

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Reducción anatómica y estabilización de la luxación acromioclavicular aguda con técnica quirúrgica de doble fijación modificada: seguimiento clínico y radiológico

Anatomical reduction and stabilization of acute acromioclavicular dislocation through double-button fixation: clinical and radiological follow-up

Andrés Arismendi¹  Daniela Galeano²  Catalina Hurtado²  Ana Milena Herrera³ 

¹ Clínica del Campestre, Departamento de Cirugía Ortopédica de Brazo y Hombro, Medellín, Colombia.

² Clínica del Campestre, Departamento de Ortopedia y Consulta Prioritaria, Medellín, Colombia.

³ Clínica del Campestre, Departamento de Epidemiología e Investigación Clínica, Medellín, Colombia.

Resumen

Introducción. El tratamiento de la luxación acromioclavicular (AC) aguda mediante la técnica quirúrgica de doble fijación con FiberTape™ y botones Dog Bone™ neutralizada con una placa gancho (PG) AC podría permitir una reducción anatómica estable y, por tanto, favorecer una rehabilitación rápida y la recuperación funcional.

Objetivo. Describir los resultados radiológicos y clínicos a corto plazo (mínimo un año de seguimiento) del uso de doble fijación con FiberTape™ y botones Dog Bone™ neutralizada con una PG AC para el tratamiento quirúrgico de la luxación AC aguda.

Metodología. Estudio retrospectivo en el que se revisaron las historias clínicas de pacientes con luxación AC aguda sometidos a cirugía de reducción anatómica abierta utilizando la técnica de doble fijación modificada con FiberTape™ y botones Dog Bone™ entre 2017 y 2019. Se evaluó la estabilidad radiológica a través de las distancias coracoclavicular (DCC) y AC (DAC) en el hombro afectado y el contralateral. El dolor y la funcionalidad se evaluaron mediante la escala visual analógica (EVA) y el cuestionario QuickDASH, respectivamente.

Resultados. Se incluyeron 11 pacientes. La mediana de seguimiento fue 20 meses y las luxaciones AC eran de tipo IV (n=9) y V (n=2) según la clasificación Rockwood. Se evidenció una mejora en las medianas posquirúrgicas de la DCC (20,5mm versus 7,1mm; p=0,000) y la DAC (15,2mm versus 5,1mm; p=0,001) del hombro afectado. Además, la mediana de la DCC del hombro operado fue del 101,9% del hombro contralateral. Ningún paciente presentó relajaciones o discinesia escapular. La mediana de mejora de la funcionalidad del hombro en la escala QuickDASH fue de 19 (p=0,003). Finalmente la mediana del puntaje EVA en la última evaluación fue 1.

Conclusiones. La técnica con doble fijación proporcionó una cicatrización confiable y estable, así como una pronta recuperación funcional sin relajaciones a corto plazo.

Palabras clave: Articulación acromioclavicular; Luxaciones articulares; Inestabilidad de la articulación; Dispositivos de fijación quirúrgicos (DeCS).

Abstract

Introduction: The treatment of acute acromioclavicular (AC) dislocation using double-button fixation with FiberTape™ and Dog Bone™ neutralized with an AC hook plate (HP) could provide a stable anatomical reduction, resulting in faster rehabilitation and functional recovery.

Objective: To describe short-term radiological and clinical outcomes (minimum one-year of follow-up) achieved with the use of double-button fixation with FiberTape™ and Dog Bone™ neutralized with an AC HP for the surgical treatment of acute AC dislocation.

Methodology: Retrospective study in which the medical records of patients with acute AC dislocation undergoing open anatomic reduction surgery using the modified double-button fixation technique with FiberTape™ and Dog Bone™ between 2017 and 2019 were reviewed. Radiological stability was assessed through the coracoclavicular (CCD) and AC (ACD) distances in the affected and contralateral shoulder. Pain and function were assessed using the visual analogue scale (VAS) and the QuickDASH score, respectively.

Results: Eleven patients were included. The median follow-up was 20 months. AC dislocations were classified as type IV (n=9) and V (n=2) according to the Rockwood classification. An improvement in the postoperative median CDD (20.5mm vs. 7.1mm; p=0.000) and ACD (15.2mm vs. 5.1mm; p=0.001) of the affected shoulder was observed. Moreover, the median CDD of the operated shoulder was 101.9% of the contralateral shoulder. No patient presented with scapular relaxations or dyskinesia. The median improvement in shoulder function on the QuickDASH score was 19 (p=0.003). Finally, the median VAS score at the last assessment was 1.

Conclusion: The double-button fixation technique provided reliable and stable healing, resulting in early functional recovery with no short-term relaxations.

Keywords: Acromioclavicular Joint; Joint Dislocations; Joint Instability; Surgical Fixation Devices (MeSH).



Open access

Recibido: 09/05/2022

Aceptado: 31/07/2023

Correspondencia: Ana Milena Herrera. Departamento de Epidemiología e Investigación Clínica, Clínica del Campestre, Medellín, Colombia. Correo electrónico: amht73@gmail.com.

Cómo citar: Arismendi A, Galeano D, Hurtado C, Herrera AM. [Reducción anatómica y estabilización de la luxación acromioclavicular aguda con técnica quirúrgica de doble fijación modificada: seguimiento clínico y radiológico]. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e71. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.71>.

