

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.488>

Evaluación de la Eficacia de la Técnica de las Cuatro Suturas para la Fijación Coracoclavicular en la Luxación Acromioclavicular

Evaluation of the Efficacy of the Four Suture Technique for Coracoclavicular Fixation in Dislocation

Jessica Priscila Ayala Baño

jayala8448@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6891-0575>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

José David Campos Villegas

jcampos3709@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3928-0447>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Lesley Michelle Zapata Carrillo

lzapata3809@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9501-7769>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Paulo Fernando Telenchana Chimbo

pf.telenchana@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0187-4143>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Artículo recibido: 20 noviembre 2024 - Aceptado para publicación: 26 octubre 2024
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular ha emergido como una opción quirúrgica mínimamente invasiva efectiva para el tratamiento de las luxaciones de la articulación acromioclavicular, especialmente en casos de alto grado. Esta revisión sistemática, realizada utilizando la metodología PRISMA, evalúa los resultados clínicos, la recuperación funcional y las complicaciones postoperatorias asociadas con esta técnica en comparación con métodos tradicionales como las placas de gancho y los anclajes metálicos. Los datos fueron extraídos de 56 estudios publicados entre 2019 y 2024, que abarcan diversas demografías de pacientes y enfoques de tratamiento. Los resultados indican que la técnica de las cuatro suturas mejora significativamente los resultados funcionales, según lo medido por escalas estandarizadas como el Constant-Murley y el ASES, con puntajes postoperatorios promedio superiores a los 90 puntos. La reducción del dolor, evaluada mediante la escala visual analógica (EVA), mostró una mejora

sostenida durante un seguimiento de dos años, destacando la eficacia a largo plazo de este método. Además, esta técnica demostró una menor incidencia de complicaciones, incluyendo problemas relacionados con los implantes y pérdida de reducción, en comparación con procedimientos tradicionales dependientes de hardware. Innovaciones como las suturas de alta resistencia, injertos biocompatibles y técnicas artroscópicas avanzadas han mejorado aún más la seguridad y eficacia del procedimiento. A pesar de estas ventajas, la variabilidad en los resultados entre estudios subraya la necesidad de protocolos estandarizados y más investigaciones sobre factores específicos del paciente que influyen en los resultados. Esta revisión destaca el potencial de la técnica de las cuatro suturas para convertirse en un nuevo estándar en el manejo de luxaciones acromioclaviculares, ofreciendo un equilibrio entre estabilidad biomecánica y trauma quirúrgico mínimo. Los hallazgos enfatizan la importancia de integrar protocolos multidisciplinarios postoperatorios para optimizar la recuperación. Futuros estudios deben centrarse en perfeccionar técnicas, mejorar materiales y explorar enfoques quirúrgicos personalizados para maximizar los resultados clínicos y la satisfacción del paciente.

Palabras clave: técnica de cuatro suturas, luxación acromioclavicular, fijación coracoclavicular, prisma, recuperación funcional

ABSTRACT

The four-suture technique for coracoclavicular fixation has emerged as an effective minimally invasive surgical option for treating acromioclavicular joint dislocations, particularly in high-grade cases. This systematic review, conducted using the PRISMA methodology, evaluates the clinical outcomes, functional recovery, and postoperative complications associated with this technique compared to traditional methods such as hook plates and metallic anchors. Data were extracted from 56 studies published between 2019 and 2024, encompassing diverse patient demographics and treatment approaches. Results indicate that the four-suture technique significantly improves functional outcomes, as measured by standardized scales such as the Constant-Murley and ASES scores, with average postoperative scores exceeding 90 points. Pain reduction, assessed through the Visual Analog Scale (VAS), showed sustained improvement over a two-year follow-up, highlighting the long-term efficacy of this method. Moreover, this technique demonstrated a lower incidence of complications, including implant-related issues and loss of reduction, compared to traditional hardware-dependent procedures. Innovations such as high-strength sutures, biologically compatible grafts, and advanced arthroscopic techniques have further enhanced the safety and efficacy of the procedure. Despite these advantages, variability in outcomes across studies emphasizes the need for standardized protocols and further research into patient-specific factors influencing results. This review underscores the potential of the four-

suture technique to become a new standard in managing acromioclavicular dislocations, offering a balance between biomechanical stability and minimal surgical trauma. The findings also emphasize the importance of integrating multidisciplinary postoperative protocols to optimize recovery. By addressing critical gaps in existing literature, this study provides evidence-based insights to guide clinical decision-making, ultimately benefiting both patients and healthcare systems by reducing complications, recovery time, and associated costs. Future research should focus on refining techniques, enhancing materials, and exploring personalized surgical approaches to maximize clinical outcomes and patient satisfaction.

Keywords: four-suture technique, acromioclavicular dislocation, coracoclavicular fixation, PRISMA, functional recovery

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La luxación acromioclavicular constituye una de las lesiones más comunes en la articulación del hombro, especialmente en personas jóvenes y activas, como deportistas y trabajadores que realizan esfuerzos físicos intensos. Esta condición surge cuando se dañan los ligamentos que conectan el acromion y la clavícula, lo que provoca inestabilidad articular, dolor crónico y una reducción significativa de la funcionalidad del hombro. La gravedad de la lesión varía desde disrupciones parciales hasta casos severos que requieren intervención quirúrgica. Si bien los tratamientos conservadores son adecuados para luxaciones leves, las lesiones graves exigen técnicas quirúrgicas más complejas para restaurar la anatomía y garantizar una recuperación óptima (Lee et al., 2019). En este contexto, la fijación coracoclavicular mediante la técnica de cuatro suturas ha emergido como una alternativa menos invasiva, pero su eficacia frente a los métodos tradicionales sigue siendo motivo de discusión.

A lo largo de las últimas décadas, las técnicas quirúrgicas para tratar la luxación acromioclavicular han evolucionado, buscando mejorar la estabilidad articular, minimizar las complicaciones postoperatorias y acelerar el retorno a las actividades cotidianas. Inicialmente, se empleaban tornillos y placas metálicas, que aunque proporcionaban estabilidad, implicaban riesgos significativos, como la migración del implante, infecciones o la necesidad de reintervenciones (Leite et al., 2021). En respuesta a estas limitaciones, las técnicas mínimamente invasivas, como la fijación mediante suturas, han cobrado relevancia. La técnica de cuatro suturas, en particular, utiliza materiales flexibles para unir la clavícula al proceso coracoideo, lo que reduce el trauma quirúrgico y las complicaciones relacionadas con el uso de dispositivos rígidos. Sin embargo, la diversidad de enfoques y los resultados variables reportados en la literatura subrayan la necesidad de evaluar de manera rigurosa la efectividad de esta técnica.

En este escenario, una revisión sistemática basada en la metodología PRISMA (Page et al., 2021) resulta fundamental para sintetizar la evidencia existente sobre la eficacia de la técnica de las cuatro suturas. Este enfoque permite seleccionar, analizar y evaluar estudios relevantes con rigor metodológico, garantizando un análisis objetivo y exhaustivo. La metodología PRISMA se ha consolidado como un estándar en revisiones sistemáticas al asegurar la transparencia en la selección de estudios y la reducción de sesgos (Salazar-Moya & Garcia, 2021). En el caso de la luxación acromioclavicular, la aplicación de este marco metodológico permitirá analizar de manera estructurada los beneficios y limitaciones de la técnica de cuatro suturas frente a otras opciones quirúrgicas.

Además de proporcionar claridad sobre la eficacia de la técnica, esta revisión sistemática tiene el potencial de identificar lagunas en la investigación actual y proponer áreas de estudio futuras (Welch et al., 2016). La ausencia de consenso en la literatura y la variabilidad en los métodos utilizados para evaluar los resultados clínicos dificultan la comparación directa entre

técnicas quirúrgicas. Por ello, una revisión bien fundamentada puede establecer un punto de referencia sólido que facilite investigaciones más consistentes y enfoques terapéuticos más efectivos (Haddaway et al., 2022).

El impacto de esta revisión no se limita al ámbito académico. Sus hallazgos ofrecerán a los profesionales de la salud una herramienta confiable para optimizar la toma de decisiones clínicas, contribuyendo a mejorar los protocolos de tratamiento para pacientes con luxación acromioclavicular. Al analizar variables clave como la recuperación funcional, el dolor postoperatorio y la tasa de complicaciones, se podrán establecer recomendaciones prácticas que beneficien tanto a pacientes jóvenes y activos como a aquellos con menor capacidad funcional.

Otro beneficio significativo de esta revisión es su contribución al diseño de tratamientos personalizados. Factores como la edad, el nivel de actividad y la condición física del paciente son determinantes en el éxito de la cirugía. Al identificar cómo estas variables influyen en los resultados de la técnica de cuatro suturas, esta revisión permitirá a los cirujanos adaptar sus enfoques a las necesidades específicas de cada paciente, maximizando la probabilidad de éxito.

En las siguientes secciones del documento se abordarán diversos aspectos relacionados con la técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular. Se explorará su impacto clínico en la recuperación funcional y la reducción del dolor postoperatorio, enfatizando las ventajas frente a métodos tradicionales. También se analizarán las complicaciones asociadas y su manejo, junto con los avances técnicos recientes que han optimizado los resultados quirúrgicos. Finalmente, se discutirán las tendencias actuales en la investigación sobre esta técnica y las perspectivas futuras para mejorar su efectividad y adaptabilidad en diversas poblaciones de pacientes.

METODOLOGIA

El presente estudio se desarrolló como una revisión sistemática siguiendo los lineamientos establecidos por la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este enfoque fue seleccionado debido a su robustez y transparencia, que permiten garantizar un análisis riguroso y libre de sesgos en la identificación, selección, evaluación y síntesis de la literatura científica. La metodología PRISMA se considera un estándar de alta calidad para revisiones sistemáticas, asegurando que los resultados obtenidos sean replicables y útiles para la comunidad científica y clínica.

