

# Comparación de resultados funcionales y radiológicos en pacientes con luxación acromioclavicular grado V: sobre corrección versus corrección anatómica con estabilización artroscópica

María G. Bruchmann<sup>●</sup>, Catalina Larrague<sup>●</sup>, Ignacio Tanoira<sup>●</sup>, Santiago Bongiovanni<sup>●</sup>, Maximiliano Ranalletta<sup>●</sup>

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** existen reportes que indican que la sobre corrección de la articulación acromioclavicular (AC) en el tratamiento de la luxación AC aguda podría conducir a mejores resultados radiológicos y clínicos que la reducción anatómica o insuficiente.

**Objetivos:** analizar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones de una serie consecutiva de pacientes con luxación AC grado V (según la clasificación de Rockwood) tratados con fijación CC con sistema de doble botón artroscópico. El objetivo secundario fue comparar los resultados entre aquellos pacientes con sobre corrección de la articulación acromioclavicular y sin esta.

**Materiales y métodos:** se compararon pacientes tratados mediante sobre corrección AC (grupo 1) con pacientes sin sobre corrección AC (grupo 2). A los dos años de seguimiento evaluamos los resultados funcionales mediante los scores: SSV, ACJI, Constant y ASES. Se evaluó la alineación radiográfica AC en el plano vertical y horizontal, se consideró el retorno al deporte y se registraron complicaciones.

**Resultados:** se analizaron veintitrés pacientes, once en el grupo 1 y doce en el grupo 2. La edad promedio fue de treinta y tres ( $\pm 8$ ) años. Ambos grupos presentaron mejoría significativa en los scores funcionales y en la movilidad, sin diferencias comparativas. En el grupo 1 la media de distancia CC fue  $4.2 \pm 0.4$  en el postoperatorio inmediato y  $10.8 \pm 3$  al final del seguimiento. Cuatro pacientes presentaron pérdida de reducción parcial o completa al final del seguimiento (36.4%). Ningún paciente permaneció sobre correjido en el tiempo. En el grupo 2 la media de distancia CC fue  $8.9 \pm 2$  en el postoperatorio inmediato y  $13.1 \pm 4.8$  al final del seguimiento. Seis pacientes presentaron pérdida de reducción parcial o completa al final del seguimiento (50%). En el plano horizontal, cinco pacientes en el grupo 1 (45.5%) y seis en el grupo 2 (50%) presentaron pérdida parcial o completa de la reducción. El 91% de los pacientes volvieron al deporte en un tiempo promedio de  $5.5 \pm 2$  meses. El porcentaje de complicaciones fue del 9%.

**Conclusión:** en pacientes con luxación AC grado V, la sobre corrección de la distancia AC se relacionó con mejores resultados radiológicos. La pérdida de la reducción fue elevada en ambos grupos, sin repercutir en los resultados funcionales ni en la capacidad de retorno al deporte.

**Palabras clave:** Luxación Acromioclavicular, Estabilización Artroscópica Acromioclavicular, Sobre corrección Acromioclavicular, Rockwood V

**Nivel de evidencia:** III. Estudio de cohorte retrospectivo comparativo

Autor de correspondencia: María G. Bruchmann, [mgbruchmann@gmail.com](mailto:mgbruchmann@gmail.com)

Recibido: 13/12/2024 Aceptado: 18/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev32i1.385>

Cómo citar: Bruchmann MG, Larrague C, Tanoira I, Bongiovanni S, Ranalletta M. Comparación de resultados funcionales y radiológicos en pacientes con luxación acromioclavicular grado V: sobre corrección versus corrección anatómica con estabilización artroscópica. Relart 2025;32(1): 29-39.

## **Comparison of Functional and Radiological Results in Patients with Grade V Acromioclavicular Dislocation: Overcorrection Versus Conventional Correction with Arthroscopic Stabilization**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** there are reports indicating that overcorrection of the acromioclavicular (AC) joint in the treatment of acute dislocations leads to better radiological and clinical outcomes than anatomical or insufficient reduction.

**Objectives:** to analyze the functional and radiological results and complications of a consecutive series of patients with grade V AC dislocation (according to the Rockwood classification) treated with CC fixation with an arthroscopic double button system. The secondary objective was to compare the results between those patients with and without overcorrection of the acromioclavicular joint.

**Materials and methods:** in this retrospective study, patients treated with AC overcorrection (group 1) were compared to patients without AC overcorrection (group 2). At two years follow-up, functional results were evaluated by SSV, ACJI, Constant and ASES scores. Radiological AC alignment in the vertical and horizontal plane were analyzed. Return to sports and postoperative complications were reported.

**Results:** twenty-three patients were analyzed, eleven patients in group 1 and twelve patients in group 2. The average age was thirty-three ( $\pm 8$ ) years. Both groups presented significant improvement in functional scores and range of motion (ROM), with no differences between groups. In group 1 the mean CC distance was  $4.2 \pm 0.4$  in the immediate postoperative period and  $10.8 \pm 3$  at the end of follow-up. Four patients presented partial or complete loss of reduction at the end of follow-up (36.4%). None remained overcorrected over time. In group 2 the mean CC distance was  $8.9 \pm 2$  in the immediate postoperative period and  $13.1 \pm 4.8$  at the end of follow-up. Six patients presented partial or complete loss of reduction at the end of follow-up (50%). In group 1, five patients (45.5%) presented partial or complete loss of horizontal reduction, while in group 2, six patients (50%) presented partial or complete loss in the horizontal plane. Ninety one percent of patients returned to sports in  $5.5 \pm 2$  months. The complication rate was 9%.

**Conclusion:** in grade V AC joint dislocations, overcorrection of the AC distance leads to better radiological outcomes. Loss of reduction was high in both groups without affecting functional results or return to sports.

**Keywords:** Acromioclavicular Joint Injury; Coracoclavicular Joint Stabilization; Overreduction; Rockwood Type V

**Level of evidence:** III. Retrospective comparative cohort study

### **INTRODUCCIÓN**

La lesión acromioclavicular (AC) puede ser el resultado de múltiples causas que van desde una simple caída hasta un traumatismo de alta energía. En los deportistas es una de las lesiones de hombro más frecuentes, especialmente para quienes practican deportes de contacto, esquí y ciclismo.<sup>1</sup>

La incidencia de estas lesiones en deportistas es de 9.2 por 1000 personas/año,<sup>2</sup> lo que representa hasta el 40 % de todas las lesiones de hombro y casi el 10 % de todas las lesiones en deportes de contacto y colisión.<sup>3</sup> El mecanismo de lesión más común es una fuerza directa aplicada a la superficie superior del acromion; generalmente como consecuencia de una caída con el brazo en posición de aducción.<sup>4</sup> Las lesiones AC varían desde esguinces leves hasta luxaciones desplazadas.

