

Ligamentoplastia de refuerzo capsular anterior en la inestabilidad de hombro: estudio anatómico y modificación de la técnica

R. Cuéllar Gutiérrez⁽¹⁾, J. Albillos Bartolomé⁽²⁾, M. Sánchez García⁽³⁾

⁽¹⁾ Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Donostia. San Sebastián.

⁽²⁾ Servicio de COT. Hospital Policlínica. San Sebastián. ⁽³⁾ Servicio de COT. Clínica USP-La Esperanza. Vitoria

Correspondencia:

Ricardo Cuéllar Gutiérrez
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Hospital Donostia (edificio Guipúzcoa)
Apartado de correos n.º 477. 20080 San Sebastián (Guipúzcoa)
e-mail: rcuellar@telefonica.net

Para tratar por artroscopia casos complejos de inestabilidad glenohumeral, uno de los autores (M. Sánchez) desarrolló su conocida técnica de refuerzo capsular mediante plastia de Dacron. No obstante sus buenos resultados, se produjeron episodios aislados de subluxación inferior en un 3% de los casos. Presentamos un estudio anatómico que analiza sus causas y proponemos una modificación técnica que consigue que el refuerzo permanezca en el ecuador de la cabeza humeral en elevación máxima y que desaparezca la tendencia a la subluxación inferior. Seguimos aconsejando realizarla en casos complejos y especialmente en fracasos de cirugía convencional, artroscópica, debilidad capsular tras tratamiento "térmico".

Palabras clave: *Inestabilidad. Hombro. Artroscopia. Técnica de refuerzo. Estudio anatómico.*

Han transcurrido casi 15 años desde que uno de los autores del presente trabajo (M. Sánchez) ideara su conocida técnica de refuerzo o sustitución del ligamento gleno-humeral inferior (LGHI) mediante una plastia de Dacron implantada por artroscopia^(1,2). A pesar de sus buenos y bien conocidos resultados^(1,3-6), existe un pequeño porcentaje de casos que han experimentado uno o más

Anterior capsular reinforcement ligamentoplasty in shoulder instability: anatomic study and modification of the technique. One of the authors (M. Sánchez) has developed a well-known technique of capsular reinforcement with a Dacron plasty for the arthroscopic management of complex cases of glenohumeral instability. Despite the generally good results, isolated episodes of inferior subluxation occurred in 3% of the cases. We report an anatomic study analysing the causes of this problem and propose a modification of the technique that causes the reinforcement to remain at the equator of the humeral head in maximal elevation and leads to the disappearance of the trend towards inferior subluxation. We continue to suggest that the technique should be used in complex cases and particularly in cases of failure of conventional or arthroscopic surgery or capsular weakness after "thermal" therapy.

Key words: *Instability. Shoulder. Arthroscopy. Reinforcement technique. Anatomic study.*

episodios aislados de subluxación o luxación, habitualmente en dirección inferior.

Pensamos que la única forma de comprender el mecanismo que propicia dichos episodios sería a través del desarrollo de un estudio de tipo anatómico. Dicho estudio también debería responder a otras incógnitas planteadas:

1. Conocido el mecanismo, ¿cómo se corrigen sus causas?

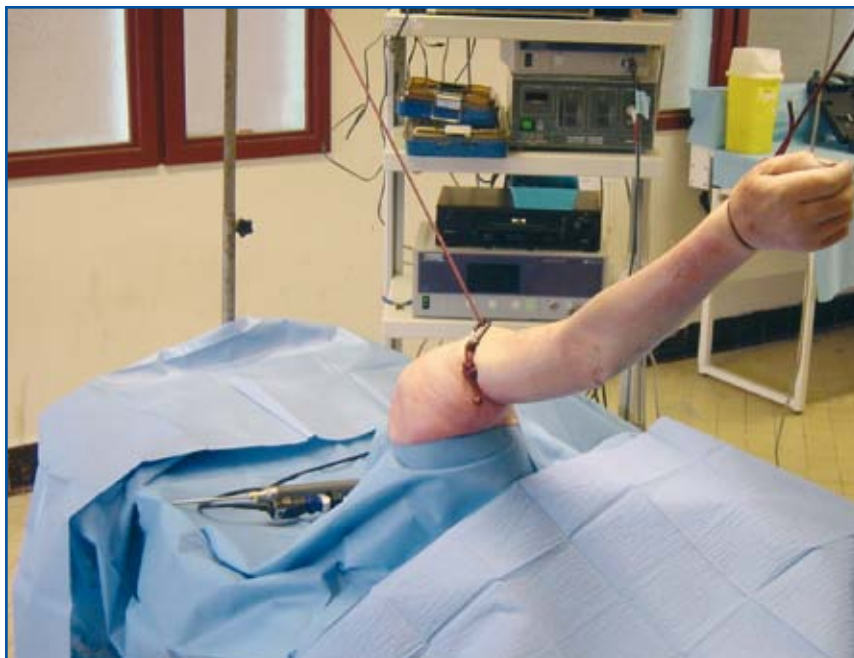


Figura 1. Pieza anatómica de hombro derecho fijada a una base firme por perforación y con el brazo suspendido lateralmente mediante una tracción axial.

2. ¿El empleo del arco-guía facilita el carácter reproducible de la técnica?

3. ¿Es preciso modificar el punto de fijación de la grapa en la metáfisis proximal del húmero?

En nuestra hipótesis de trabajo partíamos del hecho conocido de que la plastia, según la técnica original desarrollada por su autor^(1,2), al emerger del túnel practicado en la cara anterior del cuello escapular, se "acaballa" sobre el tendón del subescapular, siendo su recorrido hasta la fijación en el húmero quizá excesivamente largo. Ello podría permitir que, en la posición de máxima elevación y abducción del brazo, el refuerzo se sitúe por encima del ecuador de la cabeza humeral. Con ello, la cápsula inferior, frecuentemente laxa, quedaría como freno insuficiente a la luxación en dirección inferior. Supusimos que acortando

su trayecto se asemejaría al recorrido de la banda anterior del LGHI, se dispondría a nivel del ecuador de la cabeza humeral y corregiría el mecanismo de estos episodios. Para acortar su recorrido, la plastia debería emerger distal al tendón del subescapular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fruto de la colaboración con el Dr. O. Gagey, pudimos desarrollar el estudio anatómico en la Cátedra de Anatomía de la Universidad René Descartes de París. Completamos su desarrollo en dos fases: en la primera se emplearon 11 piezas anatómicas de cadáver fresco que incluían la región escapular y toda la extremidad superior. En la segunda fase se emplearon otras 15 piezas anatómicas de similares características. Las piezas anatómicas fueron fijadas a una base firme por perforación y atornillado



Figura 2. Disposición habitual de los portales de artroscopia, métodos de irrigación, visualización e instrumentación.