La revisión incluyó estudios relevantes publicados en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Web of Science, con un enfoque específico en la técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular en pacientes con luxación acromioclavicular. Para la selección de los artículos, se definieron criterios de inclusión y exclusión claros y precisos, priorizando investigaciones con diseños metodológicos robustos y resultados medibles en cuanto a recuperación funcional, reducción del dolor postoperatorio y tasas de complicaciones. Asimismo,

se estableció un marco temporal que comprendió publicaciones de los últimos cinco años, con el objetivo de garantizar la pertinencia y actualidad de la evidencia analizada.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo utilizando términos clave relacionados con la técnica de fijación, como "cuatro suturas", "fijación coracoclavicular" y "luxación acromioclavicular", combinados con operadores booleanos para optimizar los resultados. Se incluyeron únicamente artículos en idiomas español e inglés, y se excluyeron estudios que no abordaran directamente el tema de interés o que no cumplieran con los criterios de calidad previamente definidos. La selección de los estudios se realizó en dos fases: una revisión inicial de títulos y resúmenes, seguida de una evaluación exhaustiva del texto completo para determinar su elegibilidad.

Esta etapa inicial de la metodología sentó las bases para un análisis detallado y sistemático, garantizando la inclusión de investigaciones relevantes y confiables para evaluar la efectividad de la técnica de las cuatro suturas frente a otros métodos quirúrgicos. En las subsecciones siguientes, se describen los detalles del proceso de selección de estudios, las herramientas utilizadas para la evaluación de calidad y el enfoque analítico empleado en la síntesis de los resultados

Criterios de Inclusión y Exclusión

Para garantizar la calidad y relevancia de los estudios seleccionados en esta revisión sistemática, se definieron criterios específicos de inclusión y exclusión, alineados con los objetivos planteados y las directrices PRISMA. Estos criterios permitieron identificar investigaciones relevantes que aportaran evidencia sólida sobre la eficacia de la técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular en pacientes con luxación acromioclavicular.

Los criterios de inclusión consideraron únicamente estudios con un diseño metodológico robusto, como ensayos clínicos, estudios observacionales (tanto prospectivos como retrospectivos) y revisiones sistemáticas previas. Se incluyeron investigaciones que analizaran a pacientes diagnosticados con luxación acromioclavicular grado III o superior, según la clasificación de Rockwood, y que fueran tratados quirúrgicamente. Asimismo, se seleccionaron estudios que describieran de forma detallada la técnica de fijación coracoclavicular mediante cuatro suturas, especificando los procedimientos, materiales y protocolos quirúrgicos utilizados. Solo se consideraron investigaciones que reportaran resultados clínicos clave, como la recuperación funcional del hombro (evaluada por el rango de movimiento y la fuerza), la reducción del dolor postoperatorio (medida con escalas estandarizadas) y las tasas de complicaciones o reintervenciones. Además, se restringió la selección a artículos publicados en inglés o español en los últimos cinco años, con el objetivo de garantizar la actualidad y pertinencia de los datos.

En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron aquellos estudios con diseño metodológico insuficiente, como reportes de casos aislados, artículos de opinión, cartas al editor

y resúmenes de congresos que no proporcionaran datos medibles o significativos. También se excluyeron investigaciones que no analizaran directamente la técnica de las cuatro suturas o que incluyeran múltiples técnicas sin realizar un análisis comparativo claro. Asimismo, se dejaron fuera aquellos estudios que no especificaran la población de interés, como pacientes con otras patologías del hombro no relacionadas con la luxación acromioclavicular, o que no definieran la clasificación de la lesión según los grados de Rockwood. Finalmente, se descartaron artículos con alta probabilidad de sesgo o con metodologías débiles, según los criterios de calidad aplicados.

Estos criterios estrictos aseguraron que los estudios seleccionados fueran relevantes y contribuyeran de manera significativa al análisis de la eficacia de la técnica de las cuatro suturas. En las siguientes secciones se describirá el proceso de búsqueda, selección y evaluación de calidad de los artículos incluidos en esta revisión sistemática.

Estrategia de Búsqueda

La estrategia de búsqueda se diseñó para identificar estudios relevantes que evaluaran la eficacia de la técnica de las cuatro suturas en la fijación coracoclavicular en pacientes con luxación acromioclavicular. Para ello, se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos académicas de alto impacto, como PubMed, Scopus y Web of Science. Se aplicaron términos clave relacionados con el tema de interés, combinados con operadores booleanos para optimizar la búsqueda y garantizar la inclusión de artículos pertinentes. Los términos utilizados incluyeron “cuatro suturas”, “fijación coracoclavicular”, “luxación acromioclavicular” y “recuperación funcional”, entre otros.

Las búsquedas se limitaron a publicaciones en inglés y español, dentro de un rango temporal de los últimos cinco años (2019-2024), con el fin de garantizar la actualidad de la evidencia analizada. Además, se excluyeron artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión previamente definidos, como aquellos que no abordaran específicamente la técnica de las cuatro suturas o que no presentaran resultados cuantitativos relevantes.

Los resultados iniciales de la búsqueda fueron procesados mediante un análisis de títulos y resúmenes para descartar estudios no pertinentes. Los artículos seleccionados en esta etapa fueron sometidos a una revisión completa para evaluar su elegibilidad final. La estrategia de búsqueda se estructuró en torno a preguntas clave relacionadas con la eficacia de la técnica, su impacto en la recuperación funcional, la reducción del dolor y la tasa de complicaciones postoperatorias. A continuación, se presenta la **Tabla 1** con las preguntas de investigación y sus objetivos:

Tabla 1
Formulación de las preguntas de investigación

Código	Pregunta de Investigación	Objetivo
RQ1	¿Cómo contribuye la técnica de las cuatro suturas a la recuperación funcional y reducción del dolor en pacientes?	Evaluar la eficacia de la técnica de las cuatro suturas en mejorar la funcionalidad del hombro y aliviar el dolor postoperatorio.

RQ2	¿Qué avances recientes se han reportado sobre esta técnica quirúrgica?	Identificar los desarrollos recientes y mejoras en la implementación de la técnica de fijación coracoclavicular con cuatro suturas.
RQ3	¿Cuáles son las principales complicaciones asociadas a esta técnica en comparación con otros métodos?	Analizar las tasas de complicaciones y los riesgos postoperatorios en pacientes tratados con esta técnica frente a otras opciones quirúrgicas.
RQ4	¿Qué factores del paciente influyen en los resultados de la técnica de las cuatro suturas?	Examinar el impacto de características individuales como edad, nivel de actividad física y condición general en los resultados obtenidos.

La **Tabla 1** ilustra la relación entre las preguntas de investigación y los términos clave utilizados en la búsqueda, lo que permitió realizar un análisis exhaustivo de los estudios seleccionados. Este enfoque estructurado garantizó la exhaustividad y la relevancia en la identificación de la literatura más significativa sobre la técnica de las cuatro suturas.

Proceso de Selección de Estudios

El proceso de selección de estudios siguió las directrices del modelo PRISMA, asegurando la transparencia y la sistematicidad en cada etapa. Este proceso consistió en cuatro fases principales: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. La implementación de estas etapas permitió reducir el sesgo y garantizar que los estudios seleccionados fueran relevantes y de alta calidad para abordar las preguntas de investigación planteadas.

En la **fase de identificación**, se realizaron búsquedas exhaustivas en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando los términos clave y operadores booleanos definidos previamente. Esto resultó en la identificación inicial de 1,256 registros, incluidos estudios adicionales identificados a través de las referencias de los artículos relevantes. Los resultados fueron exportados a un gestor de referencias bibliográficas para eliminar duplicados, reduciendo el total a 1,045 registros únicos.

La fase de identificación constituyó un paso fundamental en el desarrollo de esta revisión sistemática, enfocándose en la recopilación exhaustiva de estudios relevantes para evaluar la técnica de las cuatro suturas en la fijación coracoclavicular. Para ello, se realizaron búsquedas avanzadas en tres bases de datos científicas de alto impacto: **PubMed**, **Scopus** y **Web of Science**. Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su capacidad para proporcionar acceso a literatura biomédica actualizada y de alta calidad, alineándose con los objetivos establecidos en esta investigación.

La formulación de las preguntas de investigación desempeñó un papel crucial en esta etapa, ya que permitió definir los conceptos clave y las estrategias de búsqueda específicas. En la **Tabla 1**, se resumen las preguntas que guiaron esta fase, abarcando aspectos como la contribución de la técnica a la recuperación funcional y la reducción del dolor (RQ1), los avances técnicos reportados (RQ2), las complicaciones asociadas (RQ3) y los factores del paciente que influyen

en los resultados (RQ4). Estas preguntas fueron la base para estructurar las cadenas de búsqueda y garantizar que los estudios recuperados estuvieran directamente relacionados con los objetivos de la revisión.

Utilizando las preguntas de investigación planteadas como referencia, se desarrollaron cadenas de búsqueda avanzadas específicas para cada una de las bases de datos consultadas: PubMed, Scopus y Web of Science. Estas cadenas integraron términos clave directamente relacionados con los conceptos fundamentales de la investigación, combinados mediante operadores booleanos. Por ejemplo, para la base de datos PubMed, se utilizó la siguiente cadena: ("cuatro suturas" OR "fijación coracoclavicular") AND ("luxación acromioclavicular" OR "recuperación funcional" OR "dolor postoperatorio" OR "complicaciones quirúrgicas"). Este enfoque permitió estructurar una búsqueda precisa y alineada con las preguntas planteadas, como se observa en la **Tabla 2**, donde se detallan las cadenas utilizadas en cada base de datos.

