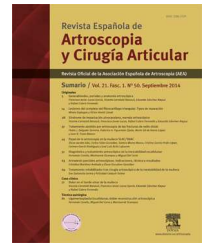




# Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular

[www.elsevier.es/artroscopia](http://www.elsevier.es/artroscopia)



## Artículo de revisión

# Manejo de la inestabilidad acromioclavicular crónica



Luis Gerardo Natera Cisneros<sup>a,b,\*</sup> y Juan Sarasquete Reiriz<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Catalunya, Spain

<sup>b</sup> Hospital General de Catalunya, Sant Cugat del Vallés, Catalunya, Spain

<sup>c</sup> Hospital Quirón Teknon, Barcelona, Catalunya, Spain

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 29 de enero de 2015

Aceptado el 17 de junio de 2015

On-line el 10 de julio de 2015

#### Palabras clave:

Inestabilidad acromioclavicular crónica

Tratamiento asistido por artroscopia  
Dispositivo coracoclavicular no rígido

Reconstrucción coracoclavicular anatómica

Diskinesia escapular

### R E S U M E N

La articulación acromioclavicular representa el vínculo entre la clavícula y la escápula necesario para que se produzca una dinámica funcional sincronizada. La inestabilidad acromioclavicular crónica supone la producción de cambios en la orientación anatómica de la escápula, situación que condiciona alteraciones en la trayectoria cinemática de los grupos musculares que se pueden traducir finalmente en dolor crónico. Se han descrito una serie de estrategias quirúrgicas para el tratamiento de los pacientes con inestabilidad acromioclavicular crónica sintomática. El abanico de posibilidades contempla técnicas anatómicas y no anatómicas, cirugía abierta y cirugía asistida por artroscopia, injertos biológicos y plásticos sintéticos. En el manejo quirúrgico de la inestabilidad acromioclavicular crónica de debe contemplar la reconstrucción de los ligamentos rotos, ya que se acepta que después de 3 semanas de producida la lesión dichas estructuras carecen de potencial de cicatrización.

En el presente artículo se presenta una revisión de la literatura en cuanto al manejo de la inestabilidad acromioclavicular crónica.

© 2015 Fundación Española de Artroscopia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Management of chronic acromioclavicular joint instability

### A B S T R A C T

The acromioclavicular joint represents the link between the clavicle and the scapula, responsible for the synchronized dynamics of the shoulder girdle. Chronic acromioclavicular joint instability involves the occurrence of changes in the anatomical orientation of the scapula, a situation that leads to changes in muscle kinematics that could result in chronic pain. Several surgical strategies for the management of patients with chronic and symptomatic acromioclavicular joint instability have been described. The range of possibilities includes anatomical and non-anatomical techniques, open and arthroscopy-assisted surgery, and biological and synthetic grafts. Surgical management of chronic acromioclavicular

#### Keywords:

Chronic acromioclavicular joint instability

Arthroscopically assisted management

Coracoclavicular non-rigid device

Anatomical coracoclavicular reconstruction

Scapular dyskinesia

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [luisgerardonaterac@gmail.com](mailto:luisgerardonaterac@gmail.com) (L.G. Natera Cisneros).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.reaca.2015.06.008>

2386-3129/© 2015 Fundación Española de Artroscopia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

joint instability should involve the reconstruction of the torn ligaments, as it is accepted that after 3 weeks from the injury, these structures lack healing potential.

This paper describes a review of the literature as regards to the management of chronic acromioclavicular instability.

© 2015 Fundación Española de Artroscopia. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Los ligamentos coracoclaviculares (CC) son los principales elementos suspensorios de la extremidad superior, y representan el vínculo entre la clavícula y la escápula necesario para que se produzca una dinámica funcional sincronizada<sup>1</sup>. Recientemente se ha descrito que en la mayoría de los pacientes con antecedente de luxación acromioclavicular (LAC) de alto grado que han sido tratados de forma conservadora, se producen una serie de cambios en la orientación anatómica de la escápula que condicionan alteraciones en la trayectoria cinemática de los grupos musculares de la cintura escapulohumeral, que se pueden traducir finalmente en dolor crónico<sup>2</sup>.

Estudios biomecánicos han demostrado la importancia que tiene la reconstrucción anatómica de los ligamentos CC en los casos de LAC de alto grado<sup>3</sup>. Dicha importancia radica en el hecho de que los ligamentos conoide y trapecioide tienen funciones distintas entre sí, que dependen de su localización y orientación anatómica<sup>4</sup>. Muchas de las estrategias quirúrgicas actualmente aceptadas para el tratamiento de las LAC de alto grado no contemplan la reconstrucción anatómica de los ligamentos CC, e incluso algunos autores no especifican si dichas técnicas se han empleado en la fase aguda o en la fase crónica, tras la producción de la lesión<sup>5</sup>.

El enfoque terapéutico de la inestabilidad acromioclavicular (AC) crónica es muy diferente al de la inestabilidad AC aguda. En la fase aguda se acepta que los ligamentos AC y CC aún tienen capacidad de cicatrizar, por lo que se puede contemplar el empleo de técnicas quirúrgicas que afronten los extremos de los ligamentos rotos mientras tiene lugar el proceso de cicatrización<sup>6</sup>. La inestabilidad AC crónica supone la presencia de unos ligamentos que ya han perdido su potencial biológico, motivo por el cual cualquier estrategia quirúrgica debe de contemplar el empleo de una aumentación biológica, y también de una fijación mecánica<sup>7</sup>.

El manejo de la inestabilidad AC crónica debe contemplar una reconstrucción de los ligamentos con aporte biológico, ya que se acepta que después de 3 semanas tras la lesión los ligamentos CC carecen de potencial de cicatrización<sup>6</sup>. Muchas de las estrategias que se han descrito para el manejo de la inestabilidad AC crónica son, o no anatómicas<sup>8</sup>, o carecen de una estabilización mecánica primaria<sup>9</sup> que proteja al injerto durante el proceso de integración a los túneles óseos.

En este artículo se presenta una revisión de la literatura en cuanto al manejo de la inestabilidad AC crónica.

## Proceso diagnóstico

### Valoración clínica

Durante la primera exploración, el traumatólogo ha de realizar un examen físico exhaustivo que contemple todos los test para valorar la inestabilidad AC y la dinámica escapular. Asimismo, se ha de llevar a cabo una exploración completa del hombro con el propósito de diagnosticar posibles lesiones glenohumorales concomitantes.

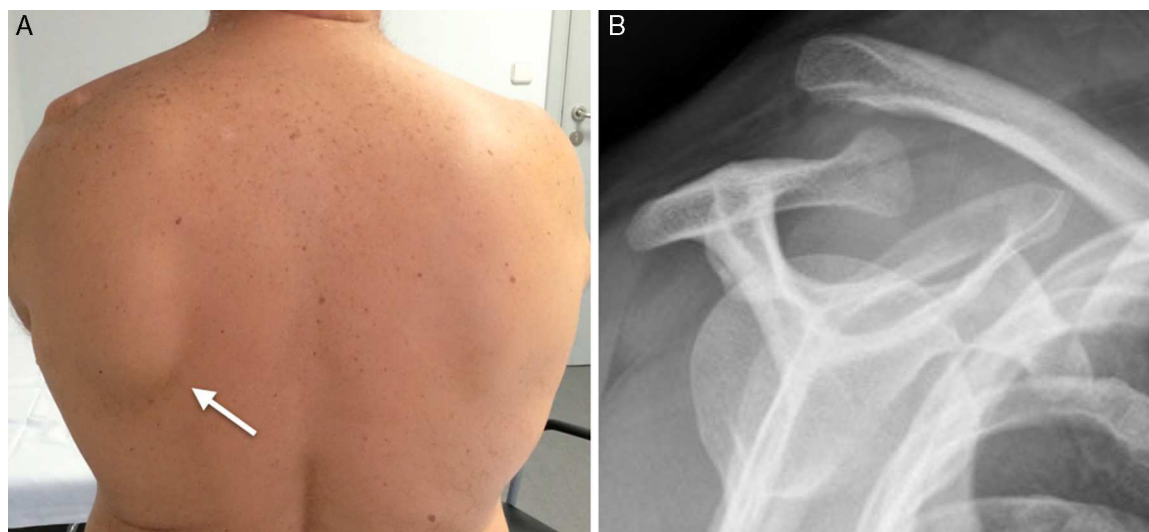
La exploración ha de realizarse idealmente con el paciente de pie, de tal manera que la acción de la gravedad sobre la extremidad superior tire de la articulación AC hacia abajo. Esta situación hará que la deformidad sea más evidente. Además, el dolor y la tumefacción a nivel de la articulación AC se incrementarán con el paciente en bipedestación. El dolor a la palpación de la articulación AC se incrementará con el «cross-arm adduction test» (brazo elevado a 90 grados, y luego aducción forzada con el codo flexionado a 90 grados). La infiltración de un anestésico local puede conseguir la remisión del dolor, lo cual permitiría concluir que la articulación AC sí que es la fuente del dolor. El cross-arm test tiene una sensibilidad del 77%, el «AC resistance test» del 72%, y el «active compression test» del 41%<sup>10</sup>. La combinación de estos 3 test suman una especificidad del 95%<sup>10</sup>.