Rockwood<sup>5</sup> describió un método de clasificación para estas lesiones, las dividió en seis tipos en relación con la afectación ligamentaria, la magnitud y la dirección del desplazamiento. Si bien hay autores que reportan una alta variabilidad interobservador e intraobservador,<sup>6,7</sup> la clasificación de Rockwood es la más utilizada para la toma de decisiones. El tratamiento conservador, no quirúrgico, está indicado en

lesiones de bajo grado de compromiso ligamentario (Rockwood tipo I y II), como también en las moderadas (Rockwood tipo III) en pacientes con baja demanda deportiva para el hombro.<sup>8,9</sup> Por otro lado, el tratamiento quirúrgico está indicado para lesiones ligamentarias de alto grado (Rockwood tipo IV, V, VI) con desplazamiento significativo en el plano vertical y horizontal,<sup>10-12</sup> y en pacientes que presentan lesiones moderadas (Rockwood tipo III) con alta demanda funcional deportiva para el hombro.<sup>13</sup> Existen múltiples técnicas descriptas para abordar quirúrgicamente las lesiones AC. Es fundamental considerar el tiempo de evolución desde la lesión.<sup>14,15</sup>

Según el consenso actual, teniendo en cuenta la limitada capacidad de curación de los ligamentos CC (coracoclaviculares) y AC (acromioclaviculares), la línea divisoria entre luxaciones agudas y crónicas es tres semanas después de la lesión.<sup>14</sup> Las técnicas quirúrgicas se pueden dividir en aquellas de reconstrucción en lesiones crónicas y en técnicas de reducción y estabilización en lesiones agudas. En estas se han utilizado múltiples sistemas de fijación y tipos de injertos con diferentes combinaciones.

Las técnicas artroscópicas han ganado popularidad en el tratamiento quirúrgico de luxaciones AC agudas

ya que permiten realizar una reducción y estabilización de la superficie articular en forma mínimamente invasiva. En estas se utilizan sistemas de fijación CC con el fin de proveer la estabilidad mecánica para que se cicatricen los ligamentos CC y AC lesionados.<sup>16,17</sup> Si bien estos sistemas otorgan estabilidad en el plano vertical, los resultados reportados demuestran un alto porcentaje de pacientes con pérdida de reducción en este plano.<sup>18,19</sup>

Por otro lado, debido a la configuración de la estabilización (vertical), estudios biomecánicos señalan que la estabilidad en el plano horizontal podría ser insuficiente en este tipo de técnicas.<sup>20</sup> Una opción descripta en la bibliografía es asociar a la estabilización CC una reparación capsular o estabilización AC con el fin de optimizar la estabilidad en el plano horizontal.<sup>21</sup> Se han informado menores tasas de pérdida de reducción para la estabilización combinada AC - CC.<sup>22,23</sup>

En los últimos años, estudios que analizaron factores que podrían predecir los resultados de la estabilización CC artroscópica reportaron que la reducción excesiva (sobre corrección) de la articulación AC condujo a resultados radiológicos más favorables que la reducción anatómica o la reducción insuficiente.<sup>21,24</sup> Aunque estos reportes presentan resultados prometedores, la información es escasa. Por otra parte, existe poca evidencia en cuanto a las implicancias de esta variante técnica en el plano horizontal (inestabilidad anteroposterior).

El objetivo principal del siguiente estudio fue analizar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones de una serie consecutiva de pacientes con luxación AC grado V (según la clasificación de Rockwood) tratados con fijación CC con sistema de doble botón artroscópico. El objetivo secundario fue comparar los resultados entre aquellos pacientes con sobre corrección de la articulación acromioclavicular y sin esta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo comparativo de pacientes operados mediante estabilización artroscópica CC con sistema de doble botón y una reparación capsular de la articulación AC entre enero de 2017 y diciembre de 2019. Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico: cirujanos ortopedistas subespecialistas en patología de hombro (MR, IT, SB). El estudio se realizó conforme a las normas éticas de la Declaración de Helsinki.

### Criterios de inclusión y exclusión

Fueron incluidos pacientes con edades entre dieciocho y cincuenta años, operados durante el período agudo (<3 semanas de evolución) de una luxación AC de alto grado (Rockwood V) y que tuvieran un seguimiento postoperatorio mínimo de dos años.

Los criterios de exclusión fueron antecedentes de cualquier tipo de fractura alrededor del área del hombro, cambios degenerativos de articulación acromioclavicular, antecedentes de cirugía del mismo hombro

o ausencia de radiografías de control al final del seguimiento.

El protocolo del siguiente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestra Institución y todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando su participación.

### Técnica quirúrgica

Se colocó al paciente en posición de silla de playa, previo bloqueo plexual interescalénico. Se efectuó portal artroscópico posterior de hombro 2 cm distal y 2 cm medial al borde posterolateral del acromion. Se inspeccionó la articulación glenohumeral en búsqueda de lesiones asociadas. Desde una visión artroscópica posteroanterior se identificó el borde superior del subescapular, el tendón de la porción larga del bíceps y el tendón del supraespínoso. Se confeccionó un portal anterior por encima del nivel del subescapular y lateral a la coracoides. Luego, se efectuó un portal anterolateral utilizando el mismo concepto que en el anterior. Se cambió el abordaje de visión colocando el artroscopio en el portal anterolateral y desde el abordaje anterior se liberó completamente el borde inferior de la coracoides llegando hasta su base.

Posteriormente, se hizo una incisión de 1 cm en la clavícula distal en línea con la dirección de los ligamentos CC y se colocó el sistema de fijación (los sistemas de colocación disponen de una guía de ángulo variable). Siguiendo el borde superior del subescapular y la coracoides se ubicó la guía del sistema de doble botón en la base de la coracoides y en la clavícula distal. Utilizando la guía, se pasó la clavija constatando ubicarla en el centro de la base de la coracoides. Posteriormente se fresó con mecha canulada y pasaje de pasasuturas. Este se utiliza para izar en el sistema de suturas con el botón coracoideo. En todos los casos se utilizó un sistema de estabilización CC con doble botón autoajustable (FLOOP® AC, South American Implants, SAI).

Una vez colocado el botón en la base de la coracoides, se posicionó el segundo botón en el borde superior de la clavícula. Previamente a la fijación del sistema se realizó la reducción de la luxación AC.

Además, antes de la fijación del sistema de doble botón, y posterior a la reducción de luxación, se comprobó la correcta posición del botón en el espacio subcoracoideo mediante el portal de visión. Se realizó otro abordaje sobre articulación AC de 1.5 cm para el cierre capsular empleando una sutura de alta resistencia. Finalmente, se indicó un control radiológico del resultado postoperatorio.