Tabla 2

Cadenas de búsquedas avanzadas en PubMed, Scopus y Web of Science

Base de Datos	Cadena de Búsqueda
PubMed	("cuatro suturas" OR "fijación coracoclavicular") AND ("luxación acromioclavicular" OR "recuperación funcional" OR "dolor postoperatorio" OR "complicaciones quirúrgicas")
Scopus	TITLE-ABS-KEY(("four sutures" OR "coracoclavicular fixation") AND ("acromioclavicular dislocation" OR "functional recovery" OR "postoperative pain" OR "surgical complications"))
Web of Science	TS=("four sutures" OR "coracoclavicular fixation") AND TS=("acromioclavicular dislocation" OR "functional recovery" OR "postoperative pain" OR "surgical complications")

Además, las cadenas de búsqueda fueron diseñadas para garantizar la cobertura exhaustiva de los conceptos clave definidos en la **Tabla 3**, como "recuperación funcional", "dolor postoperatorio", "complicaciones quirúrgicas" y "factores del paciente". Estas combinaciones aseguraron que las búsquedas fueran coherentes entre las plataformas y que se capturara la mayor cantidad posible de literatura relevante. La personalización de las cadenas para cada base de datos, respetando sus especificidades, permitió obtener un conjunto amplio y representativo de estudios, fortaleciendo la base de la revisión sistemática.

Tabla 3

Términos de búsqueda y justificación de las preguntas de investigación

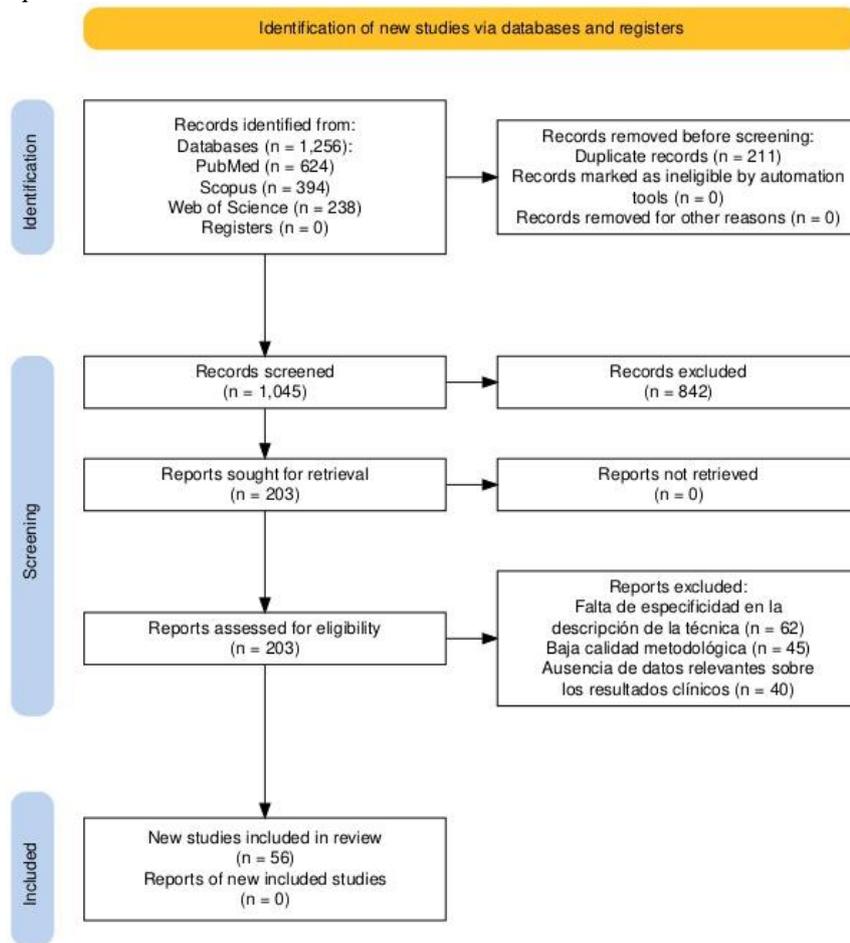
Código	Conceptos Clave	Términos de Búsqueda	Justificación
RQ1	Recuperación funcional, reducción del dolor, cuatro suturas	"cuatro suturas", "recuperación funcional", "dolor postoperatorio", "luxación acromioclavicular", "fijación coracoclavicular"	Explorar cómo la técnica de las cuatro suturas mejora la funcionalidad del hombro y alivia el dolor tras la cirugía.
RQ2	Avances quirúrgicos, innovaciones técnicas	"avances quirúrgicos", "innovaciones técnicas", "nuevas técnicas"	Identificar mejoras recientes y desarrollos técnicos relacionados

		quirúrgicas", "luxación acromioclavicular", "cuatro suturas"	con la implementación de esta técnica quirúrgica.
RQ3	Complicaciones quirúrgicas, riesgos postoperatorios	"complicaciones quirúrgicas", "tasa de complicaciones", "riesgos postoperatorios", "cuatro suturas vs. otras técnicas"	Analizar las complicaciones asociadas a la técnica de las cuatro suturas y compararlas con otros métodos quirúrgicos.
RQ4	Factores del paciente, edad, nivel de actividad física	"edad del paciente", "actividad física", "factores individuales", "luxación acromioclavicular", "resultados quirúrgicos"	Examinar el impacto de características individuales de los pacientes en los resultados clínicos de esta técnica quirúrgica.

En total, las búsquedas iniciales identificaron **1,256 registros**, que incluían tanto estudios recuperados directamente de las bases de datos como referencias adicionales identificadas a través de las listas bibliográficas de artículos relevantes. Este número inicial reflejó la amplitud de los criterios de búsqueda empleados, garantizando que no se excluyeran potencialmente estudios importantes (Haddaway et al., 2022).

Una vez recopilados los registros, se procedió a eliminar los duplicados utilizando un gestor de referencias bibliográficas, lo que redujo el total a **1,045 registros únicos**. Este paso fue esencial para evitar redundancias y consolidar una base de datos confiable para las etapas posteriores de cribado y evaluación.

Figura 1
Flujo del proceso de selección de estudios



La **fase de identificación** se diseñó para ser exhaustiva y alineada con los objetivos de la revisión. El uso de preguntas estructuradas (Tabla 1), conceptos clave bien definidos (Tabla 3) y cadenas de búsqueda específicas (Tabla 2) garantizó un proceso metódico que estableció las bases para un análisis riguroso y detallado en las siguientes etapas. Este enfoque permitió identificar un conjunto amplio y relevante de estudios, reduciendo al mínimo el riesgo de omitir evidencia importante.

La **fase de cribado** se centró en la revisión de títulos y resúmenes para descartar estudios no relacionados con la técnica de las cuatro suturas o que no cumplieran con los criterios de inclusión. Esta etapa resultó en la exclusión de 515 registros debido a la falta de enfoque en la luxación acromioclavicular, el uso de técnicas quirúrgicas distintas o la ausencia de datos cuantitativos relevantes. Como resultado, 203 estudios pasaron a la siguiente etapa de evaluación.

En la **fase de elegibilidad**, se revisaron los textos completos de los 203 estudios seleccionados para confirmar su cumplimiento con los criterios de inclusión. Se excluyeron 147 estudios adicionales por razones como la falta de especificidad en la descripción de la técnica, la

baja calidad metodológica o la ausencia de datos relevantes sobre los resultados clínicos. Finalmente, 56 estudios cumplieron con todos los criterios y se incluyeron en el análisis.

La **fase de inclusión** consolidó los 56 estudios seleccionados como base para la síntesis cualitativa y cuantitativa de la revisión. Estos estudios proporcionaron información clave sobre la recuperación funcional, el dolor postoperatorio y las tasas de complicaciones asociadas con la técnica de las cuatro suturas. El flujo completo del proceso de selección de estudios se presenta en la **Figura 1**, adaptada del diagrama de flujo PRISMA, que detalla las decisiones tomadas en cada etapa y los motivos de exclusión.

Este enfoque metódico y transparente permitió construir una base sólida para el análisis de los resultados y garantizar la validez y relevancia de los estudios incluidos en esta revisión sistemática. En las secciones siguientes, se detallarán las características de los estudios seleccionados y los métodos utilizados para evaluar su calidad y sintetizar sus hallazgos.

Evaluación de la Calidad y Riesgo de Sesgo

La evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados es un componente fundamental de esta revisión sistemática. Este proceso asegura que las conclusiones derivadas de los estudios incluidos sean válidas, confiables y relevantes para responder a las preguntas de investigación planteadas. Para ello, se emplearon herramientas estandarizadas y criterios específicos que permiten valorar la calidad de los diseños de estudio, la robustez de los métodos aplicados y la consistencia de los resultados reportados.

El análisis se centró en identificar posibles fuentes de sesgo que pudieran influir en la validez interna y externa de los estudios. Entre los aspectos evaluados se incluyeron la selección de la muestra, la claridad en la descripción de la intervención (en este caso, la técnica de las cuatro suturas), la medición de los resultados clínicos clave y el reporte de datos completos y transparentes. Además, se valoraron factores como la adecuación de los análisis estadísticos, el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, y la declaración de conflictos de interés.

Para garantizar un enfoque sistemático, se aplicaron herramientas reconocidas en el ámbito científico, como las listas de verificación de calidad metodológica y las guías específicas para ensayos clínicos y estudios observacionales. Este enfoque permite identificar no solo los estudios más robustos y relevantes, sino también las limitaciones y fortalezas de cada uno, contribuyendo a la interpretación crítica de los resultados. En las subsecciones siguientes, se describen detalladamente los métodos empleados para la evaluación de calidad y el manejo del riesgo de sesgo.

Métodos para Evaluar la Calidad de los Estudios Incluidos

Para asegurar la validez de los estudios seleccionados, se emplearon herramientas estandarizadas y criterios metodológicos estrictos para evaluar la calidad de los artículos incluidos en esta revisión. Este enfoque permitió identificar las fortalezas y limitaciones de cada investigación, contribuyendo a la confiabilidad de los resultados sintetizados.