Las lesiones grado III inestables según la ISAKOS (grado IIIB) pueden comportar dolor persistente (habitualmente en el margen anterior del acromion, en la cofia y en el borde escapular medial)<sup>10</sup>. Asimismo, estas lesiones podrían dar como resultado una disminución de la fuerza en la exploración del manguito rotador, una disminución del recorrido articular en la elevación frontal y abducción, y semiología de diskinesia escapular (fig. 1A)<sup>10</sup>.

Para las LAC grado III, se acepta que durante los 3 primeros meses tras la producción de la lesión, alrededor de un 80% de los pacientes habrían recuperado ya una función completa y asintomática del hombro<sup>10</sup>. Aquellos pacientes en los que se evidencie dolor persistente y disfunción escapulohumeral que interfiera con las actividades cotidianas o deportivas, deberían ser reevaluados clínica y radiológicamente. Si el paciente continúa presentando una dinámica escapular patológica y una radiología demostrativa de solapamiento del tercio distal de la clavícula sobre el acromion en la proyección de Basamania o Alexander, podría ser considerado para una intervención quirúrgica.

### Valoración radiológica y clasificación

La exploración radiológica ha de incluir (en ambos hombros) una proyección anteroposterior estricta, una proyección de



**Figura 1 – A.-** Perspectiva posterior de un paciente con antecedente de inestabilidad acromioclavicular crónica manejada de forma conservadora. Obsérvese la prominencia del borde inferomedial de la escápula (flecha blanca) mientras el paciente se encuentra realizando elevación activa de ambos hombros. **B.-** Proyección radiológica de Alexander en la que se aprecia un solapamiento del tercio distal de la clavícula sobre el acromion (inestabilidad horizontal observada en una LAC Rockwood grado IIIB).

Zanca, una proyección de Alexander y una proyección axilar. Las lesiones grado III y grado V se diferencian entre sí en concordancia con lo establecido por Rockwood. Una LAC es catalogada como de grado III si la distancia CC del hombro lesionado se encuentra incrementada un 25-100% con relación al hombro contralateral, una lesión grado V si la distancia CC del hombro lesionado se encuentra incrementada un 100-300% con relación al contralateral (ambas valoraciones en proyecciones anteroposteriores estrictas bilaterales), y una lesión grado IV si en la proyección axilar la clavícula se encuentra luxada hacia posterior en relación con el acromion<sup>10</sup>. Las LAC grado III se diferencian en IIIA y IIIB según la diversificación hecha por la ISAKOS a la clasificación de Rockwood<sup>10</sup>. Las LAC grado IIIB se definen como aquellas lesiones en las que hay evidencia de solapamiento del tercio distal de la clavícula sobre el acromion en las proyecciones de Alexander (fig. 1B), situación que no ocurre en las LAC grado IIIA.

### Indicaciones de tratamiento

Actualmente se acepta que una alternativa razonable de tratamiento de las LAC grado III es el manejo conservador. Una segunda valoración (3-6 semanas tras la producción de la lesión) ha de llevarse a cabo para valorar la evolución de la sintomatología. Si tras 3 meses desde la lesión (ya en fase crónica), el paciente con LAC grado III aún presenta semiología de diskinesia escapular, y solapamiento del tercio distal de la clavícula sobre el acromion en la proyección de Alexander, el tratamiento quirúrgico podría ser contemplado<sup>10</sup>. Los pacientes con inestabilidad AC crónica (LAC Rockwood grado III-V) sintomática han de ser informados de la existencia de recomendaciones internacionalmente aceptadas, respecto al tratamiento quirúrgico de este tipo de lesiones una vez que el tratamiento conservador ha fracasado. De la misma manera,

dicho grupo de pacientes ha de ser informado acerca de los riesgos potenciales de una intervención quirúrgica y respecto al tiempo postoperatorio de convalecencia y rehabilitación.

### Resultados de la cirugía en agudo frente a la cirugía diferida de las luxaciones acromioclaviculares

Hasta donde tenemos conocimiento, la literatura contempla 5 estudios que comparan los resultados del tratamiento quirúrgico realizado en fase aguda versus los resultados del tratamiento quirúrgico realizado en fase crónica<sup>6,11-14</sup>. Los 5 estudios tienen un nivel de evidencia III (retrospectivos comparativos).

Dicha evidencia describe que el tratamiento de la inestabilidad AC en fase aguda se traduce en resultados clínicos y funcionales superiores a los que se obtienen con el tratamiento en fase crónica<sup>11,12</sup>. Asimismo, se ha demostrado que los resultados radiológicos (mantenimiento de la reducción y la distancia CC) que se obtienen con el tratamiento en fase aguda son superiores a los que se consiguen en fase crónica<sup>11,12</sup>.

De la misma manera, se ha descrito que la tasa de infecciones del tratamiento en fase crónica es superior a la de la fase aguda. Nos planteamos que esto puede obedecer al hecho de que en fase crónica se emplean aloinjertos tendinosos, los tiempos quirúrgicos son mayores y los abordajes quirúrgicos suelen ser más amplios<sup>11,12</sup>.

Weinstein et al. definieron como punto de corte para diferenciar entre el tratamiento de la inestabilidad AC aguda versus la crónica las 3 semanas<sup>6</sup>. En su estudio comparativo la técnica quirúrgica empleada fue el Weaver-Dunn modificado en 15 de los 27 casos tratados en fase aguda y en 14 de los 17 casos tratados en fase crónica. El resto de las reparaciones se llevaron a cabo mediante la utilización de suturas AC

irreabsorbibles. Se obtuvieron resultados satisfactorios en el 96% de los casos tratados en fase aguda y en el 76% de los casos tratados en fase crónica. Las diferencias fueron estadísticamente significativas a favor del tratamiento de la inestabilidad AC aguda<sup>6</sup>.

Rolf et al. compararon a un grupo de pacientes tratados inmediatamente tras haberse producido la lesión (29 pacientes, mediante la técnica Phemister modificada, a la que se añadió una fijación CC con suturas) versus un grupo de pacientes tratados quirúrgicamente tras el fracaso del tratamiento conservador (20 pacientes, mediante la técnica de Weaver-Dunn modificada)<sup>11</sup>. Los resultados obtenidos favorecieron de forma estadísticamente significativa al grupo de pacientes del tratamiento quirúrgico realizado en fase aguda<sup>11</sup>.

Mignani et al. compararon a 25 pacientes tratados en fase aguda versus 15 pacientes tratados en fase crónica<sup>13</sup>. En ambos grupos mediante el empleo de fijaciones AC y CC temporales con agujas de Kirschner (AK) y resecciones concomitantes del tercio distal de la clavícula. Reportaron resultados satisfactorios en el 100% de los pacientes tratados en fase aguda versus el 93% de los paciente tratados en fase crónica, sin diferencias estadísticamente significativas<sup>13</sup>.