Luego de la cirugía, se inmovilizó la extremidad operada con un cabestrillo durante los primeros treinta días, evitando una movilidad mayor a 15° en cualquier plano. En el segundo y tercer mes postoperatorio se indicó la rehabilitación fisioterapéutica, centrada en el rango de movimiento del hombro y el fortalecimiento muscular progresivo.<sup>25</sup> El retorno a los deportes sin contacto se suele conseguir dentro del tercer mes, y el de los deportes de contacto o de lanzamiento, entre el cuarto y sexto mes.

Durante el postoperatorio los pacientes fueron citados a control a los siete, quince, treinta, sesenta y noventa días. Posterior a ese período fueron analizados cada tres meses. Todos los pacientes que no tuvieron cumplimentado el seguimiento con esta periodicidad y teniendo un tiempo mínimo desde la cirugía al momento de la realización del estudio fueron contactados y citados para ser analizados a fines de este trabajo. Los pacientes que no pudieron ser analizados con este seguimiento mínimo de dos años fueron excluidos.

#### Evaluación clínica y radiológica

Se utilizó un formulario estándar para registrar datos demográficos y clínicos (edad, sexo, lado de la operación, mecanismo de lesión, tiempo hasta la cirugía, período de seguimiento, actividad deportiva, tiempo de retorno al deporte). Los resultados funcionales fueron analizados mediante la medición subjetiva del Subjective Shoulder Value (SSV)<sup>26</sup> y el Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI).<sup>19</sup>

El SSV es el valor estimado del hombro afectado como porcentaje del hombro completamente sano (es decir, 100 %), se utilizó para evaluar el resultado general de satisfacción/insatisfacción.<sup>26</sup>

El ACJI es una herramienta de evaluación específica para la patología AC. El puntaje máximo de la ACJI es de 100 puntos, evaluando 5 subítems: dolor (20 puntos), actividades de la vida diaria (10 puntos),

cosmética (10 puntos), función (25 puntos) y evaluación radiológica (35 puntos).<sup>19</sup> También se incluyeron en el análisis los resultados del score de Constant<sup>27</sup> y ASES,<sup>28</sup> herramientas estándar para la evaluación funcional en patología de hombro.

Se obtuvieron radiografías panorámicas de ambos hombros en proyección de Zanca<sup>29</sup> sin carga con una inclinación de 15° desde caudal a cefálico al momento del diagnóstico preoperatorio, en el postoperatorio inmediato y al final del seguimiento. Se realizó la medición de la distancia entre la cortical inferior de la clavícula (lateral a la tuberosidad conoide) y la cortical superior de la apófisis coracoides para evaluar la distancia CC. De esta manera se comparó el lado sano y el afectado previo a la cirugía, como también la reducción postoperatoria y su evolución en el tiempo (Fig. 1).

En el control radiológico postoperatorio, la distancia CC negativa en comparación con el lado sano (distancia CC de lado operado <50 % que el lado sano), fue considerada sobre corrección. En relación con esta medición, se conformaron dos grupos de pacientes que fueron comparados en el análisis: grupo 1, con sobre corrección y grupo 2, sin sobre corrección.

Una distancia CC positiva en relación al lado sano, con un desplazamiento superior de la clavícula, fue considerada pérdida incompleta (<100 % de superficie articular AC) o completa (>100 % de superficie articular AC) de la reducción.

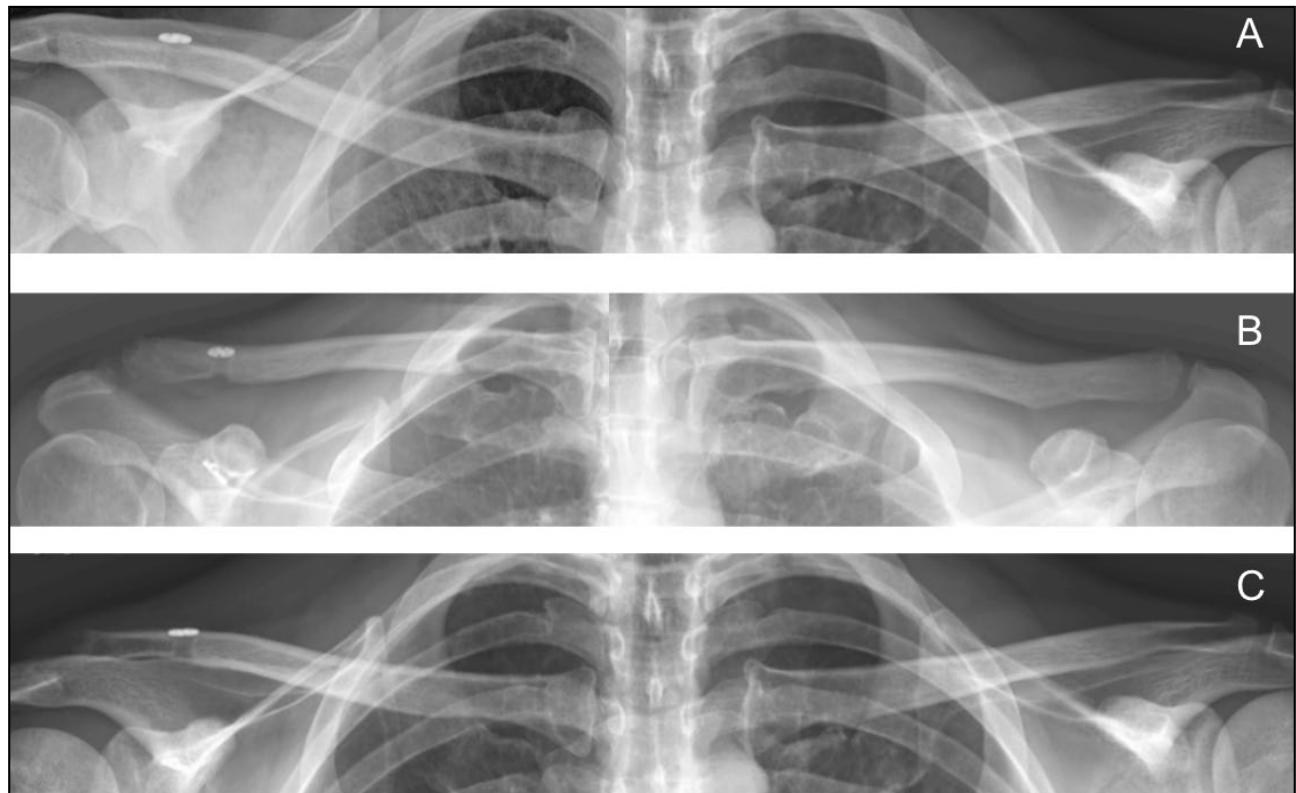


Figura 1. Radiografías panorámicas de ambos hombros en proyección de Zanca. A) Sobrereducción. B) Reducción anatómica. C) Reducción incompleta.