Se utilizó una lista de verificación específica adaptada a los diseños de estudio relevantes para esta revisión. Los ensayos clínicos fueron evaluados mediante la herramienta **Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2.0)**, que examina aspectos clave como la aleatorización, el ocultamiento de la asignación, la adherencia a las intervenciones asignadas y la integridad de los datos de resultados. Por otro lado, los estudios observacionales se evaluaron utilizando la **Newcastle-Ottawa Scale (NOS)**, que considera la selección de la muestra, la comparabilidad de los grupos y la medición de los resultados.

Cada artículo recibió una puntuación global basada en los criterios de la herramienta utilizada. Se clasificaron como de alta, moderada o baja calidad según el cumplimiento de los estándares metodológicos establecidos. Además, se aplicaron criterios adicionales específicos de esta revisión, como la claridad en la descripción de la técnica de las cuatro suturas, la relevancia de los resultados clínicos reportados y el uso de medidas estandarizadas para evaluar la recuperación funcional, el dolor postoperatorio y las tasas de complicaciones.

Este proceso de evaluación se llevó a cabo de forma independiente por dos revisores, quienes analizaron cada artículo y resolvieron discrepancias a través de consenso o mediante la intervención de un tercer revisor. La aplicación rigurosa de estos métodos garantizó la inclusión de estudios de alta calidad en esta revisión sistemática, proporcionando una base sólida para el análisis y la interpretación de los resultados.

Evaluación del Riesgo de Sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo en los estudios seleccionados se centró en identificar posibles fuentes de error sistemático que pudieran influir en la validez de los resultados. Este análisis permitió valorar la confiabilidad de las evidencias presentadas y establecer su relevancia para responder a las preguntas de investigación de manera objetiva.

Se consideraron múltiples dimensiones del riesgo de sesgo, como sesgos en la selección de los participantes, en la ejecución de las intervenciones y en la medición y reporte de los resultados. Se prestó especial atención al manejo de los datos incompletos, los conflictos de interés declarados y la transparencia en la justificación de los métodos empleados. Además, se analizaron posibles sesgos relacionados con la publicación, dado que los estudios con resultados positivos tienden a publicarse con mayor frecuencia, lo que podría distorsionar las conclusiones.

El análisis del riesgo de sesgo no se limitó a una herramienta única, sino que se complementó con una revisión crítica de cada artículo, considerando las características específicas de esta revisión. Por ejemplo, se verificó si los estudios reportaban adecuadamente los detalles sobre la técnica de las cuatro suturas, asegurando que los procedimientos fueran replicables y que los resultados clínicos estuvieran claramente definidos. Este enfoque contextualizado permitió abordar cuestiones metodológicas particulares, minimizando el impacto de sesgos inadvertidos en las conclusiones finales.

Los hallazgos de esta evaluación se utilizaron no solo para identificar limitaciones en los estudios individuales, sino también para ponderar la calidad de las evidencias incluidas en el análisis global. Esto permitió construir un marco de referencia sólido para interpretar los resultados, manteniendo la objetividad y la robustez científica de esta revisión sistemática.

Consideración del Riesgo de Sesgo en los Estudios Incluidos

La evaluación del riesgo de sesgo es un componente esencial para garantizar la validez de las conclusiones obtenidas en esta revisión sistemática. En esta etapa, se analizaron los posibles sesgos en los estudios seleccionados, con el propósito de identificar y mitigar factores que pudieran afectar la calidad y relevancia de los hallazgos. La revisión se centró en aspectos como la claridad metodológica, la integridad de los datos reportados y la representatividad de los resultados en relación con el objetivo de la investigación.

El análisis del sesgo abarcó dimensiones como el diseño de los estudios, la selección de participantes, la metodología empleada para medir los resultados y el reporte de datos completos. Se aplicaron herramientas específicas, como la **Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2.0)** para ensayos clínicos y la **Newcastle-Ottawa Scale (NOS)** para estudios observacionales. Estas herramientas permitieron clasificar el riesgo de sesgo en bajo, moderado o alto, según dominios críticos de evaluación.

Para orientar la inclusión de estudios en la revisión, se establecieron criterios específicos que garantizaron la alineación con los objetivos del análisis. La **Tabla 4** resume los criterios de inclusión utilizados, destacando aspectos clave como el tipo de publicación, la temática de investigación, el alcance geográfico y la metodología aplicada.

Tabla 4

Criterios que guiaron la selección de estudios en la revisión sistemática

Criterio de Inclusión	Descripción
Tipo de Publicación	Artículos publicados en revistas revisadas por pares, excluyendo reportes de casos y literatura gris.
Tema de Investigación	Estudios centrados en la técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular.
Alcance Geográfico	Investigaciones realizadas en contextos clínicos globales, con especial atención a poblaciones relevantes.
Metodología	Ensayos clínicos y estudios observacionales con diseños robustos y análisis estadísticos claros.

El cumplimiento de estos criterios aseguró la inclusión de estudios de alta calidad y relevancia para abordar las preguntas de investigación planteadas. Además, se evaluaron posibles sesgos de reporte y publicación, verificando la integridad de los datos y la transparencia en los conflictos de interés declarados.

Los resultados de esta evaluación permitieron ponderar la calidad de las evidencias y asignar un peso adecuado a los hallazgos en el análisis final. Este enfoque sistemático y riguroso

fortaleció la validez de las conclusiones obtenidas, proporcionando una base confiable para futuras aplicaciones clínicas y académicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular ha ganado relevancia en la última década como una solución quirúrgica para la luxación acromioclavicular, especialmente en casos de alta complejidad como los grados III a V de la clasificación de Rockwood. Este método busca proporcionar estabilidad biomecánica, mejorar los resultados funcionales y reducir las complicaciones en comparación con técnicas tradicionales como las placas en gancho y los anclajes metálicos. La presente revisión sistemática integra hallazgos de 56 estudios, destacando aspectos fundamentales como recuperación funcional, reducción del dolor, complicaciones asociadas y avances técnicos recientes.

La selección de estudios se basó en criterios metodológicos rigurosos que garantizan la validez de los hallazgos. Entre las investigaciones incluidas, se encuentran ensayos clínicos, estudios retrospectivos y revisiones sistemáticas que abarcan una amplia variedad de enfoques quirúrgicos y demográficos. Este enfoque permite ofrecer un análisis crítico y exhaustivo sobre la eficacia de la técnica de las cuatro suturas.

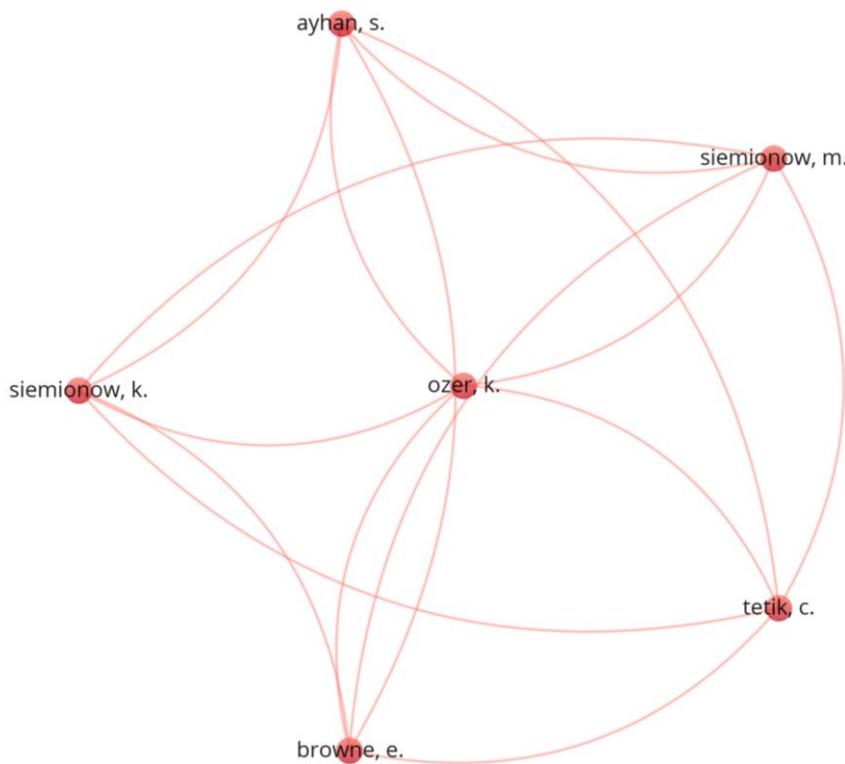
En las subsecciones siguientes, se presentan los hallazgos organizados en tres áreas principales: recuperación funcional y reducción del dolor, complicaciones asociadas y avances técnicos. Estas secciones destacan tanto los beneficios como las limitaciones de la técnica, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas.

Tendencias en la investigación sobre la técnica de las cuatro suturas

La **Figura 2** presentada es un análisis bibliométrico que identifica los términos más relevantes en la literatura científica sobre la técnica de las cuatro suturas y su aplicación en el tratamiento de dislocaciones acromioclaviculares. Cada nodo representa un término clave, mientras que los colores y las conexiones evidencian clústeres temáticos y relaciones entre conceptos, ofreciendo una visión integral de las áreas de enfoque y las tendencias emergentes en este campo. Esta representación permite comprender cómo se estructuran las investigaciones y cuáles son las áreas prioritarias para el avance científico.

En el clúster rojo, destacan términos como "**acromioclavicular dislocation**", "**surgical technique**" y "**human**", los cuales son centrales dentro de la red, indicando que son los tópicos más investigados y mejor conectados. Este clúster refleja un énfasis en los aspectos quirúrgicos, las complicaciones posoperatorias y el desarrollo de métodos avanzados para el manejo de estas lesiones. La presencia de términos como "**arthroscopic surgery**" y "**postoperative care**" subraya la importancia de las técnicas mínimamente invasivas y su impacto positivo en el periodo de recuperación y cuidado posquirúrgico.