Dumontier et al. compararon a 32 paciente tratados en fase aguda (primeras 3 semanas) versus 24 pacientes tratados en fase crónica (más de 3 semanas)<sup>14</sup>. Todos los pacientes fueron tratados mediante transposición del ligamento coracoacromial (CA). Los resultados fueron favorables en el 81% de los pacientes del grupo tratado en fase aguda versus el 79% en el grupo de los pacientes tratados en fase crónica<sup>14</sup>. El estudio no reportó diferencias significativas entre grupos.

Von Heideken et al. compararon a 22 pacientes tratados en fase aguda (dentro de las 4 primeras semanas tras la producción de la lesión) versus 15 pacientes tratados en fase crónica (después de un mínimo de 4 meses de tratamiento conservador)<sup>12</sup>. La técnica empleada fue la fijación con una placa gancho. Los resultados obtenidos favorecieron de forma significativa, tanto en el aspecto clínico como en el radiológico, al grupo de pacientes tratados en fase aguda<sup>12</sup>.

Aunque los estudios anteriormente descritos indican que el tratamiento quirúrgico en fase aguda podría ofrecer mejores resultados que el tratamiento quirúrgico en fase crónica, la calidad de la evidencia limita la potencia de esta conclusión.

## Controversias en el tratamiento de la inestabilidad acromioclavicular crónica

### Cirugía asistida por artroscopia versus cirugía abierta

Con respecto a las ventajas que podría ofrecer la cirugía asistida por artroscopia sobre la cirugía abierta en casos de inestabilidad AC crónica cabe destacar que las lesiones glenohumerales asociadas pueden ser diagnosticadas y tratadas<sup>7</sup>. Algunos autores han reportado que la incidencia de lesiones asociadas a las LAC de alto grado puede ser de hasta un 30%<sup>15</sup>. De la misma manera, la visualización directa del aspecto caudal de la coracoides le puede proporcionar seguridad al cirujano en el momento de realizar técnicas que contemplen la realización de túneles<sup>7</sup>.

Es importante recalcar el concepto de «asistencia artroscópica» del procedimiento de reconstrucción<sup>7</sup>. En el tratamiento de la inestabilidad AC crónica reviste suma importancia el asegurar que no haya interposición de la fascia deltotrapezoidea entre la clavícula y el acromion, cosa que solo puede llevarse a cabo mediante la realización de un miniabordaje justo encima de la articulación AC. Una vez conseguida la reducción anatómica de la articulación AC, la fascia deltotrapezoidea debe ser cuidadosamente reconstruida para de esta forma garantizar una adecuada estabilidad vertical y horizontal<sup>7</sup>.

### Reconstrucciones anatómicas versus no anatómicas

Estudios biomecánicos han demostrado la importancia de las reconstrucciones anatómicas de los ligamentos CC en los casos de inestabilidad AC crónica<sup>16-18</sup>. Se ha descrito que la reconstrucción de los ligamentos CC y AC mediante el empleo de injertos tendinosos podría proveer una estabilidad AC similar a aquella de una articulación AC nativa<sup>16</sup>. De la misma manera, hoy día queda claro que desde el punto de vista biomecánico y de resistencia de la reconstrucción, las reconstrucciones anatómicas representan una técnica superior al clásico procedimiento de Weaver-Dunn modificado<sup>16</sup>.

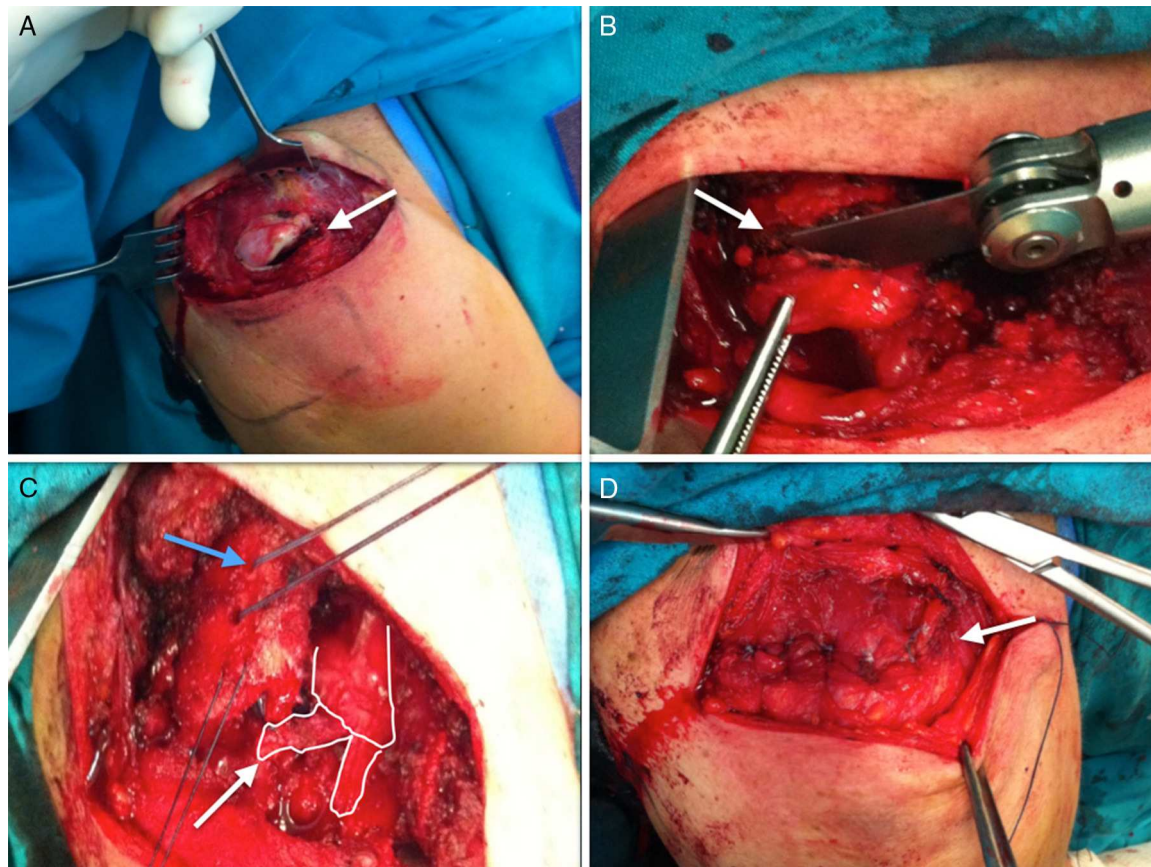
Lafosse et al. describen una técnica artroscópica para el tratamiento de la inestabilidad AC crónica, en la que proponen la transferencia del ligamento CA para así emular la función de los ligamentos CC rotos<sup>8</sup>. Se ha descrito que el ligamento CA empleado en la técnica de Weaver-Dunn ofrece una resistencia a la traslación vertical inferior a la que ofrecen las reconstrucciones CC anatómicas con injerto tendinoso<sup>17</sup>.

LaPrade y Hilger describen una técnica abierta no anatómica, en la que proponen el uso de un injerto de semitendinoso que pasa a través de un túnel en la clavícula y otro en la coracoides que no tiene en consideración la localización anatómica de los ligamentos CC<sup>9</sup>. Dichos autores reconocen que en algunos pacientes se puede producir una elongación de la plastia, generando como consecuencia una persistencia de la inestabilidad AC en el plano vertical<sup>9</sup>.

En un estudio clínico prospectivo y comparativo, Tauber et al. demostraron que la reconstrucción anatómica de los ligamentos CC permite obtener un resultado clínico superior al que se consigue mediante el empleo de la técnica del Weaver-Dunn modificada<sup>18</sup>.