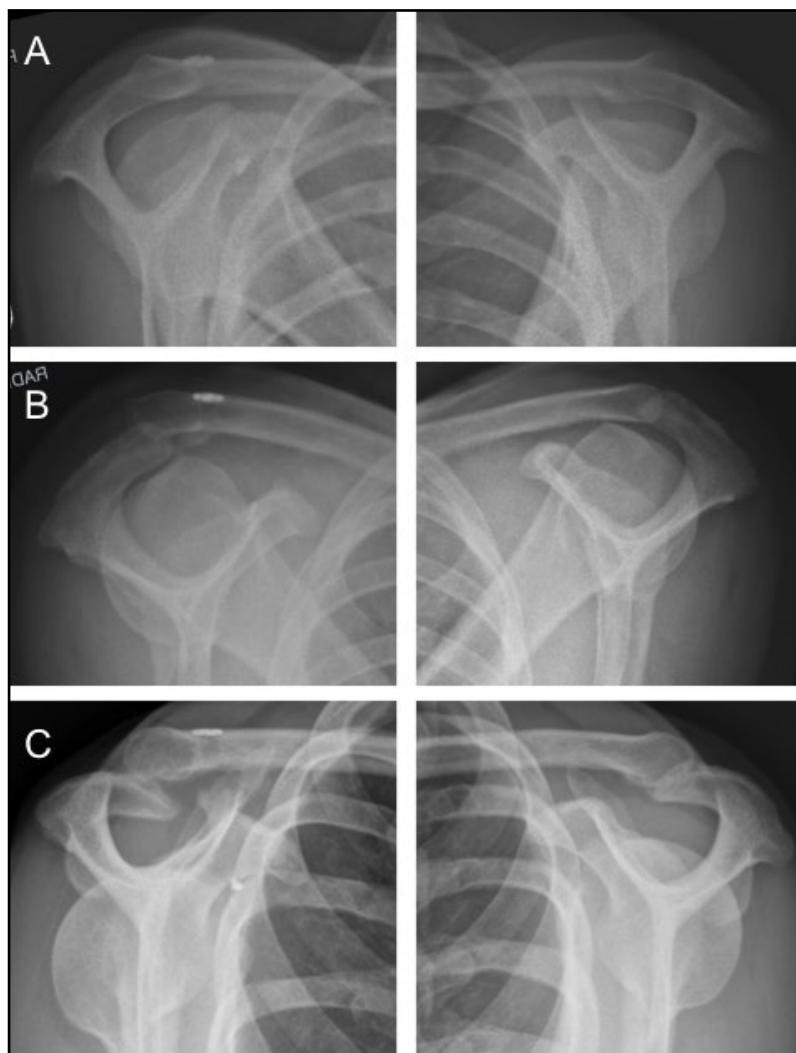
La inestabilidad horizontal fue evaluada mediante radiografías bilaterales comparativas en proyección de Alexander<sup>30</sup> (Fig. 2). En esta proyección se calificó una articulación horizontalmente estable cuando la clavícula estaba alineada con el acromion (Fig. 2A). El desplazamiento posterior incompleto de la clavícula en relación con el acromion se calificó como inestabilidad posterior dinámica parcial (*dynamic posterior translation -DPT-* su nombre en inglés) (Fig. 2B) y la pérdida de contacto entre las superficies articulares como DPT completa (Fig. 2C).<sup>19</sup>

Se incluyeron en el análisis radiológico final el ensanchamiento de los túneles, la presencia de calcificaciones de los ligamentos CC, calcificaciones de la cápsula AC y cambios degenerativos de la articulación AC. También se analizaron las complicaciones (infección superficial o profunda, fractura clavicular, migración de botón clavicular o coracoides, etc.).

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico IBM SPSS® 17.0. Para minimizar el sesgo de medición, dos ortopedistas experimentados que no estaban en el equipo del autor midieron todas las distancias tres veces, y se utilizó la media ± DE de estas tres mediciones.

Examinamos las asociaciones entre los resultados clínicos (Constant, ASES, SSV, ACII) y los parámetros radiográficos (diferencia CC y DPT) con análisis univariante. Los coeficientes de correlación de Pearson definieron la asociación entre variables continuas. Para la comparación preoperatoria versus postoperatoria en toda la serie de pacientes (medidas repetidas), se utilizó una prueba t para muestras pareadas o, en caso de distribución no normal, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Para la comparación entre los grupos (sobrecorregidos versus no sobrecorregidos),



**Figura 2.** Radiografías bilaterales en vista de Alexander obtenidas en seguimiento final y mostrando el grado de inestabilidad horizontal de la articulación acromioclavicular. A) La clavícula está alineada con el acromion, que indica estabilidad horizontal. B) Traslación parcial posterior dinámica. C) Traslación posterior dinámica completa.

se emplearon pruebas t para muestras independientes o pruebas U de Mann-Whitney según la normalidad de los datos en variables continuas, y pruebas exactas de Fisher para variables categóricas. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Un total de veintiséis pacientes fueron sometidos a una estabilización artroscópica de luxación aguda de alto grado (Rockwood V) con sistema de doble botón entre enero de 2017 y diciembre de 2019. Tres pacientes fueron excluidos por falta de seguimiento (12 %), de esta forma, un total de veintitrés pacientes (88 %) fueron evaluados en el seguimiento final (promedio 32.8 meses, mínimo veinticuatro meses).

La edad promedio de los pacientes al momento de la luxación fue de treinta y tres años  $\pm 8.3$ . En trece, el brazo afectado fue el derecho (56 %). Era el brazo dominante en dieciocho pacientes (78 %). La causa de la luxación fue un traumatismo deportivo en doce pacientes (52 %): de los cuales el deporte más frecuente fue fútbol (9), seguido de básquet (2) y por último, hockey (1). De los restantes, seis tuvieron un accidente en motocicleta, cuatro una caída de la bicicleta, uno un accidente en cuatriciclo.

La media de tiempo entre el trauma y la cirugía fue de  $6.7 \pm 2.6$  días.

Once pacientes presentaron sobre corrección (48 %) en la radiografía postoperatoria y doce, reducción completa sin sobre corrección (52 %). Ambos grupos con características demográficas similares, sin diferencias significativas (Tabla 1).

La media de CS fue de  $85 \pm 6.9$ . La media del score de ASES fue de  $93.2 \pm 4.3$ . El SSV fue de  $87.3 \pm 13.3$ . El ACJI tuvo una media de  $78 \pm 19.2$ . Si comparamos los grupos de pacientes, no hallamos diferencias significativas entre estos (Tabla 2).