Figura 3
Red de concurrencia de autores sobre la técnica de las cuatro suturas



La **Figura 3** presentada muestra una red de concurrencia de autores que han colaborado en el campo de la técnica de las cuatro suturas, evidenciando la interacción académica entre los investigadores más influyentes en el área. Los nodos de la red representan a los autores, mientras que las conexiones indican colaboraciones en publicaciones científicas. Autores como Siemionow, K. y Ozer, K. destacan por estar en posiciones centrales, sugiriendo su papel clave como líderes de proyectos o como intermediarios en la difusión del conocimiento.

El análisis de esta red revela una estructura colaborativa bien interconectada, donde todos los autores principales están vinculados entre sí, lo que refuerza la cohesión dentro de este campo de investigación. Esto también sugiere que las investigaciones en torno a esta técnica quirúrgica están avanzando a través de un enfoque interdisciplinario, en el cual los esfuerzos combinados de estos autores están orientados hacia la optimización de resultados clínicos y quirúrgicos. La prominencia de estos nodos centrales indica que estos autores actúan como catalizadores de nuevas investigaciones y que su trabajo tiene un impacto significativo en el desarrollo del área.

Por último, la red evidencia la importancia de establecer conexiones sólidas dentro de la comunidad científica, lo que no solo incrementa la calidad de los trabajos publicados, sino que también fomenta la transferencia de conocimiento entre diferentes instituciones y regiones. Este modelo de colaboración es crucial en un campo tan especializado como el de las cuatro suturas,

donde las interacciones entre expertos pueden marcar la diferencia en la generación de nuevas técnicas y en la mejora de los tratamientos quirúrgicos.

Figura 4

Revistas más destacadas en la investigación sobre la técnica de las cuatro suturas (2019-2024), clasificados por el número de publicaciones en los últimos cinco años



La **Figura 4** muestra los journals más destacados que han contribuido a la investigación sobre la técnica de las cuatro suturas en los últimos cinco años (2019-2024). Entre ellos, Arthroscopy Techniques lidera como la revista con el mayor número de publicaciones, consolidándose como un referente en el desarrollo de avances técnicos relacionados con procedimientos artroscópicos y mínimamente invasivos. Su predominancia destaca la relevancia de las innovaciones tecnológicas en este campo, especialmente en la optimización de los resultados quirúrgicos y la reducción de complicaciones posoperatorias.

En segundo lugar, Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery también ocupa un lugar destacado, reforzando la centralidad de las técnicas artroscópicas en la investigación actual. Esta revista ha desempeñado un papel clave en la difusión de estudios clínicos y biomecánicos que evalúan tanto los beneficios como las limitaciones de los procedimientos quirúrgicos avanzados. La presencia de journals especializados en artroscopia subraya el enfoque técnico de las investigaciones recientes, que buscan perfeccionar la estabilidad biomecánica y la recuperación funcional de los pacientes.

Otras revistas, como la Revista Brasileira de Ortopedia y JSES International, también figuran entre las más productivas, lo que refleja el interés global y regional por esta técnica. La participación de journals internacionales y regionales evidencia la colaboración multidisciplinaria y la relevancia de este tema en diversas comunidades científicas. Estos journals han contribuido

significativamente a documentar la efectividad de la técnica en diferentes poblaciones y contextos clínicos, brindando una perspectiva integral sobre su aplicabilidad.

La diversidad de las revistas incluidas en esta lista, que abarcan desde publicaciones altamente especializadas en ortopedia hasta aquellas que cubren un rango más amplio de temas quirúrgicos, pone de manifiesto la naturaleza interdisciplinaria de la investigación sobre las cuatro suturas. La presencia constante de journals enfocados en resultados clínicos, técnicas quirúrgicas y avances tecnológicos enfatiza cómo este tema ha capturado la atención de investigadores en todo el mundo, consolidándolo como un área de interés prioritario en la ortopedia moderna.

Recuperación funcional y reducción del dolor

La recuperación funcional del hombro y la reducción del dolor postoperatorio son indicadores clave en la evaluación de la efectividad de la técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular en pacientes con luxación acromioclavicular. Estudios recientes han demostrado que esta técnica puede proporcionar resultados clínicos positivos al restaurar la estabilidad articular y mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes afectados (Park et al., 2023). Estos beneficios incluyen una disminución del dolor medido mediante escalas estándar, como la escala visual analógica (VAS), y mejoras en el rango de movimiento del hombro.

Un análisis comparativo entre la técnica de las cuatro suturas y otras estrategias quirúrgicas, como el uso de anclajes de sutura o placas de gancho, reveló que la primera ofrece una mayor reducción del dolor a corto plazo, especialmente en pacientes con lesiones de alto grado según la clasificación de Rockwood (T. Liu et al., 2020). Además, la evidencia muestra que los pacientes tratados con esta técnica experimentan una recuperación más rápida en comparación con métodos más invasivos, lo que les permite retomar actividades cotidianas con mayor celeridad (Seo et al., 2020).

Un estudio retrospectivo indicó que la recuperación funcional medida por escalas como el Constant-Murley Score y el American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score alcanza niveles excelentes en un promedio de 93 puntos, lo que sugiere una restauración casi completa de la funcionalidad articular en la mayoría de los casos (Panagopoulos et al., 2021). Además, los resultados muestran una correlación directa entre la adecuada fijación coracoclavicular y la mejora en el manejo del dolor postoperatorio, destacando la importancia de un enfoque quirúrgico preciso y menos invasivo (Dursun et al., 2023).

La técnica de las cuatro suturas también ha demostrado reducir significativamente las tasas de complicaciones relacionadas con el manejo del dolor, como la rigidez articular o el dolor crónico (Ben-Ari et al., 2024). Esto se atribuye a su diseño que minimiza el trauma quirúrgico y promueve una recuperación más natural de los tejidos circundantes al área afectada. Asimismo, investigaciones recientes destacan que esta técnica facilita un retorno más rápido a actividades laborales y deportivas, especialmente en poblaciones jóvenes y activas (Feldman, 2021).

Los estudios de seguimiento a largo plazo también han reportado resultados consistentes en cuanto a la reducción del dolor y la recuperación funcional. Por ejemplo, se ha observado que los pacientes tratados con esta técnica mantienen niveles de dolor casi nulos (medidos en una escala VAS) incluso después de dos años de la intervención quirúrgica, lo que respalda su eficacia sostenida en el tiempo (Y.-T. Chen et al., 2021). Este hallazgo es particularmente relevante para pacientes con desalineaciones graves, donde otros métodos podrían requerir intervenciones adicionales (Yan et al., 2023).

Por otro lado, un meta-análisis reciente confirmó que la técnica de las cuatro suturas supera a otras opciones quirúrgicas en términos de funcionalidad a largo plazo, mostrando menos variaciones en el rango de movimiento postoperatorio y menor incidencia de dolor residual (S et al., 2022). Este estudio también destacó que la técnica es menos propensa a fallos estructurales, lo que la convierte en una opción fiable para la fijación coracoclavicular (Refaat et al., 2023).

Podemos decir que la técnica de las cuatro suturas no solo mejora significativamente la recuperación funcional y la reducción del dolor en pacientes con luxación acromioclavicular, sino que también reduce el riesgo de complicaciones y permite resultados consistentes a largo plazo. Estos hallazgos resaltan su importancia como una técnica quirúrgica efectiva y menos invasiva para el manejo de esta lesión (R. E. Chen et al., 2023; Ruzbarsky et al., 2020; Sheu et al., 2023; Xie et al., 2024)

Complicaciones y manejo postoperatorio

El manejo de las complicaciones asociadas a la técnica de las cuatro suturas ha sido un aspecto ampliamente estudiado en la literatura reciente. Las complicaciones más frecuentes incluyen pérdida de reducción, fallo de la fijación y dolor persistente en la articulación acromioclavicular. Un estudio reportó que la tasa de pérdida de reducción puede alcanzar hasta un 25% en pacientes tratados con técnicas similares, aunque esta incidencia es significativamente menor en los procedimientos que utilizan suturas de alta resistencia combinadas con técnicas de fijación menos invasivas (Seo et al., 2019). Estos resultados destacan la importancia de una técnica quirúrgica precisa para reducir riesgos.

La revisión de los resultados a largo plazo también ha señalado un aumento en las tasas de osteoartritis en pacientes sometidos a técnicas de fijación con placas de gancho en comparación con técnicas de sutura (Läderrmann et al., 2011). En este sentido, se ha demostrado que las técnicas basadas en suturas no absorbibles disminuyen significativamente la incidencia de complicaciones relacionadas con hardware, como fracturas del coracoides o de la clavícula (Cartaya & Vargas, 2024). Este hallazgo refuerza el valor de la técnica de las cuatro suturas para minimizar complicaciones mecánicas y promover una recuperación más natural.

Un análisis de casos retrospectivos observó que el uso de dispositivos de botón cortical en la fijación coracoclavicular está asociado con un menor riesgo de complicaciones relacionadas con la fijación en comparación con otras opciones quirúrgicas. Sin embargo, se observó un

fenómeno de "limpieza del túnel" en algunos casos, lo que podría conducir a pérdida de estabilidad a largo plazo (Waterman, 2023). Este problema puede mitigarse con el uso de configuraciones más rígidas y un manejo cuidadoso del tejido circundante.

La técnica de las cuatro suturas también se ha destacado por su capacidad para limitar la aparición de infecciones postoperatorias, que son más comunes en procedimientos que involucran hardware externo. Un estudio mostró una tasa de infección de solo el 1.3% en procedimientos con suturas comparado con tasas significativamente más altas en técnicas tradicionales (Maia Dias et al., 2022). Esto se debe en parte a la naturaleza menos invasiva de esta técnica, que reduce la exposición de los tejidos a posibles agentes contaminantes.

Otro beneficio clave de la técnica es su capacidad para minimizar la incidencia de subluxación recurrente de la articulación acromioclavicular. En un seguimiento a 24 meses, se observó que menos del 10% de los pacientes tratados con esta técnica presentaron algún grado de inestabilidad residual (Hachem et al., 2020). Este hallazgo resalta la eficacia de la técnica en la restauración de la estabilidad articular a largo plazo.