### Estabilización anteroposterior

A pesar del reciente desarrollo de numerosas técnicas reconstructivas, la persistencia de inestabilidad anteroposterior posquirúrgica sigue siendo un motivo de preocupación<sup>19</sup>. Se ha estudiado y demostrado la importancia que comporta la reconstrucción simultánea de los ligamentos AC<sup>20</sup>. Se ha descrito que aquellos pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente por LAC y que presentan una inestabilidad anteroposterior remanente tienen unos resultados clínicos significativamente inferiores<sup>21</sup>. Asimismo, se ha descrito que la inestabilidad anteroposterior persistente representa el único factor que influye negativamente en los resultados clínicos<sup>21</sup>. Por este motivo, las estrategias reconstructivas han



**Figura 2 – Perspectiva superior del hombro derecho de un paciente con antecedente de inestabilidad acromioclavicular crónica. Tratamiento mediante la técnica de Weaver-Dunn modificada.**

**A.-** Se aprecia la interposición de la fascia deltotrapezoidea en la articulación acromioclavicular en el momento de realizar el abordaje (flecha blanca). La afectación de la fascia deltotrapezoidea define una luxación acromioclavicular Rockwood grado v.

**B.-** Resección del tercio distal de la clavícula (flecha blanca).

**C.-** Transferencia del fascículo más posterior del ligamento coracoacromial (flecha blanca) al tercio distal de la clavícula. Fijación coracoclavicular mediante sutura de alta resistencia (flecha azul), pasada por debajo de la apófisis coracoides, y a través de la clavícula mediante túneles óseos.

**D.-** Reconstrucción de la fascia deltotrapezoidea.

de otorgar la misma importancia a la reconstrucción AC que a la reconstrucción CC<sup>22</sup>.

#### Vía de abordaje a la coracoides

Algunos autores proponen una incisión cutánea directa sobre su punta, para luego realizar disección roma y localización de la base, para así poder ubicar la guía de brocado<sup>23</sup>. Estas técnicas se llevan a cabo «a ciegas», y por ende carecen de la precisión que ofrece una visualización directa. Para garantizar una correcta visualización de la porción inferior de la base de la coracoides se han descrito numerosas técnicas artroscópicas que facilitan la realización de los túneles y el posicionamiento de los implantes<sup>7-9</sup>. El acceso glenohumeral contempla la necesidad de liberar los ligamentos glenohumeral superior y medio para así poder acceder a la apófisis coracoides<sup>24</sup>; mientras que el acceso subacromial a la coracoides tiene la ventaja sobre el acceso glenohumeral de que no

contempla el potencial efecto deletéreo que puede comportar la liberación de los ligamentos glenohumerales superior y medio<sup>7</sup>.

### Técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la inestabilidad acromioclavicular crónica

#### Transposición del ligamento coracoacromial

El clásico procedimiento por excelencia para el tratamiento de la inestabilidad AC crónica es la técnica que contempla la transposición del ligamento CA<sup>25,26</sup>. La técnica descrita por Weaver y Dunn supone la resección del extremo distal de la clavícula, la desinserción del ligamento CA del acromion, y la transferencia de dicho ligamento al tercio distal de la clavícula<sup>26</sup> (fig. 2). Las modificaciones hechas al procedimiento original de Weaver-Dunn han ido abocadas a aumentar la estabilidad mecánica primaria de la fijación por medio de la

adición de una fijación CC mediante lazos subcoracoideos con sutura<sup>27</sup>, anclajes coracoideos con sutura<sup>28</sup> o injertos tendinosos. Otra modificación ha consistido en la adición de una placa gancho<sup>29</sup>.

Los resultados clínicos reportados con cualquiera de las modificaciones han sido satisfactorios<sup>27-29</sup>. Sin embargo, cabe mencionar que el empleo de la placa gancho se ha asociado a una mayor tasa de complicaciones; incluyendo infección, luxación de la placa y necesidad de reintervención<sup>29</sup>. Los anclajes coracoideos con sutura se han relacionado con una mayor tasa de desplazamientos secundarios<sup>28</sup>.

Se han comparado 2 de las modificaciones hechas a la técnica de Weaver-Dunn (fijación CC con PDS versus placa gancho)<sup>27</sup>. Los resultados clínicos obtenidos han sido similares, pero los autores de entrada exponen que la ventaja que comporta la fijación CC con PDS con respecto a la placa gancho es que no se requiere de una segunda intervención para retirar el implante<sup>27</sup>.

### **Reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares y/o acromioclaviculares**

El concepto de reconstrucción anatómica de los ligamentos CC y AC últimamente ha ganado mucha popularidad en la comunidad de cirujanos de hombro. Numerosos estudios biomecánicos han demostrado la superioridad de las reconstrucciones anatómicas con respecto a otro tipo de procedimientos, con relación al potencial de emular las propiedades de los ligamentos nativos<sup>30</sup>.

Carofino y Mazzocca emplean una técnica reconstructiva que supone una fijación del injerto tendinoso en la clavícula mediante la realización de túneles ubicados en las localizaciones nativas de los ligamentos CC, y tornillos interferenciales de biotenisión<sup>31</sup>. Dichos autores proponen el paso subcoracoideo del injerto tendinoso (sin túnel en coracoides), y el ascenso de la plastia desde la coracoides hasta la clavícula cruzando los extremos entre sí para conformar una configuración en «8». En una serie de 106 casos con un seguimiento medio de 21 meses, describen una mejoría significativa de los resultados clínicos preoperatorios<sup>31</sup>.

Yoo et al. han descrito la reconstrucción anatómica de los ligamentos CC mediante la realización de 3 túneles óseos en las huellas nativas de los ligamentos: 2 en la clavícula y uno en la coracoides<sup>32</sup>. Dichos autores exponen que la realización de solo un túnel a nivel de la coracoides comporta un riesgo muy bajo de que se produzca iatrogénicamente una fractura. La técnica que describen no contempla la utilización de un estabilizador mecánico primario que proteja al injerto durante el proceso de integración a los túneles óseos; motivo por el cual se puede inferir que sus reconstrucciones podrían ser propensas a fuerzas distractoras que podrían a su vez comprometer la reducción AC inicialmente obtenida. De hecho, los autores reportan resultados clínicos satisfactorios, pero en el 100% de los pacientes de su serie (13/13) al final del seguimiento se observaron desplazamientos secundarios sutiles<sup>32</sup>. Con el objeto de mejorar la fijación mecánica primaria y así reducir la tasa de desplazamientos verticales secundarios y proteger el injerto tendinoso mientras se integra a los túneles óseos, el grupo de Natera y Sarasquete ha añadido un dispositivo de suspensión a la reconstrucción con

aloinjerto de los ligamentos CC<sup>7</sup>. De la misma manera, estos autores han descrito que la utilización de 2 dispositivos de suspensión y 2 túneles en la coracoides podría suponer una técnica que ofrecería una mayor resistencia a la traslación vertical<sup>33</sup>.

### **Plastias sintéticas**

El empleo de reconstrucciones ligamentosas con plastias sintéticas no deja de ser una opción que se podría contemplar para el tratamiento de la inestabilidad AC crónica. Las plastias sintéticas más comúnmente empleadas son el LARS® (Ligament Advanced Reinforcement System; Surgical Implants and Devices, Arc-sur-Tille, Francia), el injerto de Dacron® y el Ligastic®<sup>34,35</sup>. Se han reportado resultados clínicos satisfactorios con el LARS®<sup>34</sup>, e insatisfactorios con el Dacron®<sup>34</sup> y con el Ligastic®<sup>35</sup>. En cuanto a las prótesis vasculares Dacron®, Frascini et al. reportan una tasa de complicaciones del 43,3% (13 pacientes de 30), dentro de las cuales destaca un 23,3% (7 pacientes de 30) de roturas de la plastia<sup>34</sup>. En cuanto al LARS®, la tasa de roturas de la plastia ha sido descrita por los autores como de un 3,3% (un paciente de 30)<sup>34</sup>.

En cuanto al Ligastic®, Mares et al. han descrito una tasa de osteolisis clavicular del 22% (6 de 27 pacientes)<sup>35</sup>. De hecho, dichos autores exponen en su estudio que actualmente desestiman el empleo de este tipo de implante, y que de hecho lo desaconsejan. De cualquier manera, se necesitarán más estudios en el futuro para terminar de postular el papel de las plastias sintéticas frente al de las plastias biológicas.