En cuanto al rango de movimiento del total de la serie, la media en elevación fue de  $176 \pm 8.6$ ; la media

de abducción fue de  $175 \pm 7.9$ ; la media de rotación externa con el brazo a  $90^\circ$  fue de  $87 \pm 6$ ; y la media de rotación interna con el brazo a  $90^\circ$  fue de  $86 \pm 6.4$ .

El dolor postoperatorio según la escala de EVA tuvo una media de  $0.85 \pm 0.87$  en el seguimiento final. Del total de pacientes, diez estuvieron muy satisfechos con el resultado y doce satisfechos (95 %). Un paciente refirió estar poco satisfecho con el resultado, alegando tener dolor al dormir por la noche desde el procedimiento y eso limitaba su descanso.

La media de tiempo de la última radiografía de control postoperatorio fue de  $32.8 \pm 13.9$  meses. La media de la distancia CC del lado contralateral sano fue de  $9.4 \pm 1.4$  mm. La media de la distancia CC del lado afectado fue de  $20.7 \pm 3.9$ .

Once pacientes presentaron sobre corrección en la radiografía postoperatoria inmediata, con una media de distancia CC de  $4.2 \pm 0.4$ . En el seguimiento final, la media de la distancia CC fue de  $10.8 \pm 3$ . Siete pacientes presentaron una reducción anatómica en el control radiográfico final (63.6 %). Tres, una reducción parcial (27.4 %). Un paciente tuvo una pérdida de reducción completa en el seguimiento final (9 %). Ninguno permaneció sobre corregido en el tiempo. En cuanto a la estabilidad horizontal, seis pacientes presentaron la articulación AC en línea (54.5 %), que se corresponde con aquellos que presentaron una reducción anatómica en el frente en el control final. Dos pacientes manifestaron una subluxación de la articulación AC (DPT parcial) (18.2 %), y tres tuvieron una luxación completa en el plano horizontal (DPT completa) (27.3 %) (Tabla 3).

Del total de los pacientes, doce no estaban sobre corregidos en la radiografía postoperatoria inmediata, con una media de distancia CC de  $8.9 \pm 2$ . En el seguimiento final, la distancia CC media fue de  $13.1 \pm 4.8$ . De estos pacientes, seis mantuvieron una reducción completa anatómica en el seguimiento final (50 %), cuatro tuvieron una pérdida parcial de reducción (33.3 %) y dos una pérdida

Tabla 1. Datos demográficos comparativos en ambos grupos

	Grupo 1 Sobre corrección AC (Media $\pm$ Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobre corrección AC (Media $\pm$ Desvío estándar)	Valor de p
N.º de pacientes	11	12	
Sexo (% Masculino)	100.00 %	100.00 %	
Edad (Años)	$36.1 \pm 9.0$	$33.6 \pm 7.8$	0.44*
Lado (% Dominante)	72 %	75 %	0.38*
Tiempo Lesión-Cirugía (Días)	$6.2 \pm 3.0$	$7.9 \pm 1.8$	0.41*
Seguimiento (Meses)	$32.9 \pm 10.36$	$32.7 \pm 12.34$	0.36*

\*N/S: No significativo ( $p > 0.05$ ).

completa de reducción (16.7 %). En cuanto a la estabilidad horizontal, seis pacientes presentaron la articulación AC en línea (50 %), que se corresponde con aquellos con reducción anatómica completa en el plano frontal. Dos pacientes tuvieron una subluxación de la articulación AC (16.7%) y cuatro, una luxación completa en el plano horizontal (33.3 %) (ver Tabla 2).

Todos los pacientes de la serie refirieron realizar alguna actividad deportiva. El fútbol fue la más practicada (44 %), seguido de básquet (9 %), motocross (9 %) y crossfit (9 %). El 65 % de los pacientes practicaba en algún tipo de competencia; de estos, siete de forma competitiva (30 %) y ocho, de manera recreacional (35 %): seis regularmente (26 %) y dos de forma ocasional (9 %).

**Tabla 2.** Resultados radiológicos comparativos entre ambos grupos

	Grupo 1 Sobre corrección AC (Media ± Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobre corrección AC (Media ± Desvío estándar)	Valor de p
<b>Estabilidad vertical: distancia coracoclavicular (mm)</b>			
Lado sano	8.95 ± 1.07	9.81 ± 1.51	0.25*
Lado afectado preoperatorio	20.09 ± 3.04	21.30 ± 4.75	0.33*
Lado afectado postoperatorio inmediato	4.26 ± 0.45	8.98 ± 2.05	<b>0.006</b>
Lado afectado último control	10.83 ± 3.00	13.15 ± 4.89	0.08*
<b>Estabilidad vertical final: alineación frontal (N.º / %)</b>			
En línea	7/11 (63.6 %)	6/12 (50 %)	0.27*
Pérdida parcial de reducción	3/11 (27.4 %)	4/12 (33.3 %)	0.30*
Pérdida completa de reducción	1/11 (9 %)	2/12 (16.7 %)	0.39*
<b>Estabilidad horizontal final: alineación lateral** (N.º / %)</b>			
En línea	6/11 (54.5 %)	6/12 (50 %)	0.38*
Pérdida parcial de reducción (DPT parcial)	2/11 (18.2 %)	2/12 (16.7 %)	0.42*
Pérdida completa de reducción (DPT completa)	3/11 (27.3 %)	4/12 (33.3 %)	0.30*

Estabilidad vertical: Rx: Zanca / Estabilidad horizontal: Rx: Alexander / \*N/S: No significativo ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 3.** Scores funcionales

	Grupo 1 Sobre corrección AC (Media ± Desvío estándar)	Grupo 2 Sin Sobre corrección AC (Media ± Desvío estándar)	Valor de p
Constant	85.9 ± 5.7	84.3 ± 8.1	0.29*
ASES	94.1 ± 3.8	92.4 ± 4.8	0.36*
ACJI	80.3 ± 17.3	75.2 ± 19.2	0.31*
SSV(%)	89 ± 14.2	85.9 ± 13.0	0.27*

\*N/S: No significativo.

EL 91 % pudo retomar sus actividades deportivas. El tiempo de retorno al deporte fue de  $5.5 \pm 2$  meses. De aquellos que retornaron a su actividad deportiva, el 85 % pudo hacerlo al mismo nivel deportivo que antes de la cirugía. De los tres que no pudieron volver al mismo nivel, dos fue por causas no relacionadas con el hombro operado. Un paciente que practicaba tenis no pudo volver al mismo nivel por dolor durante la actividad y terminó cambiando de deporte.

En el seguimiento final radiográfico, el 78 % mostró ensanchamiento de los túneles en la clavícula y en la coracoides. El 17 % presentó calcificaciones heterotópicas y un 13 % cambios degenerativos AC.