How to cite: Arismendi A, Galeano D, Hurtado C, Herrera AM. Anatomical reduction and stabilization of acute acromioclavicular dislocation through double fixation: clinical and radiological follow-up. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e71. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.71>.

Copyright: ©2023 Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia [Creative Commons Atribución](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción sin restricción alguna en cualquier medio, siempre que se den los créditos al autor y la fuente.



Introducción

La articulación acromioclavicular (AC) contribuye a la unión entre el esqueleto axial y apendicular, ya que ancla la clavícula distal al acromion en la escápula y funciona como punto de pivote entre esos dos huesos para estabilizar la cintura escapular, facilitando la rotación y el deslizamiento del hombro.¹⁻³ Además, las estructuras anatómicas dinámicas y estáticas posibilitan la estabilidad de la articulación AC; en particular, la estabilización estática es mantenida por la cápsula articular y el complejo de ligamentos formado por los ligamentos coracoclavicular (CC), coracoacromial y AC, mientras que la estabilización dinámica es proporcionada por los músculos trapecio, deltoides y serrato anterior.²⁻⁵

Se ha descrito que la articulación AC está involucrada en hasta el 9% de todas las lesiones de la cintura escapular y tiene una tasa de compromiso de 1,8 casos por 1 000 lesiones por año.^{1,2} Por otra parte, se ha reportado que los mecanismos de lesión más comunes que causan luxación AC aguda de alto grado son el impacto directo de alta energía en la cara lateral del hombro o el trauma indirecto con el brazo en aducción que interrumpe el soporte ligamentoso de la articulación.^{2-4,6} Al respecto, se recomienda realizar manejo quirúrgico temprano en pacientes con luxaciones AC tipo IV, V y VI en la clasificación Rockwood⁷ en las que hay rotura completa de los ligamentos CC y AC.^{2-4,6}

Con el fin de lograr la estabilización y realineación de la articulación AC, se han propuesto diferentes procedimientos quirúrgicos abiertos y artroscópicos de reducción y fijación anatómica, así como de reconstrucción de ligamentos.^{3,4,8,9} Sin embargo, no se ha llegado a un consenso sobre el tratamiento quirúrgico ideal, dado que todas las técnicas reportadas tienen ventajas y desventajas. Por lo tanto, obtener resultados satisfactorios depende principalmente de la selección adecuada del paciente y la experiencia del cirujano.^{2-5,8,9}

En 2013, Arismendi *et al.*¹⁰ describieron una técnica quirúrgica que combina el uso de anclajes para la reconstrucción del ligamento CC y una placa gancho (PG) para la fijación AC en 14 pacientes con luxaciones AC de tipo III, IV y V. En dicho estudio, la PG se retiró a las 12 semanas cuando el puntaje de Constant promedio fue de 97. Además, no hubo complicaciones durante o después de la cirugía, y ninguno de los pacientes presentó luxación recurrente luego de la extracción del material de osteosíntesis.¹⁰ Sin embargo, es importante mencionar que si bien dichos pacientes tuvieron una evolución satisfactoria a corto plazo, no se evaluó la estabilidad radiológica de la reducción anatómica.

Desde su publicación, la técnica descrita por Arismendi *et al.*⁽¹⁰⁾ ha evolucionado, incorporando la reconstrucción del ligamento CC con FiberTape™ y botones Dog Bone™, y neutralizando este constructo con una PG AC. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del presente estudio es describir los resultados radiológicos y clínicos a corto plazo (mínimo un año de seguimiento) del uso de la doble fijación con FiberTape™ y botones Dog Bone™ neutralizada con una PG AC para el tratamiento quirúrgico de la luxación AC aguda.

Materiales y métodos

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio retrospectivo con datos clínicos y radiografías de los pacientes consecutivos que fueron sometidos a cirugía ambulatoria de reducción anatómica abierta de luxación AC aguda mediante la técnica de doble fijación en una clínica de cirugía especializada en ortopedia de Medellín (Colombia) entre enero de 2017 y diciembre de 2019.

Los procedimientos fueron realizados por un cirujano ortopédico especializado en brazo y hombro, quien describió por primera vez esta técnica.¹⁰ Dicha técnica se modificó, por un lado, utilizando un constructo de FiberTape™ en forma de “V”, pues se asemeja a la anatomía del ligamento conoide y trapecoide, y por el otro, fijando este constructo con dos botones Dog Bone™ (uno usado en la clavícula y otro, en la apófisis coracoides).

La técnica de doble fijación modificada con el uso de FiberTape™ y botones Dog Bone™ neutralizada con una PG AC se utilizó en pacientes que cumplían los siguientes criterios de selección: tener entre 18 y 60 años, presentar luxación AC tipo IV o V según la clasificación de Rockwood⁷ y no tener lesiones vasculares o neurológicas, luxaciones bilaterales o fracturas asociadas en el brazo afectado.

El diagnóstico de luxación AC y la clasificación de Rockwood (tipo IV y V) se realizaron mediante radiografías (proyecciones radiográficas anteroposterior [AP] y Zanca). Todos los pacientes fueron operados durante las tres semanas siguientes a la ocurrencia del trauma. Además, a través de la escala QuickDASH se midió la percepción del paciente sobre la funcionalidad del hombro afectado antes de la cirugía.