### **Estabilización dinámica de la articulación acromioclavicular**

Esta técnica contempla la realización de una osteotomía a nivel de la apófisis coracoides y la transferencia de la misma junto con el tendón conjunto a la cara caudal del tercio distal de la clavícula<sup>36</sup>. De esta manera la acción del tendón conjunto se transforma en depresora de la clavícula. El problema teórico que contemplaría la utilización de esta técnica es que no soluciona la patomecánica que supone una LAC. Esta técnica desciende la clavícula para acercarla a la escápula, pero realmente la patomecánica de una LAC consiste en un descenso de la escápula y de toda la extremidad superior<sup>1</sup>, más que en un puro ascenso de la clavícula. A pesar de ello, se han descrito resultados satisfactorios con esta técnica, tanto en casos de inestabilidad AC aguda como en casos de inestabilidad AC crónica<sup>37</sup>.

### **Resección del extremo distal de la clavícula**

El procedimiento de Mumford puede suponer una solución para los casos de LAC crónicas grado I-III, que cursan con clínica de dolor a nivel de la articulación AC<sup>38</sup>. La realización de esta técnica ha de contemplar la resección de tan solo unos 5 mm del extremo distal de clavícula (fig. 3), ya que (en casos de LAC grado I-II) el ligamento trapezoideo se encuentra a tan solo 2,5 cm medial al borde distal de la clavícula<sup>4</sup>; y si se realizan resecciones más generosas, la inserción clavicular del ligamento trapezoideo podría verse comprometida.



**Figura 3 – Resección del extremo distal de la clavícula (procedimiento de Mumford) realizado artroscópicamente en un hombro derecho. Visión artroscópica desde el portal anterolateral con la fuente de luz apuntando hacia la clavícula.**

#### *Método de fijación del injerto tendinoso en la coracoides*

Se ha descrito que los lazos subcoracoides con sutura se tienden a subluxar hacia anterior, debido a la pendiente de ascenso que presenta la porción más caudal de la base de la coracoides<sup>39</sup>. También se ha demostrado que la utilización de dichos lazos subcoracoides con sutura puede suponer un efecto de cizallamiento deletéreo sobre el hueso coracoides<sup>40</sup>. Otros autores proponen técnicas que no contemplan la realización de túneles a nivel de la coracoides, sino el paso del injerto por la porción caudal de la misma. Pensamos que al no haber contacto entre las trabéculas del hueso esponjoso y el colágeno de la plastia tendinosa<sup>25</sup>, la integración de la plastia podría no llevarse a cabo. Con el objeto de garantizar una estabilidad mecánica primaria y así asegurar la fijación durante el período de integración de la plastia a los túneles, se puede contemplar la adición de un dispositivo de suspensión CC<sup>7</sup>.

#### *Técnica quirúrgica propuesta por los autores*

Proponemos una reconstrucción anatómica de los ligamentos CC empleando un aloinjerto de tendón semitendinoso. La técnica contempla la realización de un túnel a nivel de la coracoides, y 2 túneles a nivel de la clavícula, en las localizaciones anatómicas de los ligamentos CC. Asimismo, añadimos un dispositivo de suspensión CC para garantizar la estabilidad primaria de la reconstrucción. Realizamos la reconstrucción con asistencia artroscópica, para así tener la posibilidad de diagnosticar y tratar posibles lesiones glenohumorales asociadas, y para poder tener una correcta visualización del aspecto inferior de la base de la coracoides en el momento de realización del túnel.

Se realiza un abordaje subacromial a la base de la coracoides. Se asocia un procedimiento de Mumford (fig. 3). Se lleva a cabo una incisión transversal sobre la clavícula (fig. 4A). La inserción nativa del conoide es de 4,5-cm medial al extremo distal de la clavícula y la del trapecoide 2,5 cm y sutilmente anterior a la del conoide<sup>4</sup>. Se realiza una sección transversal de

la fascia deltotrapecoidea y se coloca la guía AC de brocado en la base de la coracoides y en la porción superior de la clavícula (fig. 4B), 4,5 cm medial a su extremo distal (origen nativo del conoide). Se pasa una AK y luego una broca canulada (fig. 4C). Se retira la AK y se mantiene la broca canulada en posición. Se pasa una sutura transportadora a través de la broca canulada (fig. 4D). Se atan 2 suturas de alta resistencia al extremo distal del PDS que pasa a través de la coracoides. Posteriormente se realiza el mismo procedimiento para el túnel clavicular del trapecoide. La AK y la broca atraviesan la clavícula, y llegan hasta un punto lateral a la coracoides, sin perforarla (fig. 4E y 4F). Una de las suturas de alta resistencia que pasa a través del túnel del conoide es provisionalmente atada con un nudo doble a la sutura de uno de los extremos del injerto tendinoso. La sutura del otro extremo de la plastia es atada provisionalmente al PDS que proviene del túnel del trapecoide en la clavícula y sale a través del portal anterior. Se pasa la plastia tirando cranealmente de la sutura de alta resistencia que proviene del túnel del conoide. Posteriormente, se tira en dirección craneal del PDS que proviene del túnel del trapecoide en la clavícula; así la plastia se dirige lateral y superiormente, configurando la morfología anatómica en «V». Se ata el dispositivo de suspensión a la sutura de alta resistencia que está aún libre en el túnel del conoide. Se tira cranealmente de esta sutura para así pasar el dispositivo de suspensión en dirección retrógrada. Se enhebra la arandela con las suturas deslizantes del sistema (fig. 5A), para así poder hacerla descender hasta que se aplique en la clavícula. Posteriormente la plastia se fija en la porción clavicular de los túneles con tornillos interferenciales de biotenodesis. Los ayudantes deben reducir la articulación AC, empujando al mismo tiempo el codo en dirección craneal y la clavícula en dirección caudal. Se fija el dispositivo de suspensión (fig. 5B y 5C). Se reconstruye cuidadosamente la fascia deltotrapecoidea.

La técnica descrita contempla las ventajas inherentes a la cirugía mínimamente invasiva (fig. 5D), evita las alteraciones biomecánicas relacionadas con las fijaciones metálicas rígidas, biomecánicamente ofrece una mayor resistencia al desplazamiento secundario que las técnicas no anatómicas, combina una estabilización mecánica primaria y no rígida más una estabilización biológica definitiva que estará representada por el aloinjerto una vez integrado al hueso.