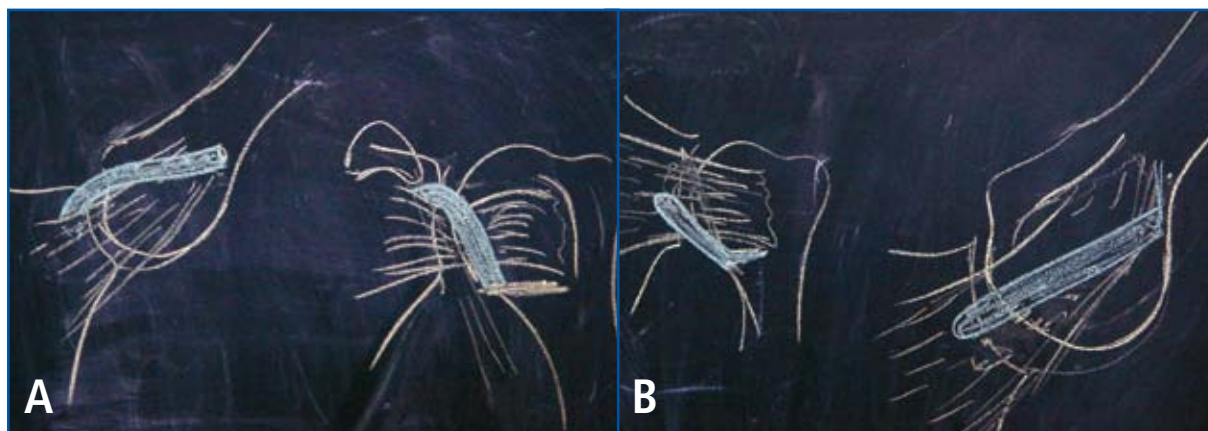


Figura 3. Esquema en la pizarra de la hipótesis de trabajo: *A)* La plastia según la técnica original se refleja sobre el tendón del subescapular con un recorrido excesivamente largo que, en máxima elevación y retropulsión del brazo, se sitúa por encima del ecuador de la cabeza humeral y permite la luxación en dirección inferior. *B)* Propuesta para acortar su trayecto haciéndola emerger de forma distal a dicho tendón y atravesando su pars muscular.

a la misma en su región escapular. El brazo se suspendió lateralmente mediante una tracción de dirección axial, como para la realización de una artroscopia (**Figura 1**). Se emplearon los portales habituales de artroscopia y los también habituales métodos de irrigación, visualización e instrumentación (**Figura 2**). La valoración de los diferentes grados de posición y exploración se realizó mediante un goniómetro metálico.

En la primera fase del estudio, analizamos el recorrido de la plastia implantada según la técnica original⁽¹⁾, estudiamos su disposición y el efecto que producía sobre la estabilidad. En un segundo tiempo, comprobamos el efecto que surtía sobre la estabilidad y la movilidad finales la modificación propuesta para acortar su trayecto.

Acortamos el trayecto de la siguiente forma: recuperación de la plastia desde la salida del túnel practicado en el cuello de la escápula, haciéndola emerger nuevamente hacia la cara anterior del hombro, no ya por encima del tendón del subescapular, sino de forma distal a dicho tendón y atravesando su *pars* muscular (**Figura 3 A y B**).

En la segunda fase del estudio (15 piezas anatómicas), pretendimos confirmar de forma estadística los hallazgos de la primera fase. Diseñamos un protocolo para la realización de cortes selectivos de las estructuras anatómicas y realizamos una exploración de la inestabilidad provocada tras los cortes realizados. Seguidamente, practicamos la técnica de estabilización

según la modificación decidida en la primera fase del estudio. Comprobamos tras ello el resultado obtenido (medición de movilidad y de estabilidad final).

Protocolo de medición de movilidad

La medición de los diferentes grados de movilidad se realizó mediante goniómetro metálico y por el método de valoración entre varios⁽³⁾ observadores. Especialmente se constató la movilidad en posición de abducción de 90° y rotación externa de 90° ("armar"), tanto al iniciar el procedimiento y de forma previa a la inserción del artroscopio como tras la colocación del ligamento de refuerzo. También se valoró de la misma forma la ausencia de restricciones significativas de movilidad en rotación interna por detrás de la escápula.

Protocolo de cortes selectivos

Se estableció el orden en el que, por frecuencia, se producen las lesiones anatómicas. Así, el primer corte recrearía la lesión del receso formado por el propio LGHI, extendiéndose entre la franja comprendida de 4:00 a 7:00 (de 8:00 a 5:00 en lado izquierdo). El segundo corte, realizado entre la zona horaria de las 2:00 a las 4:00 (de las 10:00 a las 8:00 en el lado izquierdo), correspondería a una lesión típica de Bankart, afectando a la banda anterior del LGHI y, en parte, al ligamento glenohumeral medio (LGHM). Por último, el tercer corte simularía la lesión del intervalo rotador