Técnica quirúrgica

El procedimiento se realizó de la siguiente manera en todos los pacientes incluidos en el estudio: se realiza profilaxis antibiótica con cefazolina (2 gramos vía intravenosa) media hora antes de la incisión cutánea. Luego, bajo anestesia general y con bloqueo interescalénico, se coloca al paciente en una posición de silla de playa y se realiza una incisión longitudinal de 5 cm centrada en el eje lateral de la clavícula, partiendo de la articulación AC luxada. La disección profunda sigue al desgarro de la fascia deltotrapezial en la clavícula más lateral y se realiza medialmente a través del músculo platisma. Después, se disecciona toda la clavícula y se identifica por completo la articulación AC luxada.

Una vez drenado el hematoma traumático, se realiza la disección de la base de la apófisis coracoides, se libera su borde lateral y se coloca una guía de ligamento cruzado anterior (LCA) para proceder con la perforación por debajo de la base de la apófisis coracoides. Luego, se coloca un pequeño retractor Hohmann en el borde medial de la apófisis coracoides y, una vez la base de la apófisis se puede visualizar sin problema, la broca es ubicada de forma precisa con la guía LCA en el medio de la base y la apófisis coracoides es perforada a través de sus corticales superior e inferior. A continuación, un botón inferior Dog Bone™ (Arthrex, Inc., FL, EE. UU.), cargado con dos suturas FiberTape® (Arthrex, Inc., FL, EE. UU.), se pasa retrógradamente a través de la perforación. Posteriormente, se coloca temporalmente una PG de clavícula LCP® de 18 milímetros de profundidad (©DePuy Synthes; Indiana, EE. UU.), y se perforan dos orificios en la clavícula, exactamente en los orificios 3 y 4 del eje de la PG. La PG se retira temporalmente y las suturas de FiberTape se pasan nuevamente de manera retrógrada a través de la clavícula por los agujeros recientemente realizados, buscando imitar la anatomía del ligamento trapecoide y conoide. Después de esto, se coloca un reductor de la articulación AC y las FiberTape™ se atan sobre dos botones Dog Bone™ independientes sobre la cara superior de la clavícula. Como paso final, se coloca definitivamente la PG LCP clavicular de 18mm de altura y se fija con un tornillo cortical de 3,5mm en el orificio 5 y dos tornillos bloqueados en los orificios 1 y 2. Finalmente, la incisión es cerrada usando suturas absorbibles y teniendo en cuenta los planos anatómicos, sin dejar un sistema de drenaje al vacío.

Cuidado posoperatorio

Diez días después de la cirugía, todos los pacientes fueron valorados, se retiró la sutura cutánea y el cabestrillo, y se indicó la rehabilitación dirigida. La rehabilitación por fisioterapia se centró en la recuperación de la movilidad activa y pasiva; durante tres semanas, se realizó elongación de la cápsula posterior del hombro y, en las nueve semanas posteriores, se trabajó el fortalecimiento isométrico general del hombro con TheraBand™ y con restricción de cargas físicas durante las primeras tres. Por último, se realizaron evaluaciones clínicas periódicas de la recuperación funcional cada tres o seis meses.

Resultados clínicos y radiológicos

En el seguimiento radiológico, se utilizaron radiografías (proyección Zanca) para estimar la DCC y la DAC en el hombro afectado en tres momentos de evaluación: el posoperatorio inmediato, tres meses después del procedimiento quirúrgico y el último control de seguimiento, el cual debía realizarse después de mínimo 12 meses posoperatorios. Por otra parte, las DCC y DAC en el hombro contralateral solo fueron estimadas en la radiografía del último seguimiento.

La DCC se midió desde el borde superior de la apófisis coracoides hasta la corteza inferior de la clavícula. La relación entre las DCC del lado operado y el contralateral se expresó como un porcentaje y este permitió clasificar el resultado de la reducción anatómica en las siguientes categorías: subluxación (>150%), reducción adecuada (100-150%) y reducción excesiva (<100%). La DAC se midió desde el centro de la cara medial del acromion hasta el centro de la cara lateral de la clavícula. Además, se evaluó la presencia de osificación heterotópica AC y osteólisis subacromial (OS). Las mediciones fueron realizadas por un residente de ortopedia entrenado y sin conocimiento del caso específico y las mediciones previas.

En el último seguimiento, la OS se estimó y clasificó según los criterios de Chang *et al.*¹¹ en tipo I (osteólisis mínima), II (osteólisis: <2 mm), III (osteólisis: >2 mm) y IV (osteólisis: corte a través del acromion). Asimismo, en el seguimiento se evaluó la discinesia escapular, así como el dolor mediante la escala visual analógica (EVA) y la valoración subjetiva de la funcionalidad del hombro y la satisfacción con el procedimiento con el cuestionario QuickDASH.

Análisis estadístico

Los datos se describen utilizando frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, y medianas y rangos (valores mínimo y máximo) para las variables cuantitativas, teniendo en cuenta la distribución no normal de los datos (prueba de Shapiro-Wilk). El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS (versión 25.0).

La diferencia entre los valores de la DCC y la DAC en el hombro afectado en los cuatro momentos de medición (antes del procedimiento y tres seguimientos) se evaluó mediante la prueba H de Kruskal-Wallis. Para comparar las mediciones radiográficas entre el hombro afectado y el contralateral en el último seguimiento se usó la prueba U de Mann-Whitney. Por último, para establecer la diferencia del puntaje de QuickDASH antes y después de la cirugía se usó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p \leq 0,05$ en todas las pruebas estadísticas.