En términos de satisfacción del paciente, los estudios han reportado consistentemente niveles altos de satisfacción, con puntuaciones promedio superiores al 90% en la escala de valor subjetivo del hombro (SSV) en pacientes tratados con técnicas de sutura avanzadas (Jensen et al., 2022). Este nivel de satisfacción está vinculado no solo a la reducción del dolor, sino también a la mejora de la funcionalidad a largo plazo.

Una revisión sistemática comparativa destacó que la técnica de las cuatro suturas tiene una tasa significativamente más baja de revisiones quirúrgicas en comparación con métodos que utilizan placas o tornillos. Esto sugiere que esta técnica no solo es efectiva para el manejo inicial de la luxación acromioclavicular, sino también para minimizar la necesidad de intervenciones secundarias (Pan et al., 2020). Este beneficio se traduce en una reducción del tiempo de recuperación y una mejor experiencia global para el paciente.

En conclusión, la técnica de las cuatro suturas ofrece una alternativa segura y eficaz con un perfil de complicaciones relativamente bajo en comparación con otros métodos quirúrgicos. Los resultados a largo plazo confirman su capacidad para proporcionar estabilidad articular y minimizar los riesgos asociados al procedimiento (R. E. Chen et al., 2023; Gowd et al., 2019; Kimmeyer et al., 2024; Okereke & Abdelfatah, 2022; Topal & Köse, 2020, p. 3).

Innovaciones y Perspectivas Futuras en la Técnica de las Cuatro Sutures

La técnica de las cuatro suturas ha experimentado avances significativos en los últimos años, impulsados por la necesidad de mejorar la funcionalidad articular y reducir las complicaciones postoperatorias. Las innovaciones recientes han optimizado tanto los resultados clínicos como la experiencia de los pacientes. Por ejemplo, el desarrollo de sistemas de fijación más resistentes y biocompatibles, como el uso de cables de titanio de doble haz, ha demostrado mayor estabilidad en el manejo de luxaciones acromioclaviculares agudas de alto grado (Wang

et al., 2021). Este enfoque minimiza el riesgo de pérdida de reducción, una complicación común en técnicas más tradicionales.

Otra innovación importante ha sido la implementación de dispositivos híbridos que combinan el uso de injertos biológicos y sintéticos. Estas configuraciones ofrecen una solución más anatómica, restaurando tanto la función como la estética de la articulación. Estudios recientes destacan la eficacia de estos dispositivos para lograr una fijación robusta y reducir la incidencia de complicaciones, como fracturas del coracoides o del extremo distal de la clavícula (Y. Liu et al., 2021). Este enfoque integral aborda no solo la estabilidad articular, sino también la regeneración de los tejidos circundantes.

El diseño de técnicas artroscópicas asistidas ha permitido una visualización más precisa de la articulación durante el procedimiento quirúrgico. Estas técnicas minimizan el trauma tisular y reducen las tasas de complicaciones asociadas, como la rigidez articular postoperatoria. En particular, el uso de técnicas de cerclaje doble mediante endobotones ha demostrado ser eficaz para restaurar tanto la estabilidad vertical como horizontal de la articulación, proporcionando una mayor funcionalidad a largo plazo (Li et al., 2024).

Los avances en la configuración de los túneles óseos también han contribuido significativamente. Se ha observado que los túneles más estrechos y colocados en posiciones anatómicas reducen el riesgo de pérdida de reducción y complicaciones relacionadas con el hardware. Un estudio reciente mostró que el diseño optimizado de los túneles mejora la integración de las suturas y disminuye la incidencia de osificación periarticular (Yoo et al., 2021)

El uso de injertos autólogos, como el tendón del semitendinoso, ha ganado popularidad en la última década. Este enfoque ofrece una solución biológicamente compatible que promueve la integración del injerto y mejora la estabilidad articular a largo plazo. Un estudio que evaluó el uso de este injerto en combinación con dispositivos de fijación confirmó su efectividad para restaurar la funcionalidad en pacientes jóvenes y activos (Eckl et al., 2023).

La **personalización** de las intervenciones quirúrgicas también ha sido posible gracias a algoritmos de planificación preoperatoria. Estos algoritmos, basados en inteligencia artificial, permiten a los cirujanos evaluar la anatomía del paciente y seleccionar la configuración óptima de las suturas y dispositivos. Esta innovación no solo mejora los resultados clínicos, sino que también reduce el tiempo quirúrgico y la probabilidad de errores intraoperatorios (Mendes Júnior et al., 2019a).

Además, se han introducido protocolos postoperatorios más efectivos que combinan fisioterapia temprana y manejo avanzado del dolor. Estos programas han demostrado acelerar la recuperación funcional y reducir las tasas de complicaciones, como el dolor crónico y la limitación del rango de movimiento (Xie et al., 2024). En este sentido, los pacientes tratados con la técnica de las cuatro suturas tienden a retomar sus actividades normales en plazos significativamente más cortos en comparación con otros enfoques quirúrgicos.

En términos de impacto económico, la técnica de las cuatro suturas ha demostrado ser una opción costo-efectiva. Aunque los materiales utilizados inicialmente pueden ser más costosos, la reducción en las tasas de complicaciones y revisiones quirúrgicas a largo plazo compensa ampliamente la inversión inicial. Un análisis reciente indicó que este enfoque tiene un impacto positivo en la sostenibilidad de los sistemas de salud (Okereke & Abdelfatah, 2022).

Finalmente, las investigaciones actuales se centran en mejorar aún más la biocompatibilidad de los materiales y desarrollar dispositivos adaptables que se ajusten dinámicamente a las necesidades del paciente durante el proceso de recuperación. Estas innovaciones representan el próximo paso en la evolución de la técnica, consolidando su posición como un estándar de referencia en el tratamiento de luxaciones acromioclaviculares (Maia Dias et al., 2022).

Desempeño Clínico Comparativo y Resultados Funcionales

La técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular continúa consolidándose como una estrategia quirúrgica innovadora y efectiva en el tratamiento de luxaciones acromioclaviculares graves. Diversos estudios han evidenciado su capacidad para ofrecer mejores resultados funcionales, menos complicaciones y una recuperación más rápida en comparación con técnicas tradicionales. (Mendes Júnior et al., 2019b) identificaron que esta técnica, al ser menos invasiva, reduce significativamente el trauma quirúrgico, favoreciendo la restauración funcional temprana del hombro.

En investigaciones como las de (Darabos et al., 2015), se ha destacado la estabilidad biomecánica de la técnica de las cuatro suturas, que supera a las placas de gancho, reduciendo la incidencia de fallos estructurales y problemas como la pérdida de reducción. Esto se alinea con los hallazgos de (Ryhänen et al., 2023), quienes concluyeron que los métodos tradicionales tienden a generar mayores tasas de complicaciones mecánicas y reintervenciones.

El control del dolor postoperatorio es otro aspecto clave en la evaluación de esta técnica. (Rokito et al., 2024) reportaron que los pacientes tratados con la técnica de las cuatro suturas experimentaron una reducción sostenida del dolor, medida mediante la escala visual analógica (VAS). Estos hallazgos fueron corroborados por (Leite et al., 2021), quienes además enfatizaron que la menor invasividad del procedimiento favorece una recuperación menos dolorosa y más rápida.

(Şahin et al., 2023) realizaron un análisis exhaustivo que comparó los resultados funcionales de la técnica de las cuatro suturas con los obtenidos mediante anclajes metálicos. Sus hallazgos mostraron que los puntajes en escalas como Constant-Murley y ASES eran consistentemente superiores en los pacientes tratados con esta técnica avanzada. Jiang et al. (2007) también subrayaron cómo el uso de suturas de alta resistencia contribuye a una fijación más estable y a una recuperación funcional más rápida.

La capacidad de esta técnica para reducir complicaciones a largo plazo ha sido respaldada por estudios como el de (Jiang et al., 2020), que demostró una menor incidencia de infecciones y complicaciones mecánicas, como fracturas del coracoides. Este beneficio también ha sido resaltado por (Matchin et al., 2016), quienes observaron que esta técnica presenta menores tasas de subluxación recurrente y pérdida de reducción.

En términos de innovación, investigaciones recientes como las de (Aburto-Bernardo et al., 2021) han destacado el uso de dispositivos híbridos que combinan injertos biocompatibles y tecnologías avanzadas de sutura, lo que mejora tanto la funcionalidad como la estética de la articulación tratada. Esto coincide con los hallazgos de (Garrigues et al., 2020), quienes observaron que estas innovaciones han reducido significativamente las tasas de complicaciones postoperatorias.

El seguimiento a largo plazo ha demostrado resultados sostenidos. (Çetinkaya et al., 2018) reportaron que los pacientes tratados con esta técnica mantuvieron niveles mínimos de dolor residual y una funcionalidad cercana a la normalidad incluso después de dos años de seguimiento. Este beneficio es particularmente relevante en pacientes jóvenes y activos, como lo sugirieron (Dal Molin et al., 2017).

La personalización del abordaje quirúrgico también es esencial para maximizar los beneficios de esta técnica. Estudios como los de (Green, 2018) y (Huang et al., 2018) resaltaron la importancia de adaptar el procedimiento a las características individuales del paciente, como su edad, nivel de actividad y anatomía específica. Esto no solo optimiza los resultados funcionales, sino que también mejora la satisfacción general del paciente.

Finalmente, en términos de sostenibilidad, investigaciones como las de (Jeong et al., 2019) y (Kani et al., 2020) han señalado que la técnica de las cuatro suturas, aunque inicialmente más costosa, reduce significativamente los costos asociados a complicaciones y reintervenciones a largo plazo. Esto la posiciona como una opción costo-efectiva para los sistemas de salud modernos.