Tres pacientes presentaron la colocación del botón en la coracoides en una posición lateral. Dos de ellos tuvieron una pérdida completa de reducción en las radiografías finales y uno, una pérdida de reducción parcial en el frente y en la proyección de Alexander (ver Tabla 2).

Del total de veintitrés pacientes, dos presentaron complicaciones (9 %). Uno, una pérdida de reducción completa en el postoperatorio inmediato por migración del botón clavicular. Este paciente fue revisado al día siguiente con reducción postoperatoria completa y tuvo una buena evolución posterior. El segundo tuvo un desplazamiento del botón coracoideo constatado en el control de los tres meses postoperatorios con pérdida completa de la reducción en relación con el hombro contralateral sano. El paciente presentó una buena evolución funcional y fue asintomático, por lo que no fue revisado.

## DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de esta investigación fueron que la sobre corrección en el plano vertical (distancia CC < 50 % del lado sano) en pacientes operados en forma aguda (< 3 semanas) de luxación AC grado V, se relaciona con mejores resultados radiológicos en el postoperatorio (distancia CC:  $10.83 \pm 3.0$ ) en comparación a pacientes no sobrecorregidos (distancia CC:  $13.15 \pm 4.8$ ). Ambos grupos presentaron alto porcentaje de pérdida de reducción (parcial o completa), permaneciendo con una articulación AC reducida: 63.6 % de los pacientes del grupo de sobre corregidos y 50 % del grupo de los no sobrecorregidos. Ambos grupos obtuvieron buenos resultados funcionales con alto grado de satisfacción, sin diferencias significativas.

En los últimos años, estudios que analizaron factores que podrían predecir los resultados de la estabilización artroscópica del CC, informaron que la reducción excesiva (sobre corrección) de la articulación AC conducía a resultados radiológicos más favorables que la reducción anatómica o la reducción insuficiente.<sup>21,24</sup> Maziak y cols.<sup>21</sup> estudiaron los resultados radiográficos en lesiones agudas de alto grado de la articulación AC utilizando estabilización CC asistida por artroscopia y encontraron que, aunque el 4 % de las articulaciones sobre corregidas (distancia CC del lado afectado menor que la del lado no afectado) permanecieron sobre corregidas, el 69 % de estas habían

migrado a la posición anatómica correcta, o casi correcta. En pacientes con reducción anatómica estándar (sin sobre corrección) de la articulación AC, la alineación permaneció en la posición correcta solo en el 41 % de los casos. En nuestra serie, si bien los resultados fueron mejores en los pacientes con sobre corrección, esta diferencia no fue significativa (63.6 % y 50 %, respectivamente). Por otro lado, ningún paciente sobre corregido mantuvo esa condición al final del seguimiento.

Klabklay y cols.<sup>24</sup> reportaron una serie de veinte pacientes con luxación AC Rockwood V tratados con sobre corrección mediante fijación AC artroscópica más reparación capsular AC, el 95 % (19/20 pacientes) mantuvo la reducción anatómica a dos años de seguimiento con distancias CC medias en los hombros afectados y no afectados de  $9.00 \pm 1.83$  y  $8.75 \pm 1.84$  mm, respectivamente. En discrepancia con este reporte, solo el 50 % de los pacientes con sobre corrección de nuestra serie mantuvo la reducción anatómica al final del seguimiento (32.7 meses), con distancias CC en los hombros afectados y no afectados de  $13.15 \pm 4.89$  y  $9.81 \pm 1.51$  mm, respectivamente.

La pérdida de la reducción luego de la cirugía es una situación muy frecuente. Muchos estudios la reportan en el postoperatorio (17 al 80 %).<sup>31-36</sup> Existen controversias en cuanto a la correlación de la pérdida de reducción radiográfica con los resultados clínicos de los pacientes. Por un lado, varios autores reportaron que la pérdida parcial de la reducción no parecería tener implicancias directas con los resultados funcionales.<sup>31-36</sup> Por otro lado, otros autores hallaron correlación entre la pérdida de reducción en el plano vertical (distancias CC) y la pérdida de reducción en el plano horizontal (traslación posterior dinámica) y los resultados funcionales de los pacientes. Barth y cols.<sup>22</sup> informaron que el resultado anatómico (es decir, el índice CC entre los lados lesionados y no lesionados medido en radiografías AP bilaterales) después de la reparación asistida por artroscopia de luxaciones AC agudas, se correlacionó significativamente con el resultado funcional. A su vez, Maziak y cols.<sup>21</sup> encontraron valores de distancia CC significativamente más altos en pacientes que experimentaron dolor en comparación con quienes no tenían dolor en el postoperatorio, así como mayor frecuencia de dolor en pacientes con traslación posterior dinámica (DPT) que en aquellos con una articulación AC estable horizontalmente. Sin embargo, estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos en este reporte.

En nuestro trabajo un número considerable de pacientes presentó pérdida de la reducción en el plano vertical en ambos grupos analizados (36 % en pacientes con sobre corrección y 50 % en aquellos sin sobre corrección), sin embargo, los resultados funcionales fueron similares entre estos pacientes y los que mantuvieron la reducción anatómica.

Sí bien los sistemas de fijación coracoclaviculares han demostrado adecuada capacidad mecánica en el plano vertical (similar a ligamentos CC nativos), existen

estudios biomecánicos que evidencian que otorgan limitada estabilidad en el plano horizontal.<sup>20</sup> Se ha descripto en la literatura la asociación de la fijación CC con estabilización AC para optimizar la estabilidad en el plano horizontal.<sup>21-23</sup> Maziak y cols.<sup>21</sup> analizaron los resultados de asociar a la estabilización CC mediante sistema de botón artroscópico una estabilización AC realizando un cerclaje con suturas. Los autores reportaron que los pacientes que se sometieron a estabilización CC aislada tuvieron 4.8 veces más probabilidades de desarrollar inestabilidad horizontal completa que aquellos con estabilización AC adicional. En nuestra serie, si bien todos los pacientes incluidos fueron estabilizados mediante un sistema CC asociado a una reparación capsular AC con suturas, 27 y 30 % en respectivos grupos presentaron inestabilidad horizontal completa.

Otros factores que contribuirían a la pérdida de reducción después de la estabilización de la articulación acromioclavicular asistida por artroscopia son: el tiempo desde la lesión a la cirugía y la edad del paciente. Song y cols.<sup>37</sup> reportaron que los pacientes tratados en las primeras tres semanas de la lesión presentan mejor reducción postoperatoria, con mejores resultados funcionales. Maziak y cols.<sup>21</sup> describieron una diferencia de la distancia CC significativamente mayor en pacientes de  $\geq 50$  años, lo que indicaría que la capacidad de curación del complejo de ligamentos AC y CC puede depender de la edad. Los pacientes incluidos en nuestro análisis fueron todos operados dentro de las tres primeras semanas luego de la lesión, y la edad promedio fue de 36.1 años y 33.6 años en ambos grupos.