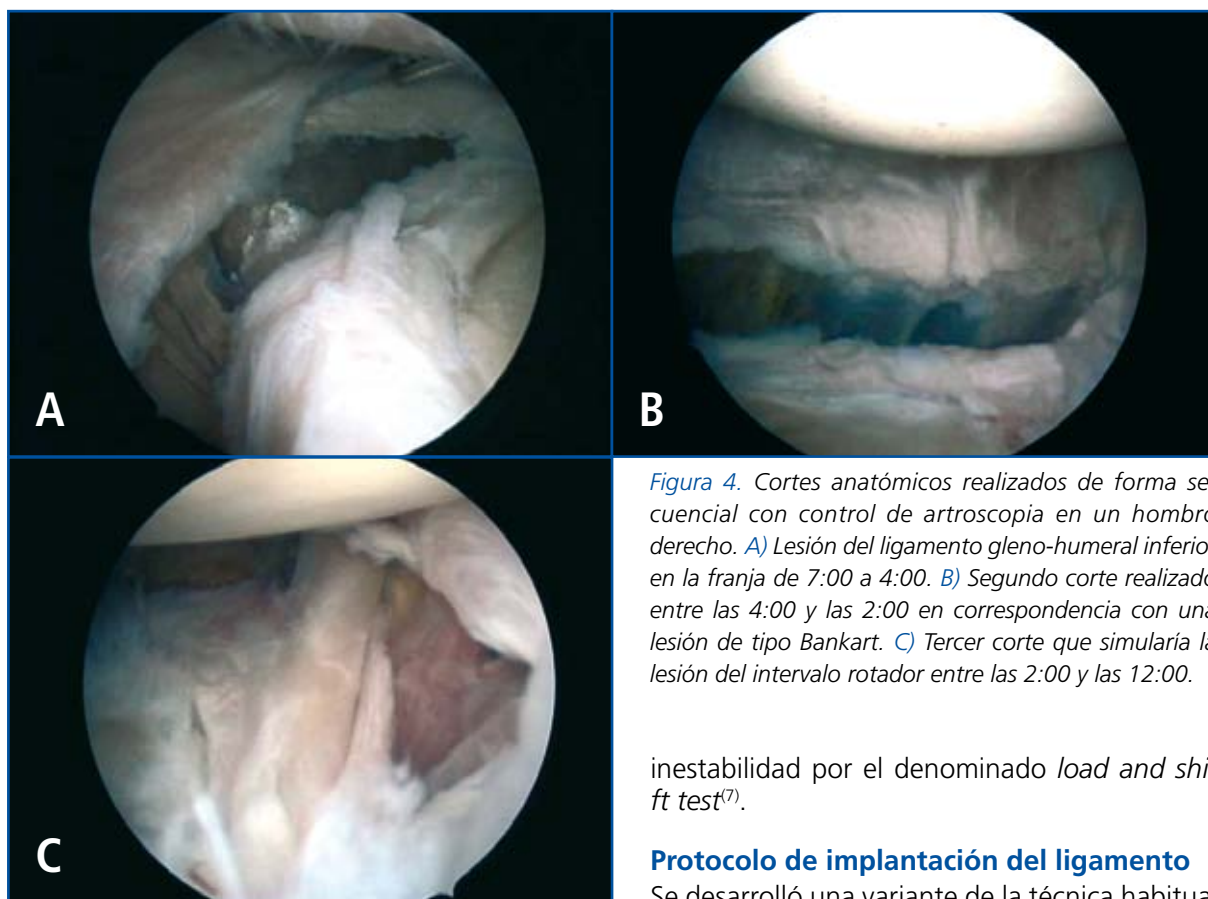


Figura 4. Cortes anatómicos realizados de forma secuencial con control de artroscopia en un hombro derecho. A) Lesión del ligamento gleno-humeral inferior en la franja de 7:00 a 4:00. B) Segundo corte realizado entre las 4:00 y las 2:00 en correspondencia con una lesión de tipo Bankart. C) Tercer corte que simularía la lesión del intervalo rotador entre las 2:00 y las 12:00.

(ligamento gleno-humeral superior –LGHS– y ligamento coraco-humeral –LCH–), efectuándose el corte entre las 12:00 y las 2:00 horas o su correspondiente 12:00 a 10:00 en el lado izquierdo (Figura 4 A-C).

