizante, en estudio de laboratorio se ha visto que las partículas de imipenem/cilastatina mantienen un tamaño relativamente estable, sin embargo, se ha documentado aumento ligero en el tamaño de las partículas cuando la mezcla permanece expuesta durante tiempos prolongados(22), esto sumado a su naturaleza autoabsorbible, podría condicionar tiempos de isquemia diferente según el calibre de los vasos embolizados y en comparación con a otros agentes embolizantes.

A la fecha la efectividad del procedimiento se ha estimado con base en la disminución del dolor y la recuperación del grado de movimiento informados por el paciente, con el objetivo de valorar el estado de salud y el curso de la enfermedad o monitorear el progreso del paciente posterior a la intervención. La EVA utilizada por todos los autores demostró mejoría significativa en la percepción de dolor, mientras que estado funcional de la articulación fue evaluado mediante los rangos de movimiento promedio de acuerdo con la Sociedad Americana de Cirugía de Hombro y Codo, pero existió una falta de claridad y uniformidad en la forma en cómo se midió este resultado ya que no todos los artículos reportaron los grados de movimiento alcanzados, lo que dificultó la interpretación precisa de los resultados.

La modalidad de imagen más sensible en la evaluación de la articulación del hombro actualmente es la resonancia magnética por su excelente diferenciación de tejidos blando y su capacidad obtener imágenes seccionales en múltiples planos(30), entre los estudios incluidos ninguno realizó un protocolo de estudios de imagen de control

previo y posterior al empleo de la terapia, únicamente se sometió a resonancia magnética a aquellos pacientes con cambios en la sintomatología.

En términos económicos, las intervenciones quirúrgicas son el principal productor de los altos costos totales de la patología articular en comparación con los medicamentos de rutina entre los pacientes con dolor de hombro. Actualmente no existen datos para sacar una conclusión definitiva sobre el costo-efectividad. En un estudio para ETA en gonartrosis se demostró que la ETA era más costoso que los antiinflamatorios no esteroideos pero menos que los fármacos selectivos de la ciclooxigenasa-2 considerando las complicaciones futuras(31) lo que podría sugerir un comportamiento similar en la ETA para CA.

Actualmente los datos son favorables y parecen apuntar a que la ETA es una terapia adicional sensata y segura para aliviar el dolor, además de disminuir el uso de fármacos analgésicos e inyecciones intraarticulares, dando paso a la mejoría del estado funcional.

## **LIMITACIONES Y/ NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN**

Si bien es cierto que la ETT parece ser una terapia lo suficientemente sólida en el manejo de la CA resistente a tratamiento, los hallazgos previamente mencionados deben interpretarse con reserva hasta que se disponga de datos prospectivos más extensos.

Respecto las limitaciones generales de esta revisión se encontró que ninguno de los estudios tenía un grupo control en el cual se valorara alguna otra modalidad de tratamiento, además hasta la fecha de conclusión de recolección de artículos no había disponible ningún ensayo clínico aleatorizado. Es importante mencionar que los estudios presentan tamaños de muestra pequeños limitados a regiones geográficas específicas, por lo que es necesario hacer más investigaciones en el futuro como tamaños de muestra más grandes pertenecientes a diferentes grupos étnicos.

Actualmente es posible identificar heterogeneidad en los tiempos de seguimiento, donde la mayoría de los estudios muestran valoraciones de control a seis meses, solo dos de los artículos evaluaron seguimiento a un año, por lo que el juicio de los efectos y el alivio de los síntomas a largo plazo es limitado, abriendo la investigación a periodos de seguimiento más amplios.

Es necesario realiza investigaciones para homologar las técnicas y los criterios de valoración angiográficos previos al procedimiento, ya que estos podrían condicionar diferencias en los resultados obtenidos en las diferentes instituciones o incluso resultar en embolizaciones más agresivas que pudieran aumenta las posibilidades de complicaciones no deseadas.

La presencia de múltiples agentes embólicos en el mercado sugiere la necesidad de comparar el uso de imipenem/cilastatina sódica contra otras sustancias embolicas con

la finalidad de determinar si existe una diferencia significativa en el éxito y complicaciones de la ETT dependiendo del tamaño y origen de las partículas.

Es fundamental realizar futuras investigaciones para establecer el uso y estandarización de un protocolo de imagen específico ya sea mediante resonancia magnética y/o ultrasonido para evaluar los cambios de manera semicuantitativa.