En relación con el retorno al deporte, en una revisión sistemática recientemente publicada donde se evaluaron ciento veinte estudios,<sup>38</sup> se reportó que la tasa general de retorno al deporte (RTP) luego de una cirugía de estabilización AC fue del 91.5 %, y el 85.6 % de los atletas volvieron al mismo nivel. Entre los atletas analizados con luxación AC de alto grado, la tasa de RTP fue del 97.2 %, en un tiempo promedio de 5.1 meses. Aunque estos valores son de orientación, en estas variables están incluidos diferentes grados de luxación III-V, y diferentes técnicas quirúrgicas. En nuestra serie, 91 % de los atletas volvieron al deporte, de los cuales el 85 % lo hizo al mismo nivel, en un tiempo promedio de 5.5 meses. Cleary BP y cols.<sup>38</sup> también reportaron que existen diferencias significativas entre los atletas que hacían ejercicios en los que el hombro trabaja sobre la cabeza (*overhead*) y los de colisión. Por un lado, casi todos los atletas de colisión volvieron a sus niveles deportivos previos a la lesión, mientras que más de una quinta parte de los atletas *overhead* no lo hicieron al mismo nivel. En nuestra serie solo tres atletas no alcanzaron el mismo nivel previo a la lesión, de los cuales dos fueron por causas no relacionadas al hombro y uno de ellos (deportista *overhead*) cambió de deporte.

Las complicaciones postoperatorias reportadas se relacionan con la técnica quirúrgica utilizada. Al

analizarlo en forma global, las más frecuentes son infección superficial (4 al 8 %) e irritación y/o migración del implante (4 %). Algunas técnicas presentan complicaciones con mayor frecuencia como migración de implantes con la utilización de clavijas (41 %) o la ruptura del implante con la utilización de la placa gancho (15 %).<sup>39</sup>

Las técnicas artroscópicas requieren una adecuada curva de aprendizaje, y tienen como principal complicación relacionada al método el mal posicionamiento de los túneles / fracturas de coracoides o de clavícula distal en aproximadamente el 20 % de los casos.<sup>40</sup> En nuestra serie no se presentaron infecciones ni irritación por materiales. Un paciente exhibió una fractura del borde anterior de la clavícula debido a un error en la colocación inicial del túnel clavicular, con la migración caudal del botón cefálico y la pérdida de la reducción en el postoperatorio inmediato, por lo que requirió una cirugía de revisión con recolocación del sistema de fijación.

Las principales limitaciones de nuestra serie son el escaso número de pacientes y el seguimiento acotado, sin embargo, la comparación de las implicancias de la sobre corrección entre grupos demográficamente similares aporta información a la escasa bibliografía disponible en relación con este tema. Otra limitante es la medición de la estabilidad horizontal mediante radiografías en proyección de Alexander estáticas. A pesar de ser una herramienta valiosa para analizar la estabilidad en este plano, futuros estudios deberían basarse en análisis tridimensionales o bidimensionales dinámicos. Por último es de relevancia considerar que los diferentes deportes generan diferentes demandas funcionales para el hombro. Debido al diseño de este trabajo, por su carácter retrospectivo y con número limitado de pacientes en diferentes deportes, no se realizó un análisis según práctica deportiva en cada grupo comparado. Futuros trabajos serán de utilidad para extrapolar estos conceptos a cada deporte.

## CONCLUSIÓN

En pacientes con luxación AC grado V, la sobre corrección de la distancia AC se relacionó con mejores resultados radiológicos. La pérdida de la reducción fue elevada en ambos grupos, sin repercutir en los resultados funcionales ni en la capacidad de retorno al deporte.

**Contribuciones de autoría:** Conceptualización: MR, MGB. Curración de datos, Investigación, Redacción - borrador original: CL, MGB. Recursos: MR, IT, SB. Supervisión: MR. Análisis formal, Adquisición de fondos, Metodología, Administración del proyecto, Validación, Visualización, Software: MGB. Redacción - revisión y edición: MR, IT, SB, MGB.

**Conflictos de intereses:** los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

**Financiamiento:** los autores declaran que no hubo financiamiento para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