Consideraciones éticas

El estudio siguió los principios éticos para la realización de estudios biomédicos en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki¹² y las normas científicas, técnicas y administrativas de investigación en salud de la resolución 8430 de 1993, emitida por el Ministerio de Salud de Colombia.¹³ Además, el estudio fue aprobado por el Comité de ética de la institución en la que se realizó el estudio según consta en el acta del 15 de enero de 2021. Es importante mencionar que se mantuvo la anonimidad de los pacientes durante la realización del estudio.

Resultados

Se incluyeron 11 pacientes en el estudio. La mediana de seguimiento fue 20 meses (rango: 12-39 meses), todos fueron hombres y la mediana de edad fue 43 años (rango: 26-62 años). Las luxaciones AC se clasificaron en los tipos IV y V según la clasificación de Rockwood en 9 y 2 casos respectivamente. Además, la mediana de tiempo extracción de PG de la clavícula fue 17 semanas después de la cirugía (rango: 14-26 semanas).

Las medianas de las puntuaciones QuickDASH preoperatorias y posoperatorias fueron 35 (rango: 30-44) y 13 (rango 11-33) respectivamente. Además, la mediana de mejoría en la puntuación del cuestionario QuickDASH fue de 19 (rango: 8-33; $p=0,003$). En la última evaluación, la mediana en la EVA fue 1 (rango: 0-4). Por otra parte, no se presentaron casos de reluxaciones, discinesia escapular u osificación heterotópica. Por último, la OS se clasificó en tipo I en 8 casos y tipo II en 3. Las características de los pacientes se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos en el estudio y resultados clínicos posquirúrgicos.

Paciente	Edad	Clasificación Rockwood	Tiempo a la extracción de la PG (en semanas)	Tiempo al último seguimiento (en meses)	Puntuación en el QuickDASH prequirúrgico	Puntuación en el QuickDASH posquirúrgico	EVA posquirúrgico
1	62	V	22	31	32	13	1
2	33	IV	26	30	31	11	2
3	53	IV	20	12	44	33	0
4	50	IV	17	12	41	25	4
5	36	IV	15	12	40	23	2
6	61	IV	18	39	35	25	2
7	33	IV	20,5	12	32	11	0
8	37	IV	15	36	44	11	3
9	26	V	15	27	31	11	0
10	43	IV	15	20	30	22	0
11	46	IV	14	19	44	11	0

EVA: escala visual analógica; PG: placa gancho.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los resultados radiológicos, se encontró que la mediana de la DCC del hombro afectado fue 20,5 mm (rango: 10-28,7mm) antes de la operación y mejoró significativamente en cada evaluación, con una mediana de 7,1 mm en el último seguimiento (rango: 4,2-10,2 mm; $p=0,000$). En el último seguimiento, la mediana de la

DCC del hombro contralateral fue 6,9 mm (rango: 4,5-12mm) y no hubo diferencias significativas entre la mediana de la DCC del hombro operado y la mediana del hombro contralateral ($p=0,395$).

La mediana posquirúrgica de la DCC del hombro operado fue del 101,9% del hombro contralateral (rango: 41,2-177,8%) y 5 casos se clasificaron como sobrerreducciones, 5 como reducciones adecuadas y 1 como subluxación.

Las medianas de las DAC del hombro afectado fueron 15,2 mm (4,9-26,5 mm) antes del procedimiento quirúrgico, 4,45 mm (1-7,6 mm) en el posoperatorio inmediato, 5,2 mm (1,2-8,7 mm) a los tres meses y 5,1 mm (2,9-8,9 mm) en el último seguimiento. Es importante mencionar que hubo diferencias estadísticamente significativas en todos los momentos de evaluación ($p=0,001$). Por otro lado, la mediana de la DAC del hombro contralateral en el último seguimiento fue 3,4 mm (1,8-5,2 mm) y se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la mediana de la DAC del hombro operado y la mediana de la DAC del contralateral en el último seguimiento ($p=0,030$).

Los datos de las DCC y DAC se presentan en la Tabla 2. Asimismo, se incluyeron imágenes radiológicas de un paciente a modo ilustrativo (Figuras 1-3).

Tabla 2. Evaluación radiológica posquirúrgica de las distancias coracoclavicular y acromioclavicular.

Paciente	DCC HA prequirúrgica	DCC HA posquirúrgica (en mm)			DCC HNA	Relación DCC HA/ DCC HNA	Categoría de reducción anatómica	DAC HA prequirúrgica	DAC HA posquirúrgica (en mm)			DAC HNA
		Inmediata	3 meses	Último seguimiento					Inmediata	3 meses	Último seguimiento	
1	24,8	,00	,00	8,40	6,00	140,0%	Reducción adecuada	16,6	6,00	6,00	7,60	4,20
2	22,3	1,90	2,60	7,13	9,80	72,8%	Sobre-reducción	14,5	4,45	5,20	5,51	2,80
3	14,5	6,00	6,20	8,00	10,00	80,0%	Sobre-reducción	11,2	2,70	2,70	4,90	2,40
4	12,8	,00	,00	8,00	4,50	177,8%	Subluxación	4,9	4,00	4,00	7,00	3,60
5	20,5	1,20	1,90	5,40	5,30	101,9%	Reducción adecuada	16,7	4,80	4,80	2,90	1,80
6	16,8	3,20	7,00	7,00	5,10	137,25%	Reducción adecuada	15,7	1,70	8,70	8,90	5,20
7	18,0	3,00	3,00	8,10	6,20	130,65%	Reducción adecuada	14,5	6,00	6,20	7,50	3,70
8	10,0	1,20	2,00	6,40	12	53,3%	Sobre-reducción	7,8	1,00	1,20	4,50	3,40
9	28,7	2,00	3,00	5,60	6,90	81,2%	Sobre-reducción	26,5	3,20	3,20	3,20	3,70
10	20,5	1,80	1,80	4,20	10,20	41,2%	Sobre-reducción	16,0	7,50	7,50	3,50	2,50
11	28,4	1,20	1,40	10,20	8,00	127,5%	Reducción adecuada	15,2	7,60	7,60	5,10	2,30

DCC: distancia coracoclavicular; DAC: distancia acromioclavicular; HA: hombro afectado; HNA: Hombro no afectado

Fuente: elaboración propia.