Protocolo de medición de la inestabilidad

Se valoró la inestabilidad mediante medición del “desplazamiento” de la cabeza humeral con el brazo en posición de abducción de 90° y rotación externa de 90°. Se graduó según cuatro tipos:

- Ausencia de inestabilidad.
- Aumento del desplazamiento de la cabeza humeral hasta el borde de la glena o subluxación.
- Luxación que se reduce espontáneamente al cesar la fuerza que la induce.
- Luxación que permanece, a pesar de haber cedido la fuerza inductora.

Los grados de este protocolo se corresponden con los establecidos por el Dr. Gagey en su tesis doctoral y serían análogos a los establecidos por Hawkins en la determinación clínica de la

inestabilidad por el denominado *load and shift test*⁽⁷⁾.

Protocolo de implantación del ligamento

Se desarrolló una variante de la técnica habitual consistente en realizar el túnel del cuello escapular seleccionando su entrada, como es habitual, en el borde de la glena en un punto a las 3:00 horas, pero abordando el mismo a través de la *pars* muscular del subescapular y adyacente a su *pars* tendinosa. Para ello, realizamos previamente una disección del espacio submuscular al subescapular, ayudándonos del portal



Figura 5. Disección del espacio submuscular al subescapular realizada ayudándonos del portal antero-superior.

antero-superior de artroscopia (**Figura 5**). Realizamos esta variante en 12 de las 15 piezas anatómicas; en las 3 restantes, que nos sirvieron de grupo comparativo, el pequeño tamaño de sus escápulas nos impidió utilizar la guía semicircular, al chocar ésta con la base metálica que empleábamos para la sujeción de las mismas.

Basados en el estudio anatómico previo realizado en 1990 mantuvimos, como punto propicio para el anclaje del ligamento en la metáfisis proximal del húmero, la zona por la que discurre la pequeña rama superior de las dos en que se divide la arteria circumfleja anterior en la zona más próxima posible a la cresta ósea medial del húmero donde se inserta el propio LGHI (**Figura 6**).

Protocolo de valoración del resultado de la estabilización

Se midieron nuevamente las pruebas del *sulcus* con el brazo en posición de abducción de 30° y rotación neutra; la prueba del cajón anterior y, especialmente, se valoró el “desplazamiento” de la cabeza humeral con el brazo en posición de abducción de 90° y rotación externa de 90°, según los 4 grados ya expresados.

En un segundo tiempo de este protocolo se completó la disección de todas las piezas anatómicas, encaminada a determinar los siguientes parámetros:

- Relación de la salida del túnel en relación con el borde de la glena.
- Recorrido extraarticular del ligamento implantado.
- Situación de la grapa en la metáfisis proximal del húmero en relación con los parámetros de posición establecidos.

RESULTADOS

Primera parte del estudio (11 piezas)

En esta primera parte del estudio pudimos comprobar que, como sospechábamos, su “largo” recorrido facilitaba la inestabilidad en dirección inferior (**Figura 7**). También comprobamos que la modificación del recorrido de la plastia, haciéndola emerger no por encima del tendón del subescapular, sino por debajo del mismo, conllevaba la desaparición, por una parte, de movimientos de tipo “pistón” y, por otra, de efectos



Figura 6. Anclaje del ligamento en la metáfisis proximal del húmero en zona próxima a la cresta ósea medial del húmero donde se inserta el propio LGHI.

de fricción sobre dicho tendón. El trayecto de la plastia se había acortado tras este gesto y se asemejaba al recorrido de la banda anterior del LGHI, a la que de hecho refuerza (**Figura 8**). También comprobamos que el refuerzo permanecía en el ecuador de la cabeza humeral durante los movimientos en posición de máxima elevación y retropulsión del brazo, con lo que desaparecía la tendencia a la subluxación en dirección inferior que observábamos en su disposición original. Paralelamente, no se producían pérdidas significativas del arco de movimiento. A partir de este punto, era preciso comprobar estadísticamente que, con esta nueva disposición, la plastia se comportaba de forma mucho más “isométrica”, y ello daba lugar a la realización de la segunda parte del estudio.