## **CONCLUSIONES**

Esta revisión sistemática dejar ver que la ETT como tratamiento de la CA podría en general considerarse segura, sin informar eventos adversos graves. Este procedimiento de mínima invasión proporcionó un alivio significativo y continuado del dolor, así como una mejor en los rangos de movimiento con la consecuente mejoría en la funcionalidad en los estudios examinados. Sin embargo, secundario a la falta de ensayos clínicos de alta calidad, se justifica realizar más investigaciones para evaluar los efectos a largo plazo de la ETT en el tratamiento de la CA y su eficacia en relación con otras modalidades de tratamiento ya existentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Yang S, Kim TU, Kim DH, Chang MC. Understanding the physical examination of the shoulder: a narrative review. *Ann Palliat Med.* febrero de 2021;10(2):2293-303.
2. Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Hombro Doloroso en Primer Nivel de Atención. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. [Internet]. México: CENETEC; 2016 nov. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-831-21/ER.pdf>
3. Kadi R, Milants A, Shahabpour M. Shoulder Anatomy and Normal Variants. *J Belg Soc Radiol.* 16 de diciembre de 2017;101(Suppl 2):3.
4. Namdari S, Yagnik G, Ebaugh DD, Nagda S, Ramsey ML, Williams GR, et al. Defining functional shoulder range of motion for activities of daily living. *J Shoulder Elbow Surg.* septiembre de 2012;21(9):1177-83.
5. Burbank KM, Stevenson JH, Czarnecki GR, Dorfman J. Chronic shoulder pain: part I. Evaluation and diagnosis. *Am Fam Physician.* 15 de febrero de 2008;77(4):453-60.
6. Tamai K, Akutsu M, Yano Y. Primary frozen shoulder: brief review of pathology and imaging abnormalities. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc.* enero de 2014;19(1):1-5.
7. Le HV, Lee SJ, Nazarian A, Rodriguez EK. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments. *Shoulder Elb.* abril de 2017;9(2):75-84.
8. Ramirez J. Adhesive Capsulitis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 1 de marzo de 2019;99(5):297-300.
9. Zreik NH, Malik RA, Charalambous CP. Adhesive capsulitis of the shoulder and diabetes: a meta-analysis of prevalence. *Muscles Ligaments Tendons J.* marzo de 2016;6(1):26-34.
10. Schiefer M, Teixeira PFS, Fontenelle C, Carminatti T, Santos DA, Righi LD, et al. Prevalence of hypothyroidism in patients with frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* enero de 2017;26(1):49-55.
11. Ozaki J, Nakagawa Y, Sakurai G, Tamai S. Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. Role of contracture of the coracohumeral ligament and rotator interval

in pathogenesis and treatment. *J Bone Joint Surg Am.* diciembre de 1989;71(10):1511-5.

12. Hand GCR, Athanasou NA, Matthews T, Carr AJ. The pathology of frozen shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* julio de 2007;89(7):928-32.

13. Dias R, Cutts S, Massoud S. Frozen shoulder. *BMJ.* 17 de diciembre de 2005;331(7530):1453-6.

14. Manske RC, Prohaska D. Diagnosis and management of adhesive capsulitis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 23 de mayo de 2008;1(3-4):180-9.

15. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and Its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder Assessment Form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). [citado 30 de enero de 2023]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acr.20630>

16. Zappia M, Di Pietto F, Aliprandi A, Pozza S, De Petro P, Muda A, et al. Multi-modal imaging of adhesive capsulitis of the shoulder. *Insights Imaging.* 23 de abril de 2016;7(3):365-71.

17. Emig EW, Schweitzer ME, Karasick D, Lubowitz J. Adhesive capsulitis of the shoulder: MR diagnosis. *Am J Roentgenol.* junio de 1995;164(6):1457-9.

18. Patel R, Urits I, Wolf J, Murthy A, Cornett EM, Jones MR, et al. A Comprehensive Update of Adhesive Capsulitis and Minimally Invasive Treatment Options. *Psychopharmacol Bull.* 15 de octubre de 2020;50(4 Suppl 1):91-107.

19. Nakandala P, Nanayakkara I, Wadugodapitiya S, Gawarammana I. The efficacy of physiotherapy interventions in the treatment of adhesive capsulitis: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(2):195-205.

20. Tsai MJ, Ho WP, Chen CH, Leu TH, Chuang TY. Arthroscopic extended rotator interval release for treating refractory adhesive capsulitis. *J Orthop Surg Hong Kong.* enero de 2017;25(1):2309499017692717.