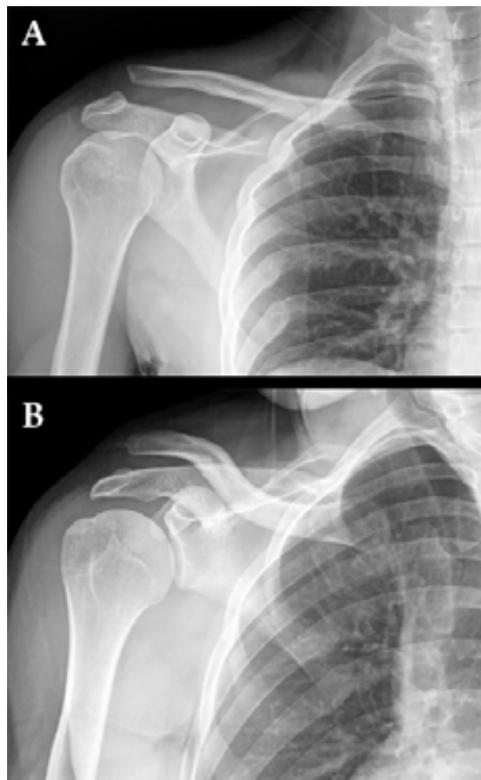


Figura 1. Radiografías prequirúrgicas del hombro derecho en las que se observa luxación acromioclavicular tipo V (clasificación Rockwood). A) Proyección Zanca. B) Proyección anteroposterior verdadera.
Fuente: elaboración propia.

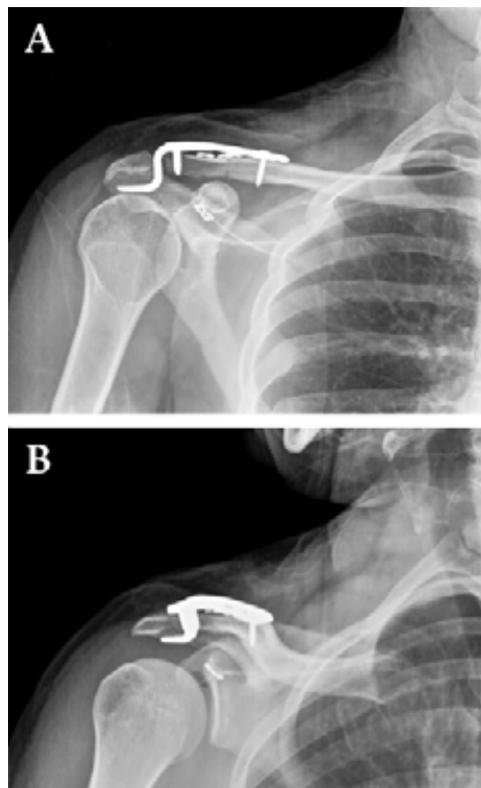


Figura 2. Radiografías del posquirúrgico inmediato del hombro derecho en las que se observa la reducción anatómica de la luxación acromioclavicular mediante la técnica de reducción abierta de doble fijación modificada. A) Proyección Zanca. B) Proyección anteroposterior verdadera.
Fuente: elaboración propia.

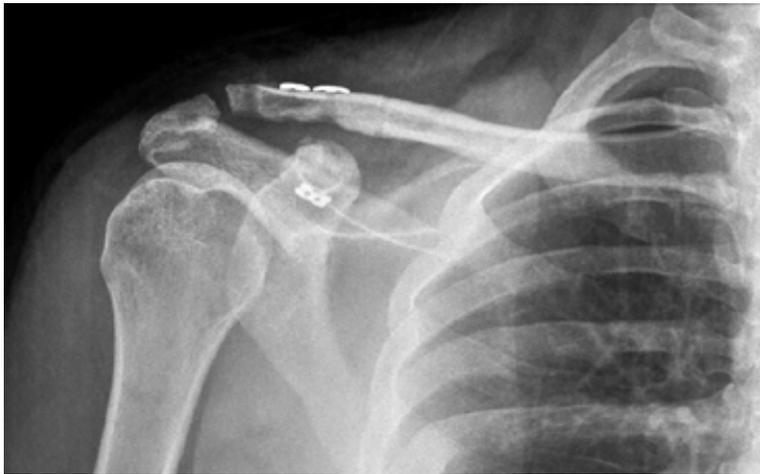


Figura 3. Radiografía (proyección Zanca) del hombro derecho del último seguimiento. En la que se evidencia extracción completa de la placa gancho y tornillos de fijación, y reducción anatómica de la articulación acromioclavicular conservada sin osteólisis u osificación heterotópica.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

La técnica quirúrgica para el tratamiento de las luxaciones AC agudas utilizada en el presente estudio consiste en reconstruir el ligamento CC utilizando FiberTape™ y botones Dog Bone™ y neutralizar el constructo con una PG AC. En este estudio, en un grupo de pacientes adultos con luxaciones AC (tipo IV y V en la clasificación Rockwood) tratados con dicha técnica, en quienes se realizó seguimiento durante mínimo un año, no se produjeron nuevas luxaciones, discinesia escapular o infecciones posquirúrgicas; el nivel de dolor fue muy bajo o nulo, y la mayoría de pacientes presentaron osteólisis mínima.