Segunda parte del estudio (15 piezas)

La medición de movilidad en posición de “armar” se obtuvo en todos los casos con 0° de

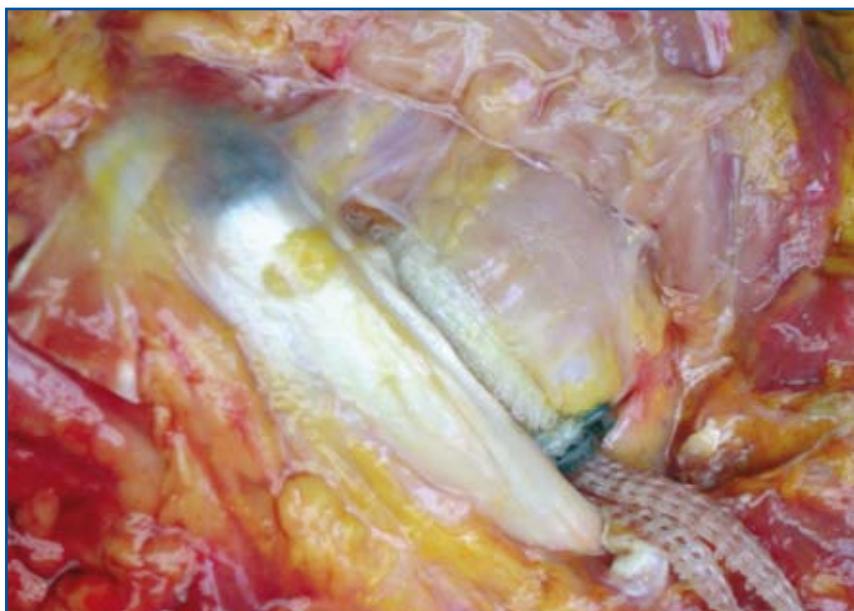


Figura 7. Largo recorrido de la plastia que se obtiene con su inserción según la técnica original.

antepulsión. En 3 de ellos (1 bilateral) se obtuvo una rotación externa superior a 100° . En todos los casos se alcanzaba la punta de la escápula con los dedos al realizar la maniobra de rotación interna por detrás de la espalda. Los mismos tres casos alcanzaban una posición más alta y fueron por ello considerados como "probablemente hiper móviles".

En la medición de estabilidad previa a la realización de los cortes, 13 hombros presentaron un desplazamiento de tipo I, y únicamente 1 caso (considerado hiper móvil) presentaba un tipo II en sus dos hombros. Tras la realización de los cortes previstos, la medición del desplazamiento alcanzó el tipo IV en todas las piezas.

Tras la implantación del ligamento, se comprobó una total estabilidad de los 15 hombros valorados con desaparición de los signos de desplazamiento (tipo I). Especialmente significativa era la ausencia de desplazamiento en la posición de elevación completa. También se comprobó que no existía ninguna pérdida significativa de movilidad posquirúrgica. En todas las piezas se conseguía la posición de "armar" con 0° de antepulsión y en todos los casos, al realizar la maniobra de rotación interna, se alcanzaba la punta de la escápula con los dedos.

Por último, se completó la disección de todas las piezas anatómicas. Se pudo comprobar que, mediante el empleo de la guía semicircular, la

plastia había sido colocada de forma reproducible teniendo en cuenta la posición del túnel en relación con el borde de la glena y con su salida en la cara posterior del cuello escapular. Únicamente en una de las tres plastias, en que no se empleó el arco guía por hallarse obstaculizado por el soporte, se visualizó cómo el ligamento asomaba en la cavidad glenoidea invadiendo 3 mm el espacio articular. Aún así, no constatamos variaciones significativas en la estabilidad o la movilidad obtenidas en este caso. En relación con el punto de entrada del túnel en la cara posterior del cuello

de la escápula, en todos los casos ésta se había realizado dentro del cuadrante inferior y medial, zona considerada como segura para evitar lesiones del nervio supraescapular.