1. Goodman AD, Twomey-Kozak J, DeFroda SF, Owens BD. Epidemiology of shoulder and elbow injuries in National Collegiate Athletic Association Wrestlers, 2009-2010 through 2013-2014. *Phys Sportsmed.* 2018 Sep;46(3):361-366. doi: <https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1425596>.
2. Gowd AK, Liu JN, Cabarcas BC, Cvetanovich GL, Garcia GH, Manderle BJ, et al. Current concepts in the operative management of acromioclavicular dislocations: a systematic review and meta-analysis of operative techniques. *Am J Sports Med.* 2019 Sep;47(11):2745-2758. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546518795147>.
3. Frantz T, Ramkumar PN, Frangiamore S, Jones G, Soloff L, Kvit A, et al. Epidemiology of acromioclavicular joint injuries in professional baseball: analysis from the Major League Baseball Health and Injury Tracking System. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021 Jan;30(1):127-133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.04.029>.
4. Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2007 May;35(5):811-817. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546506297536>.
5. Rockwood CA Jr. Injuries to the acromioclavicular joint. En: Rockwood CA Jr, Green DP. *Fractures in adults.* 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. pp 860-910.
6. Cho CH, Hwang I, Seo JS, Choi CH, Ko SH, Park HB, et al. Reliability of the classification and treatment of dislocations of the acromioclavicular joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 May;23(5):665-670. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.005>.
7. Ringenberg JD, Foughty Z, Hall AD, Aldridge JM 3rd, Wilson JB, Kuremsky MA. Interobserver and intraobserver reliability of radiographic classification of acromioclavicular joint dislocations. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Mar;27(3):538-544. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.09.021>.
8. Mouhsine E, Garofalo R, Crevoisier X, Farron A. Grade I and II acromioclavicular dislocations: results of conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003 Nov-Dec;12(6):599-602. doi: [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(03\)00215-5](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(03)00215-5).
9. Li X, Ma R, Bedi A, Dines DM, Altchek DW, Dines JS. Management of acromioclavicular joint injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Jan 1;96(1):73-84. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00734>.
10. Dunphy TR, Damodar D, Heckmann ND, Sivasundaram L, Omid R, Hatch GF 3rd. Functional outcomes of type V acromioclavicular injuries with nonsurgical treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016 Oct;24(10):728-734. doi: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00176>.
11. Tauber M. Management of acute acromioclavicular joint dislocations: current concepts. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013 Jul;133(7):985-995. doi: <https://doi.org/10.1007/s00402-013-1748-z>.
12. Prokop A, Helling HJ, Andermahr J, Mönig S, Rehm KE. Tossy III injuries of the acromioclavicular joint: in what circumstances is surgery still justified? personal results and literature review. *Orthopade.* 2003 May;32(5):432-436. German. doi: <https://doi.org/10.1007/s00132-002-0419-5>.
13. Gstettner C, Tauber M, Hitzl W, Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Mar-Apr;17(2):220-225. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.07.017>.
14. Rosso C, Martetschläger F, Saccomanno MF, Voss A, Lacheta L; ESA DELPHI Consensus Panel, et al. High degree of consensus achieved regarding diagnosis and treatment of acromioclavicular joint instability among ESA-ESSKA members. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021 Jul;29(7):2325-2332. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06286-w>.
15. Beitzel K, Cote MP, Apostolakos J, Solovyova O, Judson CH, Ziegler CG, et al. Current concepts in the treatment of acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy.* 2013 Feb;29(2):387-397. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.11.023>.
16. Flinkkilä TE, Ihnainen E. Results of arthroscopy-assisted TightRope repair of acromioclavicular dislocations. *Shoulder Elbow.* 2014 Jan;6(1):18-22. doi: <https://doi.org/10.1111/sae.12040>.
17. Balke M, Schneider MM, Akoto R, Baethis H, Bouillon B, Banerjee M. Acute acromioclavicular joint injuries: changes in diagnosis and therapy over the last 10 years. *Unfallchirurg.* 2015;118(10):851-857. doi: <https://doi.org/10.1007/s00113-013-2547-2>.
18. Thiel E, Mutnal A, Gilot GJ. Surgical outcome following arthroscopic fixation of acromioclavicular joint disruption with the TightRope device. *Orthopedics.* 2011 Jul 7;34(7):e267-e274. doi: <https://doi.org/10.3928/01477447-20110526-11>.
19. Scheibel M, Dröschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med.* 2011 Jul;39(7):1507-1516. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546511399379>.
20. Hislop P, Sakata K, Ackland DC, Gotmaker R, Evans MC. Acromioclavicular joint stabilization: a biomechanical study of bidirectional stability and strength. *Orthop J Sports Med.* 2019 Apr 17;7(4):2325967119836751. doi: <https://doi.org/10.1177/2325967119836751>.
21. Maziak N, Audige L, Hann C, Minkus M, Scheibel M. Factors predicting the outcome after arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med.* 2019 Sep;47(11):2670-2677. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546519862850>.
22. Barth J, Duparc F, Andrieu K, Duport M, Toussaint B, Bertiaux S, et al. Is coracoclavicular stabilisation alone sufficient for the endoscopic treatment of severe acromioclavicular joint dislocation

- (Rockwood types III, IV, and V)? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 Dec;101(8 Suppl):S297-S303. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.09.003>.
23. Hann C, Kraus N, Minkus M, Maziak N, Scheibel M. Combined arthroscopically assisted coraco- and acromioclavicular stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jan;26(1):212-220. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4643-2>.
24. Klabklay P, Chuaychoosakoon C. Functional and radiographic outcomes of intraoperatively decreasing the coracoclavicular distance to 50% of the unaffected side in stabilization of acute acromioclavicular joint injury: a retrospective evaluation. *Orthop J Sports Med.* 2021 Mar 9;9(3):2325967120988798. doi: <https://doi.org/10.1177/2325967120988798>.
25. Cote MP, Wojcik KE, Gomlinski G, Mazzocca AD. Rehabilitation of acromioclavicular joint separations: operative and nonoperative considerations. *Clin Sports Med.* 2010 Apr;29(2):213-228, vii. doi: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2009.12.002>.
26. Fuchs B, Jost B, Gerber C. Posterior-inferior capsular shift for the treatment of recurrent, voluntary posterior subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 2000 Jan;82(1):16-25. doi: <https://doi.org/10.2106/00004623-200001000-00003>.
27. Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Søbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Mar-Apr;17(2):355-361. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.022>.
28. Richards RR, An KN, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM, Gristina AG, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994 Nov;3(6):347-352. doi: [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80019-0](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80019-0).
29. Zanca P. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (analysis of 1,000 cases). *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1971 Jul;112(3):493-506. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.112.3.493>.
30. Alexander OM. Radiography of the acromioclavicular articulation. *Med Radiogr Photogr.* 1954;30(2):34-39.
31. Lindborg CM, Smith RD, Reihl AM, Bacevich BM, Cote M, O'Donnell E, et al. Current concepts in management of acromioclavicular joint injury. *J Clin Med.* 2024 Feb 29;13(5):1413. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm13051413>.
32. Shin SJ, Yun YH, Yoo JD. Coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular dislocation using 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer. *Am J Sports Med.* 2009 Feb;37(2):346-351. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546508324968>.
33. Gorbaty JD, Hsu JE, Gee AO. Classifications in brief: rockwood classification of acromioclavicular joint separations. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Jan;475(1):283-287. doi: <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5079-6>.
34. Martetschläger F, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ. Complications after anatomic fixation and reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2013 Dec;41(12):2896-903. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546513502459>.
35. Clavert P, Meyer A, Boyer P, Gastaud O, Barth J, Duparc F, et al. Complication rates and types of failure after arthroscopic acute acromioclavicular dislocation fixation: prospective multicenter study of 116 cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 Dec;101(8 Suppl):S313-s316. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.09.012>.
36. Choi NH, Lim SM, Lee SY, Lim TK. Loss of reduction and complications of coracoclavicular ligament reconstruction with autogenous tendon graft in acute acromioclavicular dislocations. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Apr;26(4):692-698. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.09.014>.
37. Song T, Yan X, Ye T. Comparison of the outcome of early and delayed surgical treatment of complete acromioclavicular joint dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Jun;24(6):1943-1950. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3225-9>.
38. Cleary BP, Hurley ET, Kilkenny CJ, Robinson J, Khan SU, Davey MS, et al. Return to play after surgical treatment for acromioclavicular joint dislocation: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2024 Apr;52(5):1350-1356. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546523117874>.
39. Tamaoki MJ, Bellotti JC, Lenza M, Matsumoto MH, Gomes Dos Santos JB, et al. Surgical versus conservative interventions for treating acromioclavicular dislocation of the shoulder in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Aug 4;2010(8):CD007429. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007429.pub2>.
40. Milewski MD, Tompkins M, Giugale JM, Carson EW, Miller MD, et al. Complications related to anatomic reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2012 Jul;40(7):1628-1634. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546512445273>.