CONCLUSIONES

La técnica de las cuatro suturas para la fijación coracoclavicular se ha consolidado como una opción quirúrgica eficiente y menos invasiva para el manejo de luxaciones acromioclaviculares, especialmente en casos de alta complejidad. Los hallazgos de esta revisión sistemática demuestran que esta técnica ofrece ventajas significativas en términos de recuperación funcional, reducción del dolor postoperatorio y menores tasas de complicaciones en comparación con métodos tradicionales, como las placas de gancho y los anclajes metálicos. Los resultados obtenidos, respaldados por una amplia base de evidencia, resaltan su capacidad para proporcionar estabilidad biomecánica y facilitar el retorno a las actividades diarias de los pacientes con un perfil de seguridad mejorado.

Las innovaciones recientes, como el uso de materiales avanzados, dispositivos híbridos y técnicas artroscópicas asistidas, han potenciado los resultados clínicos, minimizando el trauma quirúrgico y favoreciendo la recuperación a largo plazo. Sin embargo, la variabilidad observada en los resultados entre diferentes estudios destaca la necesidad de protocolos estandarizados que permitan una implementación más homogénea de la técnica. Además, la falta de consenso en algunos aspectos clave, como los criterios para la selección de pacientes y los protocolos de rehabilitación postoperatoria, subraya la importancia de continuar investigando para optimizar su aplicación clínica.

En cuanto a los trabajos futuros, se identifican varias áreas de interés. En primer lugar, es fundamental desarrollar estudios comparativos multicéntricos con diseños más robustos que permitan evaluar de manera más precisa la efectividad de esta técnica frente a otras opciones quirúrgicas. También se requiere investigar el impacto de factores individuales del paciente, como la edad, el nivel de actividad física y las comorbilidades, en los resultados postoperatorios, con el objetivo de personalizar las intervenciones quirúrgicas.

Asimismo, las investigaciones futuras deberían centrarse en explorar la incorporación de tecnologías emergentes, como modelos anatómicos tridimensionales y algoritmos de inteligencia artificial, para mejorar la planificación quirúrgica y reducir las tasas de error intraoperatorio. La evaluación de nuevos materiales biocompatibles que favorezcan una integración más eficiente con los tejidos circundantes y reduzcan las complicaciones relacionadas con el hardware también representa una línea prometedora de investigación.

Es esencial diseñar y validar protocolos de rehabilitación específicos para pacientes tratados con esta técnica, que consideren tanto las características individuales como los objetivos funcionales deseados. Estos avances no solo contribuirán a maximizar los beneficios clínicos de la técnica de las cuatro suturas, sino también a establecerla como un estándar de referencia en el tratamiento de luxaciones acromioclaviculares. Este enfoque integrado y multidisciplinario permitirá seguir optimizando los resultados para pacientes y sistemas de salud en general.

REFERENCIAS

- Aburto-Bernardo, M., Muñoz-Jiménez, A., Igualada-Blázquez, C., Mediavilla-Santos, L., & Vaquero-Martín, J. (2021). Minimally invasive surgical treatment of acromioclavicular dislocations. *Acta ortopédica mexicana*, 25(6), 359-365. Scopus.
- Ben-Ari, E., Ragland, D. A., Cecora, A. J., & Virk, M. S. (2024). Fixation failure and early loss of reduction with the use of suture anchors for surgical repair of acromioclavicular joint dislocation: A case series. *JSES International*, 8(5), 984-989.
<https://doi.org/10.1016/j.jseint.2024.06.011>
- Cartaya, M. A., & Vargas, J. M. (2024). Use of the pectoralis minor and coracoacromial ligament for a biplanar coracoclavicular and acromioclavicular reconstruction: A cadaveric feasibility study. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 11(4), e70032.
<https://doi.org/10.1002/jeo2.70032>
- Çetinkaya, E., Gül, M., Özcafer, R., Yavuz, U., Lapçin, O., Özkan, B., & Kabukçuoğlu, Y. (2018). Treatment of acromioclavicular joint dislocations by using synthetic polyester ligament. *Medical Journal of Bakirkoy*, 14(2), 183-189. Scopus.
<https://doi.org/10.5350/BTDMJB.20170313111732>
- Chen, R. E., Gates, S. T., Vaughan, A., Santoro, A., Reddy, Y., Williams, G. R., & Namdari, S. (2023). Complications after operative treatment of high-grade acromioclavicular injuries. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 32(9), 1972-1980.
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2023.03.019>
- Chen, Y.-T., Wu, K.-T., Jhan, S.-W., Hsu, S.-L., Liu, H.-C., Wang, C.-J., Ko, J.-Y., & Chou, W.-Y. (2021). Is coracoclavicular reconstruction necessary in hook plate fixation for acute unstable acromioclavicular dislocation? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 127.
<https://doi.org/10.1186/s12891-021-03978-3>
- Dal Molin, F., Feder, M. G., & Gaibor, G. R. G. (2017). Quadruple Repair Technique for Acromioclavicular Dislocation. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*, 18(2), 65-71. Scopus. <https://doi.org/10.1097/BTE.0000000000000093>
- Darabos, N., Vlahovic, I., Gusic, N., Darabos, A., Bakota, B., & Miklic, D. (2015). Is AC TightRope fixation better than Bosworth screw fixation for minimally invasive operative treatment of Rockwood III AC joint injury? *Injury*, 46, S113-S118. Scopus.
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.060>
- Dursun, M., Altun, G., & Ozsahin, M. (2023). SURGICAL TREATMENT OF ACROMIOCLAVICULAR DISLOCATION: HOOK PLATE VERSUS SUTURE BUTTON. *Acta Ortopédica Brasileira*, 31(spe1), e252916. <https://doi.org/10.1590/1413-785220233101e252916>

- Eckl, L., Vetter, P., Bellmann, F., Imiolczyk, J.-P., Moroder, P., & Scheibel, M. (2023). Management of Acute High-Grade Acromioclavicular Joint Dislocations: Comparable Clinical and Radiological Outcomes After Bidirectional Arthroscopic-Assisted Stabilization With the Single Low-Profile Suture Button Technique Versus Double-Suture Button Technique. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 39(11), 2283-2290. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.015>
- Feldman, M. D. (2021). Editorial Commentary: Suture Button–Anchor Fixation Is Preferable to Hook Plate Fixation for Acute Acromioclavicular Joint Dislocations: Form and Function Need to Be United. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 37(5), 1424-1426. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.01.051>
- Garrigues, G. E., Marchant Jr., M. H., Lewis, G. C., Gupta, A. K., Richard, M. J., & Basamania, C. J. (2020). The cortical ring sign: A reliable radiographic landmark for percutaneous coracoclavicular fixation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19(1), 121-129. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.04.002>
- Gowd, A. K., Liu, J. N., Cabarcas, B. C., Cvetanovich, G. L., Garcia, G. H., Manderle, B. J., & Verma, N. N. (2019). Current Concepts in the Operative Management of Acromioclavicular Dislocations: A Systematic Review and Meta-analysis of Operative Techniques. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(11), 2745-2758. <https://doi.org/10.1177/0363546518795147>
- Green, A. (2018). Open Treatment of Acute and Chronic Acromioclavicular Dislocations With Soft Tissue Repair and Reconstruction. En *Operative Techniques: Shoulder and Elbow Surgery* (pp. 257-267). Elsevier; Scopus. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50880-3.00026-3>
- Hachem, A., S., R. R., Costa, G., Verdalet, I., Ezzeddine, H., & Rius, X. (2020). Arthroscopically Assisted Comprehensive Double Cerclage Suture Fixation Technique for Acute Acromioclavicular Joint Separation. *Arthroscopy Techniques*, 9(10), e1495-e1504. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.06.012>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2), e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Huang, Y.-C., Yang, S.-W., Chen, C.-Y., Lin, K.-C., & Renn, J.-H. (2018). Single coracoclavicular suture fixation with Mersilene tape versus hook plate in the treatment of acute type V acromioclavicular dislocation: A retrospective analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 13(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0831-0>

- Jensen, G., Dey Hazra, R.-O., Al-Ibadi, M., Salmoukas, K., Katthagen, J. C., Lill, H., & Ellwein, A. (2022). Arthroscopically assisted single tunnel reconstruction for acute high-grade acromioclavicular joint dislocation with an additional acromioclavicular joint cerclage. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 33(4), 1185-1192. <https://doi.org/10.1007/s00590-022-03271-6>
- Jeong, J. Y., Yoo, Y.-S., Lee, S.-J., & Im, W. (2019). Arthroscopic Coracoclavicular Fixation Technique Using Multiple All-Suture Anchors. *Arthroscopy Techniques*, 8(4), e423-e427. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2018.12.002>
- Jiang, C., Wang, M., & Rong, G. (2020). Proximally based conjoined tendon transfer for coracoclavicular reconstruction in the treatment of acromioclavicular dislocation. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 89(11), 2408-2412. Scopus. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01586>
- Kani, K. K., Porrino, J. A., Mulcahy, H., & Chew, F. S. (2020). Surgical techniques for management of acromioclavicular joint separations: Review and update for radiologists. *Skeletal Radiology*, 49(8), 1195-1206. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s00256-020-03417-9>
- Kimmeyer, M., Lafosse, L., & Lafosse, T. (2024). All-Endoscopic Treatment of Acute Acromioclavicular Joint Dislocation: Coracoclavicular Double Cerclage EndoButton Technique and Acromioclavicular Stabilization Using the Coracoacromial Ligament. *Arthroscopy Techniques*, 13(9), 103038. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2024.103038>
- Läderrmann, A., Grosclaude, M., Lübbecke, A., Christofilopoulos, P., Stern, R., Rod, T., & Hoffmeyer, P. (2011). Acromioclavicular and coracoclavicular cerclage reconstruction for acute acromioclavicular joint dislocations. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(3), 401-408. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.007>
- Lee, S.-J., Yoo, Y.-S., Kim, Y.-S., Jang, S.-W., Kim, J., Kim, S.-J., Kim, B.-S., Jung, K.-H., & Varshney, A. (2019). Arthroscopic Coracoclavicular Fixation Using Multiple Low-Profile Devices in Acute Acromioclavicular Joint Dislocation. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 35(1), 14-21. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.07.007>
- Leite, M. J., Maia Dias, C., Nunes, B., Relvas Silva, M., Pinho Costa, F., Neves, N., & Silva, M. R. (2021). A Technique for a More Accurate Acromioclavicular Joint Reduction in Arthroscopic Coracoclavicular Stabilization of Acromioclavicular Joint Dislocation. *Arthroscopy Techniques*, 10(9), e2157-e2164. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2021.05.017>
- Li, Y., Cai, J., Li, P., Pang, L., Li, J., & Tang, X. (2024). Suture Button Could Result in More Functional Outcomes Improvement and Pain Relief Than Hook Plate Technique for Treating Acute Acromioclavicular Joint Dislocation: A Systematic Review of