Varias revisiones sistemáticas y metaanálisis han comparado opciones de tratamiento quirúrgico para las luxaciones AC agudas de alto grado en la clasificación Rockwood.¹⁴⁻²² Sin embargo, no ha sido posible establecer cuál es el mejor tratamiento, ya que la evidencia no es concluyente en términos de los resultados clínicos.¹⁴⁻²² La mayoría de los procedimientos quirúrgicos para las luxaciones AC consisten principalmente en reducir y fijar la articulación, y reconstruir el ligamento CC para lograr una estabilidad duradera de la articulación AC, tanto vertical como horizontal.^{20,23} Además, se ha descrito que restaurar adecuadamente la biomecánica articular nativa con un enfoque anatómico o no anatómico garantizaría una tasa de curación adecuada, así como estabilidad a largo plazo, lo cual se refleja en una alta satisfacción del paciente debido a la ausencia de dolor.¹⁴

Una evaluación biomecánica de dispositivos para la fijación AC realizada por McConnell *et al.*²⁴ demostró que la fijación con PG es la más cercana a la anatomía y funcionamiento de la articulación AC nativa, ya que emula el movimiento distal de la clavícula sin deformarse.²⁴ Los resultados de la reducción abierta de la articulación AC y la fijación interna con PG clavicular también se han contrastado con los obtenidos con diferentes métodos de fijación suspensiva con asa; por ejemplo, Arirachakaran *et al.*,¹⁵ Qi *et al.*¹⁷ y Pan *et al.*¹⁶ la compararon con la técnica de TightRope™, mientras que Wang *et al.*,¹⁸ con el uso de botones de sutura. En dichos estudios, los hallazgos sobre el desempeño de las técnicas en términos de funcionalidad son similares; sin embargo, algunos de estos favorecieron los procedimientos de fijación suspensiva con asa sobre la fijación con PG, ya que los pacientes operados con esta técnica presentaron un nivel de dolor mayor.^{15,17,18,25} Además, en algunos estudios se argumenta que la estabilización dinámica no rígida de la articulación entre la apófisis coracoides y la clavícula mediante fijación

suspensiva con asa y materiales sintéticos puede tener resultados similares a la fijación con PG en la que no es necesaria una cirugía secundaria para retirar la placa.^{15-18,23}

Por otro lado, la reconstrucción anatómica del ligamento CC con autoinjerto o materiales sintéticos proporciona una mejor restauración de la estabilidad horizontal y vertical de la articulación, ya que recrea los vectores de fuerza de los ligamentos conoide y trapezoide.^{19,20,23} No obstante, sin la fijación estabilizadora sobre la articulación AC, las cargas elevadas sobre el ligamento CC reconstruido pueden provocar la pérdida de la posición de la articulación (15-43%), rotura y un mayor riesgo de fracturas (21,3%).^{14,19,21,23} Las técnicas de fijación CC aisladas podrían generar un desplazamiento anterior de la clavícula con respecto al acromion, produciendo la pérdida permanente de la reducción y, en consecuencia, subluxación anterior de la clavícula.^{26,27}

En un estudio de análisis de elementos finitos, realizado por Sumanont *et al.*,²⁸ se evaluó la estabilidad de la articulación AC después de la fijación CC aislada utilizando un botón Dog Bone™ y se comparó esa técnica con la fijación CC combinada con la reparación de la articulación AC. En dicha investigación, se encontró que la reparación concomitante de la articulación AC disminuye la tensión máxima en el dispositivo de fijación CC al distribuirla hacia la AC reparada y reducir la deformación en todas las fuerzas. Además, se concluyó que en las luxaciones AC de alto grado, una combinación de fijación CC y reparación de la articulación AC proporciona una estabilidad sobresaliente en los planos vertical y horizontal, así como una restauración parecida a la articulación nativa.²⁸

La técnica propuesta en este estudio combina la reconstrucción anatómica del ligamento CC mediante FiberTape™ y botones Dog Bone™ con la estabilización de la articulación AC y la fijación con PG para restaurar la biomecánica articular. La cicatrización adecuada se logra redistribuyendo las cargas en medio de las suturas CC (FiberTape™ y botones Dog Bone™) y neutralizándolas con la PG, y realizando una rehabilitación temprana. La PG favorece la cicatrización y estabilidad de todo el constructo, evitando desplazamientos y relajaciones, y aunque la presión del espacio subacromial aumenta, el dolor es mínimo cuando la rehabilitación es rápida. Además, si bien se ha argumentado que el principal inconveniente de la PG es la necesidad de una segunda intervención para su retiro, coincidimos con McConnell *et al.*,²⁴ quienes respaldan el uso de la fijación AC con este dispositivo, ya que el objetivo del procedimiento es replicar la rigidez de la articulación AC nativa.