DISCUSIÓN

En los casos de luxación recidivante en hombros hiperlaxos o en luxaciones multidireccionales, las técnicas de cirugía artroscópica obtienen un alto índice de malos resultados. Con la técnica de refuerzo mediante ligamento artificial hemos obtenido, en este tipo de patología compleja, un índice de fracasos en torno al 7%⁽⁴⁻⁶⁾. Preocupados por el hecho de que los mismos se debían casi siempre a episodios de luxación o de subluxación en dirección inferior, desarrollamos el presente estudio. Pretendíamos confirmar que los mismos se debían a que la plastia, que emerge según la técnica original en la cara anterior del cuello escapular a nivel del intervalo rotador, se refleja sobre el tendón del subescapular y realiza un recorrido excesivamente largo antes de su fijación en el húmero. En la primera fase del estudio pudimos comprobar que, con este recorrido y en la posición de máxima elevación y retropulsión del brazo, la plastia se situaba por encima del ecuador de la cabeza humeral y se podían reproducir los signos de inestabili-

dad en dirección inferior. Comprobamos también que, haciéndola emerger en posición inferior al tendón del subescapular, se producían, por una parte, la desaparición de movimientos de tipo "pistón" y, por otra, la desaparición del efecto de fricción sobre dicho tendón. El trayecto de la plastia se acortaba y se asemejaba al recorrido de la banda anterior del LGHI, a la que pretendía reforzar. Al mismo tiempo, no se incrementaba el riesgo de aparición de repercusiones colaterales del tipo de restricción de movimientos o de mayor proximidad a estructuras vasculo-nerviosas con peligro de lesionarlas. De esta forma, el análisis de los datos obtenidos nos permite deducir que la modificación de la técnica aquí propuesta podrá mejorar los resultados clínicos, al haber corregido los motivos de dicho mecanismo de fracaso.

El estudio nos ha permitido también evaluar algunas de las causas que se han señalado como motivo de fracaso de otras técnicas de refuerzo capsular realizadas con tejidos de tipo heterólogo o autólogo, tal como la diseñada por Caspari con *fascia lata* bajo control de artroscopia. Esta técnica fue abandonada por sus poco alentadores resultados^(8,9). Otras, basadas en ella^(10,11), tampoco han ofrecido resultados contrastados. Como hemos podido confirmar, la utilización del instrumental-guía simplifica la técnica y le confiere carácter de reproducible (en los casos en que no se pudo insertar adecuadamente el instrumental-guía, el resultado no fue siempre idéntico). También hemos podido comprobar que alojar la plastia en un cilindro metálico facilita de forma muy significativa el paso de la misma a través del túnel practicado (4,36 mm de diámetro frente a los 10 mm necesarios para realizar la técnica con tejidos de tipo autólogo o heterólogo)⁽⁴⁾. Otro factor de simplificación lo constituye la sustitución del tope posterior, generalmente de tipo anudado,



Figura 8. Trayecto acortado de la plastia tras su inserción según la modificación que la hace emerger en posición inferior al tendón del subescapular, asemejándose al recorrido de la banda anterior del LGHI, a la que refuerza.

por uno de tipo metálico. Por último, la fijación mediante grapa de tipo *fast-look* en el húmero proximal contribuye también a la mayor simplicidad y al carácter reproducible de la misma (en todos los casos se consiguió la fijación en idéntica zona de la metafisis proximal del húmero en relación con la rama superior de la arteria circunfleja anterior y en un punto próximo a la cresta ósea de inserción del dorsal ancho en el húmero). Por todo ello, pensamos que en la importante complejidad de la técnica, desarrollada sin estos elementos descritos (instrumental-guía, alojamiento rígido, anclaje sencillo), junto con la marcada tendencia a la reabsorción de los tejidos de tipo heterólogo o autólogo no sometidos a tensión constante⁽¹²⁾, radica el origen de dichos fracasos.

El estudio nos permite concluir respondiendo a las incógnitas presentadas inicialmente:

1. Conocido el mecanismo, ¿cómo se corrigen sus causas?

El empleo de un arco-guía convierte la técnica en reproducible al permitirnos seleccionar de forma precisa tanto la entrada posterior del túnel óseo (eludiendo el territorio del subescapular) como la salida del mismo en relación con el borde de la glena.