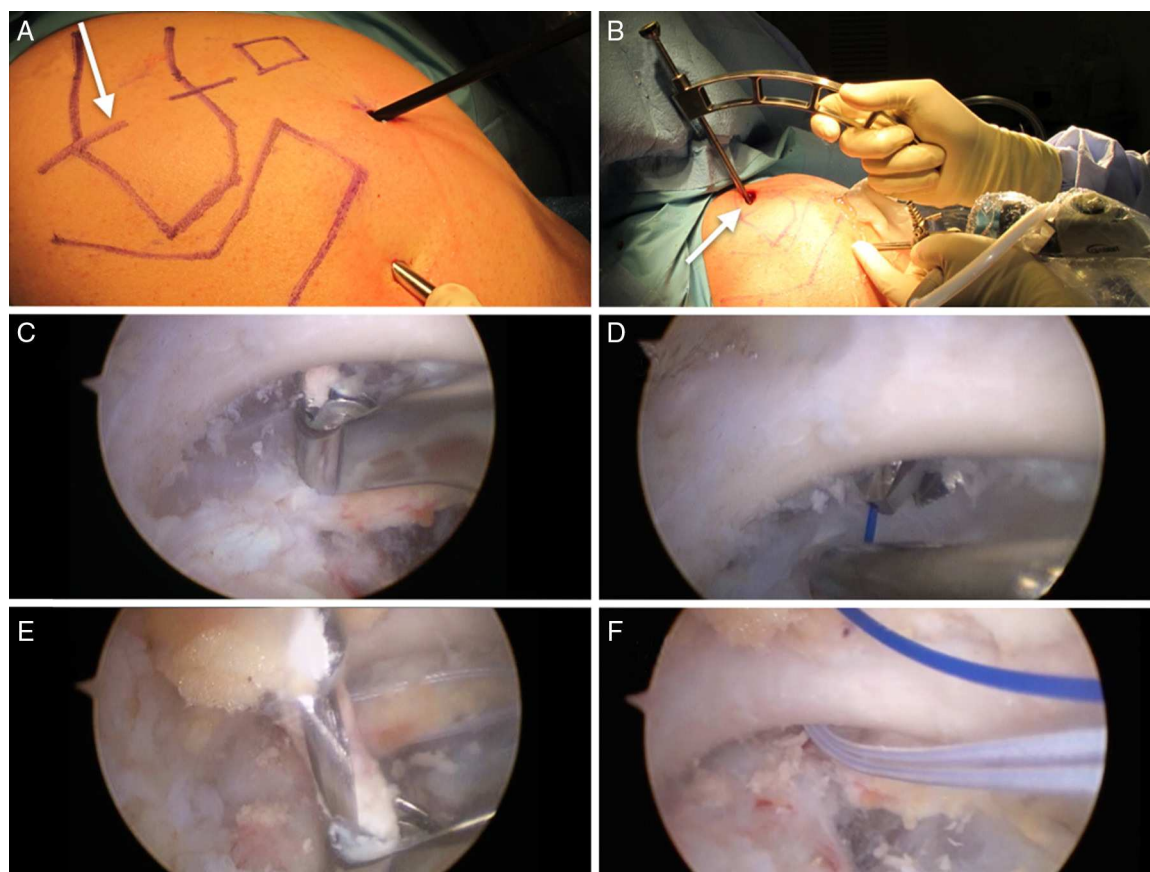
En la figura 6 se aprecia el aspecto radiológico de un hombro derecho en el que se realizó la técnica anteriormente descrita.

### **Manejo postoperatorio**

Independientemente de la técnica empleada, el hecho de que se tenga que emplear una aumentación biológica comporta un período de protección de la reconstrucción, para así garantizar la integración de la plastia a los túneles óseos. Los pormenores específicos a tener en cuenta durante el período de rehabilitación se mencionaran en otro capítulo de este volumen.

### **Complicaciones**

El perfil de complicaciones que se pueden esperar durante el manejo de la inestabilidad AC dependerá de si la

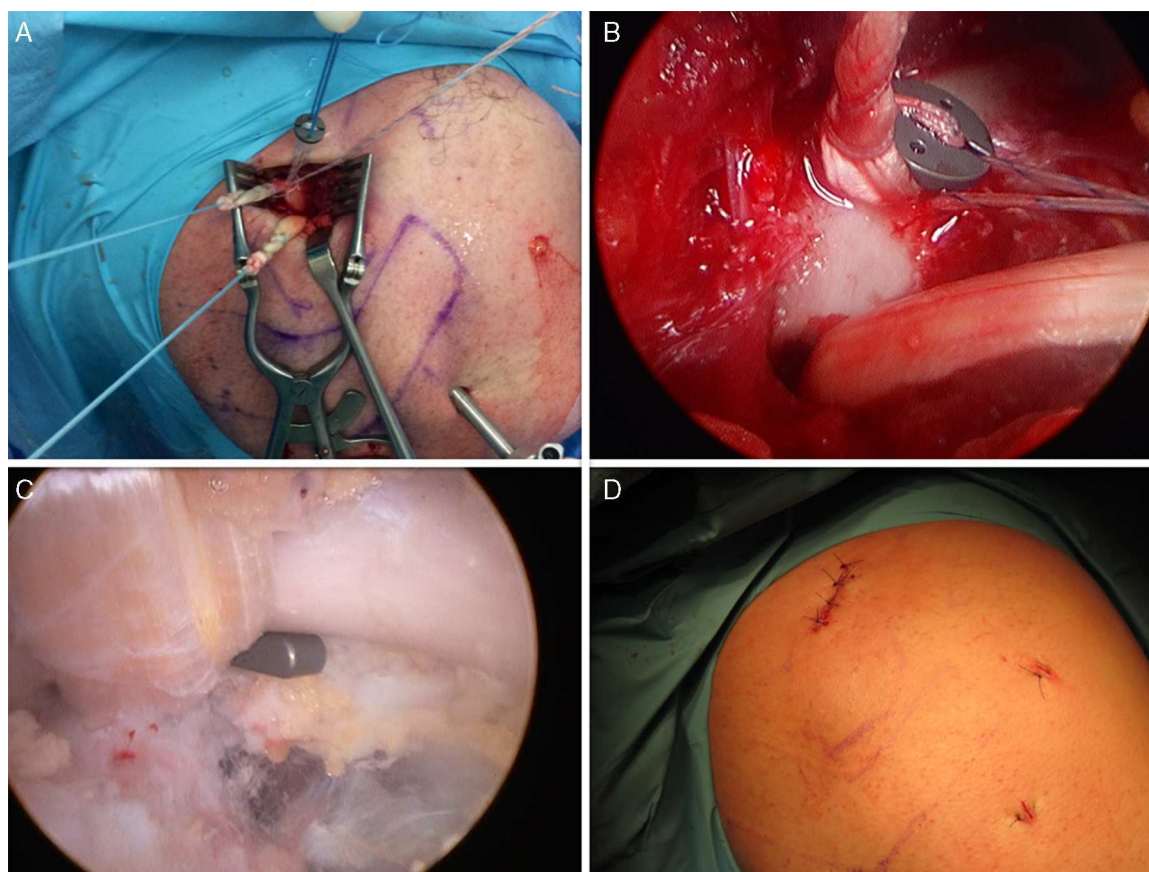


**Figura 4** – A.- Perspectiva superolateral de un hombro derecho en el que se está realizando una reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares. La flecha blanca señala la incisión cutánea que ha de realizarse en lo que sería un punto medio entre las inserciones nativas de los ligamentos conoide y trapezoide en el aspecto inferior de la clavícula. B.- La guía de brocado para la realización del túnel coracoclavicular (para los efectos de esta técnica, túnel del conoide) se introduce a través del portal anterior para apoyarse en el aspecto caudal de la coracoides, y el tubo deslizante se apoya en el aspecto superior de la clavícula. C.- Visión subcoracoidea con el artroscopio ubicado en el portal lateral. Se aprecia la guía acromioclavicular apoyada en la base de la coracoides, recibiendo la broca canulada que pasa sobre la AK que inicialmente atravesó tanto la clavícula como la coracoides. D.- Visión subcoracoidea con el artroscopio ubicado en el portal lateral. PDS emergiendo por la broca canulada del túnel del conoide. Dicho PDS se introduce de forma anterógrada desde la clavícula, y se recupera con un grasper desde el portal anterior. E.- Visión subcoracoidea con el artroscopio ubicado en el portal lateral. Obsérvese la guía acromioclavicular recibiendo la broca canulada que pasa sobre la AK del túnel del trapezoide, que solo atraviesa la clavícula. En el fondo se aprecian los 2 FiberWires que fueron pasados por el túnel del conoide, al haber utilizado al PDS como transportador retrógrado. F.- Visión subcoracoidea con el artroscopio ubicado el portal lateral. Se aprecian los 2 FiberWires emergiendo hacia caudal desde el túnel del conoide, y un PDS que proviene del túnel del trapezoide en la clavícula y que no atraviesa la coracoides. Uno de los 2 FiberWires se empleará para hacer ascender la plastia en sentido retrógrado, y el otro para hacer ascender el sistema de suspensión CC. El PDS será utilizado para hacer que la plastia se lateralice y ascienda hacia el túnel del trapezoide.