21. Kishore SirishA, Sheira D, Malin ML, Trost DW, Mandl LA. Transarterial Embolization for the Treatment of Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review of Indications, Safety, and Efficacy. *ACR Open Rheumatol.* 2022;4(3):209-17.
22. Yamada K, Jahangiri Y, Li J, Gabr A, Anoushiravani A, Kumagai K, et al. Embolic Characteristics of Imipenem-Cilastatin Particles in Vitro and in Vivo: Implications for Transarterial Embolization in Joint Arthropathies. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* julio de 2021;32(7):1031-1039.e2.
23. Okuno Y, Matsumura N, Oguro S. Transcatheter arterial embolization using imipenem/cilastatin sodium for tendinopathy and enthesopathy refractory to nonsurgical management. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* junio de 2013;24(6):787-92.
24. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria.* 15 de octubre de 2001;28(6):425-30.
25. Jump CM, Duke K, Malik RA, Charalambous CP. Frozen Shoulder: A Systematic Review of Cellular, Molecular, and Metabolic Findings. *JBJS Rev.* enero de 2021;9(1):e19.00153.
26. Bagla S, Piechowiak R, Hartman T, Orlando J, Del Gaizo D, Isaacson A. Genicular Artery Embolization for the Treatment of Knee Pain Secondary to Osteoarthritis. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* julio de 2020;31(7):1096-102.
27. Fernández Martínez AM, Baldi S, Alonso-Burgos A, López R, Vallejo-Pascual ME, Cuesta Marcos MT, et al. Mid-Term Results of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol.* marzo de 2021;44(3):443-51.
28. Okuno Y, Yasumoto T, Koganemaru M, Suyama Y, Nishiofuku H, Horikawa M, et al. Transarterial Embolization of Neovascularity for Refractory Nighttime Shoulder Pain: A Multicenter, Open-Label, Feasibility Trial. *J Vasc Interv Radiol.* 2022;1468-1475.e8.
29. Baerlocher MO, Nikolic B, Sze DY. Adverse Event Classification: Clarification and Validation of the Society of Interventional Radiology Specialty–Specific System. *J Vasc Interv Radiol.* enero de 2023;34(1):1-3.
30. Chaipat L, Palmer WE. Shoulder magnetic resonance imaging. *Clin Sports Med.* julio de 2006;25(3):371-86, v.

31. Davies E, Isaacson A. 3:27 PM Abstract No. 204 Cost analysis of geniculate artery embolization versus conservative therapy for pain secondary to knee osteoarthritis. J Vasc Interv Radiol. 1 de abril de 2018;29(4):S89.

## ANEXO 1. TABLA DE EVALUACIÓN OPMER

# OPMER

Guía metodológica para el análisis de la literatura médica



Dr. Mauricio Pierdant-Pérez

I

### Objetivo

Puntaje máximo: 4 puntos

Determinante	Significado	Puntaje
<b>Patología/Pacientes/fenómeno a estudiar</b>	¿El objetivo describe de forma adecuada a los pacientes, su patología y la condición clínica en estudio?	
Variable de salida y su medición	¿Se describe de forma adecuada la variable de resultado y se especifica cómo será medida?	
Acción del objetivo	¿El verbo del objetivo permite distinguir el tipo de diseño metodológico?	

II

### Población

Puntaje máximo: 4 puntos

Determinante	Significado	Puntaje
Obtención de la población a estudiar	¿Existe una explicación y se justifica la obtención de la muestra en relación al universo de estudio?	
Criterios de selección	¿Se describen de forma adecuada los criterios de inclusión, no inclusión, y en su caso eliminación, de la muestra?	
<b>Cálculo del tamaño muestral</b>	En caso de ser necesario, ¿se describen de forma adecuada los parámetros y la fórmula para calcular el número de pacientes o de repeticiones requeridas?	

III

### Metodología

Puntaje máximo: 4 puntos

Determinante	Significado	Puntaje
Variables y su escala de medición	¿Se describen de forma adecuada las variables y la manera en cómo se medirán?	
<b>Calidad de la medición de las variables</b>	¿Se describen de forma adecuada las evaluaciones de repetibilidad inter e intraobservador para las diferentes variables (Kappa, coeficientes de correlación intraclase y límites de Bland y Altman) ?	
Control de sesgos	¿Se describen de forma adecuada los métodos de aleatorización, de regresión o de ajuste de variables utilizados?	

IV

### Estadística

Puntaje máximo: 4 puntos

Determinante	Significado	Puntaje
Normalidad de los datos	¿Se describe de forma adecuada el análisis de la normalidad, o en su caso, el uso de análisis no paramétricos?	
<b>Concordancia de los métodos estadísticos con el objetivo</b>	¿Existe coherencia entre el objetivo (diseño) y las pruebas estadísticas utilizadas?	
Planteamiento de modelos para el control de confusores	En caso de requerir control de confusores, ¿se describen de forma adecuada los modelos de regresión empleados y su utilidad para contestar el objetivo y controlar la confusión de las covariables?	

V

### Resultados

Puntaje máximo: 4 puntos

Determinante	Significado	Puntaje
<b>Estimador y medición de la precisión</b>	¿Se describe de forma adecuada la diferencia entre los grupos en comparación y se agregan intervalos de confianza?	
Adecuada representación gráfica de los resultados	¿Las gráficas y los cuadros incluidos permiten una fácil interpretación de las características y de las diferencias encontradas; incluyen límites de confianza?	
Concordancia de los resultados con el objetivo	¿La descripción de los resultados resuelven de forma coherente las preguntas y los objetivos planteados en el estudio?	