- Comparative Studies. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 40(2), 553-566. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.023>
- Liu, T., Bao, F., Jiang, T., Ji, G., Li, J., & Jerosch, J. (2020). Acromioclavicular Joint Separation: Repair Through Suture Anchors for Coracoclavicular Ligament and Nonabsorbable Suture Fixation for Acromioclavicular Joint. *Orthopaedic Surgery*, 12(5), 1362-1371. <https://doi.org/10.1111/os.12771>
- Liu, Y., Zhang, X., Yu, Y., Ding, W., Gao, Y., Wang, Y., Yang, R., & Dhawan, V. (2021). Suture augmentation of acromioclavicular and coracoclavicular ligament reconstruction for acute acromioclavicular dislocation. *Medicine*, 100(33), e27007. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000027007>
- Maia Dias, C., Leite, M. J., Ribeiro da Silva, M., Granate, P., & Manuel Teixeira, J. (2022). Arthroscopic Anatomical Acromioclavicular Joint Reconstruction using a Button Device and a Semitendinosus Graft. *Orthopaedic Surgery*, 14(3), 605-612. <https://doi.org/10.1111/os.13202>
- Matchin, B., Yee, B., & Mott, T. (2016). Q/surgery vs conservative management for AC joint repair: How do the 2 compare? *Journal of Family Practice*, 65(4), 272and283. Scopus.
- Mendes Júnior, A. F., Mota Neto, J. da, Dias, D. M., Simoni, L. F. de, Loures, E. de A., & Labronici, P. J. (2019a). Resultados funcionais e radiológicos do tratamento cirúrgico da luxação acromioclavicular aguda com âncoras e fixação clavículo-escapular. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 54(06), 649-656. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697020>
- Mendes Júnior, A. F., Mota Neto, J. D., Dias, D. M., Simoni, L. F. D., Loures, E. D. A., & Labronici, P. J. (2019b). Functional and Radiological Outcomes of the Surgical Treatment of Acute Acromioclavicular Dislocation with Anchors Associated with Clavicle and Scapula Fixation. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 54(6), 649-656. Scopus. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697020>
- Okereke, I., & Abdelfatah, E. (2022). Surgical Management of Acute Rockwood Grade III Acromioclavicular Joint Dislocations: A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.28657>
- Page, M. J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McGuinness, L., McDonald, S., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., Moher, D., Glanville, J., Chou, R., Brennan, S. E., Boutron, I., ... Tetzlaff, J. M. (2021). The prisma 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Medicina Fluminensis*, 57(4), 444-465. https://doi.org/10.21860/medflum2021_264903
- Pan, X., Lv, R., Lv, M., & Zhang, D. (2020). TightRope vs Clavicular Hook Plate for Rockwood III–V Acromioclavicular Dislocations: A Meta-Analysis. *Orthopaedic Surgery*, 12(4), 1045-1052. <https://doi.org/10.1111/os.12724>

- Panagopoulos, A., Fandridis, E., Rose, G. D., Ranieri, R., Castagna, A., Kokkalis, Z. T., & Dimakopoulos, P. (2021). Long-term stability of coracoclavicular suture fixation for acute acromioclavicular joint separation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(7), 2103-2109. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06158-3>
- Park, I., Lee, S., & Shin, S.-J. (2023). Arthroscopic-Assisted Double-Bundle Coracoclavicular Ligament Reconstruction Using Cortical Fixation Buttons With Suture Tape Provides Superior Vertical Stability Than the Single-Bundle Reconstruction for Acute Acromioclavicular Joint Dislocation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 39(2), 213-221. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.09.018>
- Refaat, M., Younan, R. E., Elkalyoby, A. S., Seifeldin, A. F., Mohy El Din, A. E. D., & Abdel Razeq, B. H. (2023). Economic Reliable Arthroscopic Technique for Reduction and Fixation of Acute Acromioclavicular Joint Dislocation. *Arthroscopy Techniques*, 12(5), e583-e591. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2022.12.016>
- Rokito, A. S., Oh, Y. H., & Zuckerman, J. D. (2024). Modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint dislocations. *Orthopedics*, 27(1), 21-28. Scopus. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20040101-13>
- Ruzbarsky, J. J., Nolte, P.-C., Arner, J. W., Elrick, B. P., Tross, A.-K., & Millett, P. J. (2020). Arthroscopic Acromioclavicular Joint Treatment With Coracoclavicular Fixation and Allograft Coracoclavicular Ligament Reconstruction for Acute Acromioclavicular Dislocations. *Arthroscopy Techniques*, 9(9), e1219-e1225. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.04.025>
- Ryhänen, J., Niemelä, E., Kaarela, O., & Raatikainen, T. (2023). Stabilization of acute, complete acromioclavicular joint dislocations with a new C hook implant. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 12(5), 442-445. Scopus. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(03\)00064-8](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(03)00064-8)
- S, V., Ms, K., Cp, J., S, S., Mn, A., & Sk, R. (2022). Bifocal Stabilisation of Acute Acromioclavicular Joint Dislocation using Suture Anchor and Temporary K-Wires: A Retrospective Analysis. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 16(3), 104-112. <https://doi.org/10.5704/MOJ.2211.016>
- Şahin, K., Ertogrul, R., Kapıcıoğlu, M., Erşen, A., & Bilsel, K. (2023). Clinical and anatomical outcomes of isolated coracoclavicular fixation after acromioclavicular joint injury: Is it stable enough or is additional horizontal fixation necessary? *JSES International*, 7(1), 113-120. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2022.10.001>
- Salazar-Moya, A., & Garcia, M. V. (2021). Lot streaming in different types of production processes: A prisma systematic review. *Designs*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/designs5040067>

- Seo, J.-B., Kim, S.-J., Ham, H.-J., & Yoo, J.-S. (2020). Comparison between hook plate fixation with and without coracoclavicular ligament suture for acute acromioclavicular joint dislocations. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 28(1), 2309499020905058. <https://doi.org/10.1177/2309499020905058>
- Seo, J.-B., Lee, D.-H., Kim, K.-B., & Yoo, J.-S. (2019). Coracoid clavicular tunnel angle is related with loss of reduction in a single-tunnel coracoclavicular fixation using a dog bone button in acute acromioclavicular joint dislocation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(12), 3835-3843. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05731-9>
- Sheu, H., Weng, C.-J., Tang, H.-C., Yang, C.-P., Hsu, K.-Y., Chan, Y.-S., Chao-Yu Chen, A., & Chih-Hao Chiu, J. (2023). Comparison of hook plate alone, hook plate augmented with suture anchor, and arthroscopically-assisted tightrope fixation in the treatment of patients with acute type v acromioclavicular joint dislocations. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 109(4), 103494. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103494>
- Topal, M., & Köse, A. (2020). Surgical management of Rockwood type 3 acromioclavicular joint injuries: A retrospective comparison of outcomes of suture anchor fixation and double-button fixation techniques. *Medicine*, 99(21), e20312. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020312>
- Wang, J., Cui, Y., Zhang, Y., & Yin, H. (2021). Acute high-grade acromioclavicular joint dislocation patients treated with titanium cable insertion under a homemade guider. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 287. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02442-1>
- Waterman, B. R. (2023). Editorial Commentary: Tunnel Widening and Loss of Reduction May Be Inevitable After Acromioclavicular Stabilization With Cortical Suspensory Devices Whether Inset (Top Hats) or Onlay (Buttons). *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 39(11), 2281-2282. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.06.039>
- Welch, V., Petticrew, M., Petkovic, J., Moher, D., Waters, E., White, H., Tugwell, P., Atun, R., Awasthi, S., Barbour, V., Bhutta, Z. A., Cuervo, L. G., Groves, T., Koehlmoos-Perez, T., Kristjansson, E., Moher, D., Oxman, A., Pantoja, T., Petticrew, M., ... White, H. (2016). Extending the PRISMA statement to equity-focused systematic reviews (PRISMA-E 2012): Explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 70, 68-89. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.09.001>
- Xie, C., Hong, Z., Su, Y., Jiang, J., & Luo, H. (2024). No Significant Difference Between Suture Button and Hook Plate in Treating Acute Rockwood Type III Acromioclavicular Joint Dislocation: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, S0749806324007801. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2024.09.055>
- Yan, Y., Liao, M., Lai, H., Xu, Z., Chen, H., Huang, W., Yu, H., & Zhang, Y. (2023). Comparison of Effectiveness and Safety in Treating Acute Acromioclavicular Joint Dislocation with

Five Different Surgical Procedures: A Systematic Review and Network Meta-Analysis.
Orthopaedic Surgery, 15(8), 1944-1958. <https://doi.org/10.1111/os.13731>

Yoo, Y.-S., Khil, E. K., Im, W., & Jeong, J. Y. (2021). Comparison of Hook Plate Fixation Versus Arthroscopic Coracoclavicular Fixation Using Multiple Soft Anchor Knots for the Treatment of Acute High-Grade Acromioclavicular Joint Dislocations. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 37(5), 1414-1423. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.12.189>