Arismendi *et al.*¹⁰ describieron por primera vez esta técnica en 2013, la cual consistió en el uso de dos anclajes tipo GII con doble carga de súper suturas (Orthocord™) en la base de la apófisis coracoides en configuración delta.¹⁰ Aunque la técnica produjo resultados satisfactorios, el autor principal se dio cuenta de que esta configuración no reconstruía anatómicamente los ligamentos CC y trapezoide, por lo que modificó la técnica optando por la utilización de las suturas de FiberTape™ y el botón Dog Bone™. El uso de suturas FiberTape™ en la reconstrucción de ligamentos CC brinda una fuerza equivalente a la observada en la reparación de tendones,²⁰ mientras que los botones Dog Bone™ evitan que suturas pesadas como las FiberTape™ fracturen la clavícula o la apofisis coracoides al soportar dicha fuerza.^{19,28}

Chang *et al.*¹¹ compararon los resultados radiológicos y clínicos de la fijación con PG con aumentación con suturas CC y los de la fijación con PG aislada para el tratamiento de la luxación AC inestable aguda. Estos autores identificaron que la aumentación con la sutura CC produce mejores resultados funcionales a corto plazo, un bajo nivel de dolor, así como una menor ocurrencia de osteólisis subacromial ($p=0,02$) y complicaciones.¹¹ Nuestra técnica refuerza ese constructo con botones Dog Bone™ para asegurar las suturas de FiberTape™ y evitar el contacto directo con el hueso, lo que disminuye el riesgo de fracturas.

La restauración ideal de la congruencia AC es aquella que se mantiene estable en el tiempo, tiene una incidencia de relajaciones y dolor baja, y muestra un desempeño funcional óptimo. La tasa de pérdida de reducción reportada en investigaciones sobre diferentes tratamientos quirúrgicos oscila entre el 3% y el 43%.^{14,16,18,21,23} Nuestros resultados radiológicos mostraron que las DCC y DAC mejoraron significativamente después de mínimo un año del procedimiento, lo que indica que se logró una reducción anatómica segura. Además, durante el periodo de observación no se produjeron relajaciones, lo cual demuestra que la reducción se mantuvo estable. Además, la fijación rígida con PG permitió la curación completa de la articulación AC y el ligamento, así como una rápida rehabilitación.

En el presente estudio de una cohorte retrospectiva, se evaluó la funcionalidad percibida por el paciente mediante el cuestionario QuickDASH y el dolor después del procedimiento con EVA. En la literatura, se reporta el uso de diferentes escalas validadas para determinar la evolución funcional después de cirugías de reducción abierta de luxaciones AC, entre las que se encuentra el puntaje QuickDASH.^{20,23} El análisis de los resultados subjetivos de los pacientes incluidos en este estudio mostró un cambio significativo ($p=0,003$) en la puntuación del QuickDASH prequirúrgica (mediana: 35 puntos) y posquirúrgica (mediana: 13 puntos), lo que implica una mejora significativa en la capacidad funcional percibida a corto plazo. Con respecto al dolor, es importante mencionar que no se realizó una evaluación prequirúrgica de este, debido a que se trataron luxaciones agudas, en las cuales el nivel de dolor es usualmente el máximo. En este sentido, se deduce que hubo un cambio importante en el dolor, ya que se encontró un bajo nivel luego de un año o más de la cirugía (mediana EVA: 1).

Las limitaciones de este estudio son propias de un estudio retrospectivo, pues incluyen la calidad del dato y el sesgo de selección. Además, el estudio solo tuvo solo un brazo, sin que hubiera un grupo control y, por lo tanto, los resultados solo se contrastaron con lo reportado en la literatura. Por otra parte, debido a que el seguimiento fue relativamente corto (mediana: 20 meses), es necesario realizar estudios prospectivos con periodos de seguimiento más prolongados. Por último, aunque la muestra de este estudio fue reducida, consideramos que los resultados presentados podrían ser comparables con los de otras series de casos en las que se utilizan diferentes técnicas.

Conclusión

Con base en los resultados de este estudio, concluimos que la técnica utilizada, en la cual se realiza tanto la fijación rígida de la articulación AC con una PG como la reparación del ligamento CC con suturas y botones, proporcionó una curación confiable, segura y estable que permitió una pronta recuperación funcional sin requerir una inmovilización prolongada con cabestrillo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Financiación

Ninguna reportada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno reportado por los autores.