2. ¿El empleo del arco-guía facilita el carácter reproducible de la técnica?

La modificación que planteamos de su recorrido (abordaje del punto a las 3:00 h a través de la *pars* muscular del subescapular y no superior a su *pars* tendinosa) corrige el mecanismo de fracaso en dirección inferior.

3. ¿Es preciso modificar el punto de fijación de la grapa en la metáfisis proximal del húmero?

No es preciso modificar el punto de fijación de la grapa en la metáfisis proximal del húmero, que se mantiene sobre la rama superior de la arteria circunfleja anterior y lo más próxima posible a la cresta ósea de inserción medial.

Por todo ello, seguimos aconsejando su realización como técnica de apoyo a las conocidas técnicas de reinserción con anclajes, y, de forma muy especial, en aquellos casos complejos cuyo denominador común es la ausencia de lesión de tipo Bankart, presentan carácter atraumático y signos de laxitud multidireccional. También aconsejamos su realización en otros casos complejos, como son los fracasos de otras técnicas, tanto de cirugía convencional como artroscópica, y, especialmente, tras debilidad de la estructura capsular, como sucede en los casos tratados previamente con tratamiento de tipo térmico.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Sánchez M. Luxación recidivante de hombro. Cirugía artroscópica con refuerzo capsular anterior sintético. Cuadernos de Artroscopia 1995; 2-2: 46-52.
- 2 Sánchez M, Cuéllar R, García A, Albillos J, Azofra J. Anterior stabilization of the shoulder by means of an artificial capsular reinforcement and Arthroscopy. Part I Surgical Technique. J Long Term Effects Medical Implants 2000; 10 (3): 187-97.
- 3 Cuéllar R, García A, Albillos J, Sánchez, M. Anterior instability of the shoulder treated by mean of capsular reinforcement in complex cases. Presented at the 3rd International Congress of Shoulder and Elbow Surgery. Oulu, FIN, 1998.
- 4 Cuéllar R, García A, Silió F, Albillos FJ, Usabiaga J. Refuerzo capsular anterior de dacron en el tratamiento de la luxación recidivante de hombro tipo atraumático. Rev Ortop Traumatol 1999; 43 (3): 186-92.
- 5 Cuéllar R, García A, Usabiaga J, Azofra J, Sánchez M. Tratamiento de la luxación recidivante de hombro de tipo multidireccional: cirugía artroscópica. En: Guillén P (ed.). Columna cervical y hombro. Mapfre, S.A., 2000: 441-54.
- 6 Sánchez M, Cuéllar R, García A, Albillos J, Azofra J. Anterior stabilization of the shoulder by means of an artificial capsular reinforcement and arthroscopy. Part II. Results. J Long Term Effects Medical Implants 2000; 10 (3): 199-209.
- 7 Hawkins RJ, Schutte JP, Janda DH, Huckell GH. Translation of the glenohumeral joint with the patient under anesthesia. J Shoulder Elbow Surg 1996; 5: 286-92.
- 8 Caspari RB, Savoie FH, Meyers JF, Tillet E, Maning JB, Whipple TL, Sutter J. Arthroscopic shoulder reconstruction. Orthop Trans 1989; 13: 559.
- 9 Lynch GJ. Arthroscopic substitution of the anterior inferior glenohumeral ligament. Arthroscopy 1991; 7: 325.
- 10 Boileau P. Traitement arthroscopique de l'instabilité de l'épaule. Presentado al XVII Congrès annuel de la Société Française d'Arthroscopie". Annecy, Francia, diciembre de 2000.
- 11 Yoneda M, Fukushima S, Kagaya K, Miyazaki Y, Takiuchi T. Arthroscopic Bankart repair using reinforcement with the subscapularis tendon. Arthroscopy 1999;15(5):[572].
- 12 Caspari RB. Complications of shoulder arthroscopy. En: Sprague III NF (ed.). Complications in arthroscopy. New York. Raven Press, 1989: 179-97.