Para el adecuado llenado de esta guía, se recomienda consultar el manual operativo de la guía OPMER.

PUNTAJE TOTAL:

--

## ANEXO 2. NIVELES DE CALIDAD DEL SISTEMA GRADE

**Tabla 2 – Sistema GRADE: Significado de los 4 niveles de evidencia**

Niveles de calidad	Definición actual
Alto	Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado
Moderado	Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado
Bajo	Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado
Muy bajo	Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente del estimado

## ANEXO 3. CLASIFICACIÓN NIVEL DE EVIDENCIA DEL SISTEMA GRADE

**Tabla 3 – Clasificación del nivel de evidencia según el sistema GRADE**

Tipo de estudio	Nivel de calidad a priori	Desciende si	Sube si	Nivel de calidad a posteriori
Estudios aleatorizados	Alta	<i>Riesgo de sesgo</i>	<i>Efecto</i>	Alta
		-1 importante -2 muy importante	+1 grande +2 muy grande	Moderada
Estudios observacionales	Baja	<i>Inconsistencia</i>	<i>Dosis-respuesta</i>	Baja
		-1 importante -2 muy importante	+1 gradiente evidente	
		<i>No evidencia directa</i>	<i>Todos los factores de confusión:</i>	Muy baja
		-1 importante -2 muy importante	+1 reducirían el efecto observado +1 sugerirían un efecto espurio si no hay efecto observado	
<i>Imprecisión</i>				
<i>Sesgo de publicación</i>				
-1 probable -2 muy probable				

## ANEXO 4. CLASIFICACIÓN DE EVENTOS ADVERSOS DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Table 1. The Society of Interventional Radiology AE Classification System, 2017 Modification, Part A
<b>Part A: AE description</b>
A. Description narrative of AE (including sedation and anesthesia)
<b>B. AE severity assessment*: escalation of level of care</b>
1. Mild AE: No therapy or nominal (nonsubstantial) therapy (postprocedural imaging performed and fails to show manifestation of AE); near miss (eg, wrong site of patient prepared, recognized and corrected before procedure, wrong patient information entered for procedure)
2. Moderate AE: moderate escalation of care, requiring substantial treatment, eg, intervention (description of intervention and result of intervention) under moderate sedation, blood product administration, extremely prolonged outpatient observation, or overnight admission after outpatient procedure not typical for the procedure (excludes admission or hospital days unrelated to AE)
3. Severe AE: marked escalation of care, ie, hospital admission or prolongation of existing hospital admission for >24 hours, hospital admission that is atypical for the procedure, inpatient transfer from regular floor/telemetry to intensive care unit, or complex intervention performed requiring general anesthesia in previously nonintubated patient (generally excludes pediatrics or in circumstances in which general anesthesia would primarily be used in lieu of moderate sedation, eg, in mentally challenged or severely uncooperative patients)
4. Life-threatening or disabling event: eg, cardiopulmonary arrest, shock, organ failure, unanticipated dialysis, paralysis, or loss of limb or organ
5. Patient death or unexpected pregnancy abortion
All AEs occurring within 30 days of a procedure should be included in the AE description and analysis, regardless of causality, in the interest of objectivity. The AE scale itself does not assess operator performance

Table 2. The Society of Interventional Radiology AE Classification System, 2017 Modification, Part B
<b>Part B: AE analysis</b>
<b>A. Causality</b>
Category 1: AE not caused by the procedure
Category 2: Unknown whether AE was caused by the procedure
Category 3: AE caused by the procedure
<b>B. Patient and procedural risk modifier</b>
Category 1: High-risk patient and technically challenging procedure
Category 2: High-risk patient (eg, American Society of Anesthesiologists status 4, uncorrectable coagulopathy, poor functional status [Eastern Cooperative Oncology Group performance status of 3/4], polypharmacy/polyintravenous therapy and transfusion, septicemia, hemodynamic instability, recent catastrophic event/intensive care unit admission/ major surgery or interventions) or low-risk patient and technically challenging procedure (eg, transjugular intrahepatic portosystemic shunt with occluded portal vein, percutaneous biliary drain placement in nondilated biliary system)
Category 3: No modifier
<b>C. AE preventability</b>
Category 1: Rarely preventable, ie, well-described and "typical" for the procedure and occurring despite adequate precautionary and preventive measures
Category 2: Potentially preventable
Category 3: Consistently preventable, eg, inappropriateness of procedural indication (may use checklist; see further)
<b>D. AE management</b>
Category 1: Most operators would have handled the AE similarly
Category 2: Some operators would have handled the AE differently
Category 3: Most operators would have handled the AE differently