Referencias

1. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and Treatment of Acromioclavicular Joint Injuries. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):316-29. <https://doi.org/d52gbq>.
2. Nolte PC, Lacheta L, Dekker TJ, Elrick BP, Millett PJ. Optimal Management of Acromioclavicular Dislocation: Current Perspectives. *Orthop Res Rev.* 2020;12:27-44. <https://doi.org/kt7n>.
3. Phadke A, Bakti N, Bawale R, Singh B. Current concepts in management of ACJ injuries. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10(3):480-85. <https://doi.org/kt7p>.
4. Jeong JY, Chun YM. Treatment of acute high-grade acromioclavicular joint dislocation. *Clin Shoulder Elb.* 2020;23(3):159-65. <https://doi.org/kt7q>.
5. Cook JB, Krul KP. Challenges in Treating Acromioclavicular Separations. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2018;26(19):669-77. <https://doi.org/kt7r>.
6. Cibulas A, Leyva A, Cibulas G, Foss M, Boron A, Dennison J, et al. Acute Shoulder Injury. *Radiol Clin North Am.* 2019;57(5):883-96. <https://doi.org/kt7s>.
7. Granville-Chapman J, Torrance E, Rashid A, Funk L. The Rockwood classification in acute acromioclavicular joint injury does not correlate with symptoms. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2018;26(2):2309499018777886. <https://doi.org/gjpkf9>.
8. North AS, Wilkinson T. Surgical reconstruction of the acromioclavicular joint: Can we identify the optimal approach?. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2018;13(2):69-74. <https://doi.org/kt7v>.
9. Cisneros LN, Reiriz JS. Management of acute unstable acromioclavicular joint injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016;26(8):817-30. <https://doi.org/kt7x>.
10. Arismendi A, Jaramillo JC, Duque M del P. Fijación doble para luxación acromioclavicular aguda: recuperación de la estabilidad horizontal de la clavícula como factor clave para la reducción anatómica. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2013;27(2):89-96. <https://doi.org/f2m9z9>.
11. Chang HM, Hong CK, Su WR, Wang TH, Chang CW, Tai TW. Comparison of clavicular hook plate with and without coracoclavicular suture fixation for acute acromioclavicular joint dislocation. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019;53(6):408-13. <https://doi.org/kt72>.
12. World Medical Association (WMA). WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. Fortaleza: 64th WMA General Assembly; 2013.
13. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 de 1993 [cited 2023 Sep 21]. Available from: <https://bit.ly/31gu7do>.
14. 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;47(11):2745-58. <https://doi.org/gfcdw2>.
15. Arirachakaran A, Boonard M, Piyapittayanun P, Kanchanatawan W, Chaijenkij K, Prommahachai A, et al. Post-operative outcomes and complications of suspensory loop fixation versus hook plate in acute unstable acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Traumatol.* 2017;18(4):293-304. <https://doi.org/kt73>.
16. Pan X, Lv RY, Lv MG, Zhang DG. TightRope vs Clavicular Hook Plate for Rockwood III-V Acromioclavicular Dislocations: A Meta-Analysis. *Orthop Surg.* 2020;12(4):1045-52. <https://doi.org/grpd5b>.
17. Qi W, Xu Y, Yan Z, Zhan J, Lin J, Pan X, et al. The Tight-Rope Technique versus Clavicular Hook Plate for Treatment of Acute Acromioclavicular Joint Dislocation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Invest Surg.* 2021;34(1):20-29. <https://doi.org/grpd5d>.
18. Wang C, Meng JH, Zhang YW, Shi MM. Suture Button Versus Hook Plate for Acute Unstable Acromioclavicular Joint Dislocation: A Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2020;48(4):1023-30. <https://doi.org/gqv3z9>.
19. Li Q, Hsueh PL, Chen YF. Coracoclavicular ligament reconstruction: a systematic review and a biomechanical study of a triple endobutton technique. *Medicine (Baltimore).* 2014;93(28):e193. <https://doi.org/kt74>.
20. Jordan RW, Malik S, Bentick K, Saithna A. Acromioclavicular joint augmentation at the time of coracoclavicular ligament reconstruction fails to improve functional outcomes despite significantly improved horizontal stability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(12):3747-63. <https://doi.org/kt75>.
21. Pill SG, Rush L, Arvesen J, Shanley E, Thigpen CA, Glomset JL, et al. Systematic review of the treatment of acromioclavicular joint disruption comparing number of tunnels and graft type. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020;29(7S):S92-S100. <https://doi.org/kt76>.
22. Malahias MA, Sarlikiotis T, Brilakis E, Gerogiannis D, Avramidis G, Antonogiannakis E. The clinical outcome of the 'Surgilig' technique for the reconstruction of acromioclavicular dislocations: A systematic review. *J Orthop.* 2019;18:126-31. <https://doi.org/kt77>.
23. Modi CS, Beazley J, Zywiell MG, Lawrence TM, Veillette CJH. Controversies relating to the management of acromioclavicular joint dislocations. *Bone Joint J.* 2013;95-B(12):1595-602. <https://doi.org/kt78>.

24. McConnell AJ, Yoo DJ, Zdero R, Schemitsch EH, McKee MD. Methods of Operative Fixation of the Acromio-Clavicular Joint: A Biomechanical Comparison. *J Orthop Trauma*. 2007;21(4):248-53. <https://doi.org/csqxjp>.
25. Arirachakaran A, Boonard M, Piyapittayanun P, Phiphobmongkol V, Chaijenkij K, Kongtharvonskul J. Comparison of surgical outcomes between fixation with hook plate and loop suspensory fixation for acute unstable acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016;26(6):565-74. <https://doi.org/kt79>.
26. Baker JE, Nicandri GT, Young DC, Owen JR, Wayne JS. A cadaveric study examining acromioclavicular joint congruity after different methods of coracoclavicular loop repair. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003;12(6):595-98. <https://doi.org/d992h7>.
27. Jerosch J, Filler T, Peucker E, Greig M, Siewering U. Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with AC-separation?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999;7(6):365-72. <https://doi.org/dpdd56>.
28. Sumanont S, Nopamassiri S, Boonrod A, Apiwatanakul P, Boonrod A, Phornphutkul C. Acromioclavicular joint dislocation: a Dog Bone button fixation alone versus Dog Bone button fixation augmented with acromioclavicular repair—a finite element analysis study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28(6):1095-101. <https://doi.org/kt8c>.