reconstrucción se realiza en fase aguda o crónica, del tipo de fijación y de si la reconstrucción se hace de forma abierta o asistida por artroscopia. En cuanto a la tasa de infecciones, una revisión sistemática de la literatura describe que la tasa global de infecciones superficiales oscila en torno a un 3,8% para los procedimientos artroscópicos<sup>41</sup>, en contraste con una tasa de hasta un 5% para procedimientos realizados mediante cirugía abierta<sup>41</sup>; y hasta un 8% en aquellos procedimientos en los que

se empleó un injerto tendinoso<sup>18,42</sup>. La tasa de fracasos de fijación tras el manejo con injerto tendinoso de la inestabilidad AC crónica se ha descrito que ronda el 50% o más<sup>41,43</sup>; mientras que la tasa de fracaso de la fijación tras el manejo de la inestabilidad AC aguda oscila en torno al 26,8%<sup>41</sup>. Se ha reportado que estas diferencias pueden obedecer al hecho de que las plastias tendinosas tienden a elongarse con el paso del tiempo, además de que tienden a emular un efecto «parabrisas» a nivel



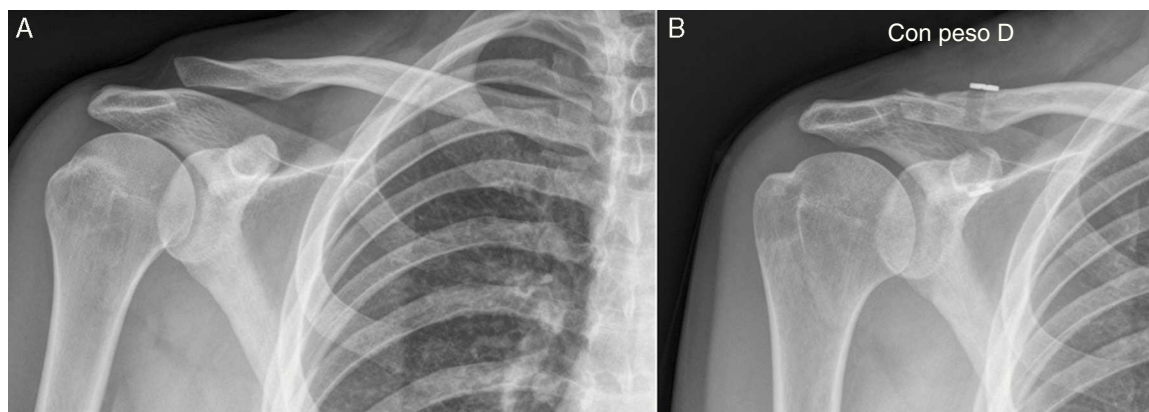


**Figura 5 – A.-** Visión simple de la cara superior de la clavícula, en la que se aprecia la plastia emergiendo por ambos túneles tras haber sido introducida de forma retrógrada. Obsérvese asimismo la arandela clavicular del sistema de suspensión coracoclavicular que atraviesa el túnel del conoide.

**B.-** Imagen capturada con el artroscopio, en la que se observa con detalle la relación que hay entre el dispositivo de suspensión una vez aplicado sobre la clavícula, y los extremos emergentes de la plastia tendinosa.

**C.-** Visión subcoracoidea desde el portal lateral una vez finalizado el procedimiento quirúrgico. Obsérvese la plastia saliendo por el túnel del conoide, para luego lateralizarse y ascender hacia el túnel del trapecoide en la clavícula. Obsérvese asimismo el flip de titanio del dispositivo de suspensión que se apoya en la boca coracoidea del túnel del conoide.

**D.-** Perspectiva clínica superolateral en la que se observa el aspecto final del hombro una vez terminado el procedimiento.



**Figura 6 – A.-** Radiografía anteroposterior de hombro derecho en la que se aprecia luxación acromioclavicular Rockwood grado v.

**B.-** Radiografía anteroposterior en carga de luxación acromioclavicular Rockwood grado v, 24 meses tras intervención quirúrgica mediante dispositivo de suspensión coracoclavicular y reconstrucción anatómica con aloinjerto de los ligamentos coracoclaviculares.

de los túneles claviculares, situación que finalmente termina suponiendo el ensanchamiento de los túneles<sup>44</sup>.

En cuanto a la incidencia de fracturas a nivel de la coracoides, se ha reportado que la tasa global (tanto para técnicas monotúnel como para técnicas doble-túnel) oscila en torno al 5,3%<sup>41</sup>.

### Manejo no quirúrgico de la inestabilidad acromioclavicular crónica

Gumina et al. han descrito que la prevalencia de diskinesia escapular en pacientes con inestabilidad AC crónica Rockwood grado III puede ser de hasta un 70,6%<sup>45</sup>, y que la prevalencia de SICK escápula<sup>46</sup> (Scapular malposition, Inferior medial border prominence, Coracoid pain and malposition, and dysKinesis of scapular movement) puede ser de hasta un 58,3%<sup>45</sup>. Los pacientes con este síndrome pueden referir omalgia anterior a nivel de la coracoides, dolor escapular posterosuperior a veces con irradiación a la región paravertebral cervical y a la cara lateral del brazo, y dolor a nivel de la articulación AC o incluso síntomas radiculares.

Carbone et al. propusieron un protocolo de rehabilitación para los pacientes con diskinesia escapular<sup>47</sup>. Dicho protocolo consta de 12 ejercicios de potenciación de la escápula. Los autores describen una serie de 24 pacientes con antecedente de LAC grado III, en la que un 100% (24/24) tenían diskinesia escapular y un 58,33% (14/24) tenían SICK escápula<sup>47</sup>. Tras 12 meses de haber finalizado el protocolo de rehabilitación propuesto por los autores, el 21,73% (5/23) presentaban aún diskinesia escapular y el 17,4% (4/23) presentaban SICK escápula. Dichos autores concluyen que la diskinesia escapular y la SICK escápula secundarias a la inestabilidad AC crónica Rockwood grado III pueden mejorar en 6 semanas con el protocolo de rehabilitación propuesto.

### Resultados y conclusión

Los resultados clínicos y radiológicos dependerán del procedimiento empleado, especialmente si la estrategia quirúrgica contempla la utilización de material de síntesis que altere la biomecánica del hombro y suponga una retirada obligada, y por tanto una segunda intervención. En términos generales y contemplando todos los procedimientos descritos en esta revisión, aquellos pacientes que aquejen síntomas que dependen de una inestabilidad AC crónica pueden beneficiarse del tratamiento quirúrgico. Sin embargo, cabe destacar que la evidencia de la que se dispone parece apuntar al hecho de que los resultados que dependen del manejo en fase aguda, clínicamente podrían ser más satisfactorios que aquellos que se obtendrían tras el tratamiento en fase crónica. Los procedimientos que se contemplan para el manejo de la inestabilidad AC crónica deben tener muy en cuenta la biología de la estrategia, motivo por el cual siempre debería contemplarse la utilización, o bien de un injerto tendinoso, o bien de una transposición de ligamentosa u osteotendinosa. De la misma manera, ha de tenerse muy en cuenta el rol fundamental que desempeñaría una fijación primaria mecánica que proteja el período de integración de la aumentación biológica.

### Conflicto de intereses

El Dr. Juan Sarasquete es Speaker de Biomet®.

### BIBLIOGRAFÍA

- Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med.* 2007;35:316-29, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546506298022>.
- Murena L, Canton G, Vulcano E, Cherubino P. Scapular dyskinesis and SICK scapula syndrome following surgical treatment of type III acute acromioclavicular dislocations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21:1146-50.
- Lee SJ, Nicholas SJ, Akizuki KH, McHugh MP, Kremenic IJ, Ben-Avi S. Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts: A comparative biomechanical study. *Am J Sports Med.* 2003;31:648-54.
- Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2007;35:811-7.
- Gstettner C, Tauber M, Hitzl W, Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: Surgical versus conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17:220-5.
- Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med.* 1995;23:324-31.
- Natera L, Sarasquete Reiriz J, Abat F. Anatomic reconstruction of chronic coracoclavicular ligament tears: Arthroscopic-assisted approach with nonrigid mechanical fixation and graft augmentation. *Arthrosc Tech.* 2014;3:e583-8, doi: 10.1016/j.eats.2014.06.014. eCollection 2014 Oct.
- Lafosse L, Baier GP, Leuzinger J. Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy.* 2005;21:1017.
- LaPrade RF, Hilger B. Coracoclavicular ligament reconstruction using a semitendinosus graft for failed acromioclavicular separation surgery. *Arthroscopy.* 2005;21:1277, e1-5.
- Beitzel K, Mazzocca AD, Bak K, Itoi E, Kibler WB, Mirzayan R, et al., Upper Extremity Committee of ISAKOS. ISAKOS upper extremity committee consensus statement on the need for diversification of the Rockwood classification for acromioclavicular joint injuries. *Arthroscopy.* 2014;30:271-8, 10.1016/j.arthro.2013.11.005.
- Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A, Boehm TD, Gohlke F. Acromioclavicular dislocation Rockwood III-V: Results of early versus-delayed surgical treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128:1153-60.
- Von Heideken J, Boström Windhamre H, Une-Larsson V, Ekelund A. Acute surgical treatment of acromioclavicular dislocation type v with a hook plate: Superiority to late reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:9-17.
- Mignani G, Rotini R, Olmi R, Marchiodi L, Veronesi CA. The surgical treatment of Rockwood grade III acromioclavicular dislocations. *Chir Organi Mov.* 2002;87:153-61.
- Dumontier C, Sautet A, Man M, Apoil A. Acromioclavicular dislocations: Treatment by coracoacromial ligamentoplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4:130-4.
- Pauly S, Kraus N, Greiner S, Scheibel M. Prevalence and pattern of glenohumeral injuries among acute high-grade acromioclavicular joint instabilities. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22:760-6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2012.08.016>.
- Michlitsch MG, Adamson GJ, Pink M, Estess A, Shankwiler JA, Lee TQ. Biomechanical comparison of a modified Weaver-Dunn and a free-tissue graft reconstruction of the acromioclavicular joint complex. *Am J Sports Med.*

- 2010;38:1196-203, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546509361160>.
17. Grutter PW, Petersen SA. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: A biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med.* 2005;33:1723-8, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505275646>.
  18. Tauber M, Gordon K, Koller H, Fox M, Resch H. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: A prospective comparative study. *Am J Sports Med.* 2009;37:181-90, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508323255>.
  19. Wellmann M, da Silva G, Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Instability pattern of acromioclavicular joint dislocations type Rockwood III: Relevance of horizontal instability. *Orthopade.* 2013;42:271-7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00132-013-2085-1>.
  20. Dawson PA, Adamson GJ, Pink MM, Kornswiet M, Lin S, Shankwiler JA, et al. Relative contribution of acromioclavicular joint capsule and coracoclavicular ligaments to acromioclavicular stability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:237-44, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2008.08.003>.
  21. Scheibel M, Dröschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med.* 2011;39:1507-16.
  22. Beitzel K, Mazzocca AD. Open anatomic reconstruction of chronic acromioclavicular instability. *Oper Orthop Traumatol.* 2014;26:237-44, 10.1007/s00064-013-0277-9. Publicación electrónica 14 Jun 2014.
  23. Wellmann M, Zantop T, Petersen W. Minimally invasive coracoclavicular ligament augmentation with a flip button/polydioxanone repair for treatment of total acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy.* 2007;23:1132.e1-5.
  24. Baumgarten KM, Altchek DW, Cordasco FA. Arthroscopically assisted acromioclavicular joint reconstruction. *Arthroscopy.* 2006;22:228, e1-6.
  25. Shoji H, Roth C, Chuinard R. Bone block transfer of coracoacromial ligament in acromioclavicular injury. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;208:272-7.
  26. Weaver JK, Dunn HK. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Joint Surg [Am].* 1972;54-A:1187-94.
  27. Boström Windhamre HA, von Heideken JP, Une-Larsson VE, Ekelund AL. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocations: a comparative study of Weaver-Dunn augmented with PDS-braid or hook plate. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:1040-8.
  28. 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;37:346-51.
  29. Liu HH, Chou YJ, Chen CH, Chia WT, Wong CY. Surgical treatment of acute acromioclavicular joint injuries using a modified Weaver-Dunn procedure and clavicular hook plate. *Orthopedics.* 2010;33, <http://dx.doi.org/10.3928/01477447-20100625-10>.
  30. Deshmukh AV, Wilson DR, Zilberfarb JL, Perlmutter GS. Stability of acromioclavicular joint reconstruction: Biomechanical testing of various surgical techniques in a cadaveric model. *Am J Sports Med.* 2004;32:1492-8, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546504263699>.
  31. Carofino BC, Mazzocca AD. The anatomic coracoclavicular ligament reconstruction: Surgical technique and indications. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:37-46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2010.01.004>.
  32. Yoo YS, Seo YJ, Noh KC, Patro BP, Kim DY. Arthroscopically assisted anatomical coracoclavicular ligament reconstruction using tendon graft. *Int Orthop.* 2011;35:1025-30, doi: 10.1007/s00264-010-1124-3. Epub. 2010 Sep 16.
  33. Abat F, Sarasquete J, Natera LG, Calvo Á, Pérez-España M, Zurita N, Ferrer J, Del Real JC, Paz-Jimenez E, Forriol F. Biomechanical analysis of acromioclavicular joint dislocation repair using coracoclavicular suspension devices in two different configurations. *J Orthop Traumatol.* 2015 [En prensa].
  34. Fraschini G, Ciampi P, Scotti C, Ballis R, Peretti GM. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocation: Comparison between two surgical procedures for anatomic reconstruction. *Injury.* 2010;41:1103-6.
  35. Mares O, Luneau S, Staquet V, Beltrand E, Bousquet PJ, Maynou C. Acute grade III and IV acromioclavicular dislocations: Outcomes and pitfalls of reconstruction procedures using a synthetic ligament. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96:721-6.
  36. Berson BL, Gilbert MS, Green S. Acromioclavicular dislocations: Treatment by transfer of the conjoined tendon and distal end of the coracoid process to the clavicle. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;135:157-64.
  37. Bailey RW, Metten CF, O'Connor GA, Titus PD, Baril JD, Moosman DA. A dynamic method of repair for acute and chronic acromioclavicular disruption. *Am J Sports Med.* 1976;4:58-71.
  38. Snyder SJ, Banas MP, Karzel RP. The arthroscopic Mumford procedure: An analysis of results. *Arthroscopy.* 1995;11:157-64.
  39. Jerosch J, Filler T, Peuker E, Greig M, Siewering U. Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with AC-separation? An experimental study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7:365-72.
  40. Guttmann D, Paksima NE, Zuckerman JD. Complications of treatment of complete acromioclavicular joint dislocations. *Instr Course Lect.* 2000;49:407-13.
  41. Woodmass JM, Esposito JG, Ono Y, Nelson AA, Boorman RS, Thornton GM, Lo IK. Complications following arthroscopic fixation of acromioclavicular separations: A systematic review of the literature. *Open Access J Sports Med.* 2015;6:97-107, doi: 10.2147/OAJSM.S73211.
  42. Modi CS, Beazley J, Zywiell MG, Lawrence TM, Veillette CJ. Controversies relating to the management of acromioclavicular joint dislocations. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1595-602.
  43. Milewski MD, Tompkins M, Giugale JM, Carson EW, Miller MD, Diduch DR. Complications related to anatomic reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2012;40:1628-34.
  44. Cook JB, Shaha JS, Rowles DJ, Bottoni CR, Shaha SH, Tokish JM. Early failures with single clavicular transosseous coracoclavicular ligament reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:1746-52.
  45. Gumina S, Carbone S, Postacchini F. Scapular dyskinesia and SICK scapula syndrome in patients with chronic type III acromioclavicular dislocation. *Arthroscopy.* 2009;25:40-5, 10.1016/j.arthro.2008.08.019. Publicación electrónica: 10 Oct 2008.
  46. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesia, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy.* 2003;19:641-61.
  47. Carbone S, Postacchini R, Gumina S. Scapular dyskinesia and SICK syndrome in patients with a chronic type III acromioclavicular dislocation. Results of rehabilitation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23:1473-80, 10.1007/s00167-014-2844-5. Publicación electrónica: 24 Ene 2014.