

# Bases anatómicas en la ligamentoplastia anterior de hombro

P. Golanó\*, J. Achalandabaso\*\*

*\*Laboratorio de Anatomía Artroscópica.  
Dpto. de Ciencias Morfológicas. Universidad de Barcelona.*

*\*\*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.  
Policlínica Guipúzcoa. San Sebastián.*

## **Correspondencia:**

*Dr. Pau Golanó Alvarez*

*Laboratorio de Anatomía Artroscópica.  
Dpto. de Ciencias Morfológicas. Universidad de Barcelona, Barcelona.*

En este trabajo se valoran las posibilidades anatómicas de sustitución del ligamento gleno-humeral inferior mediante una plastia que actúe como un refuerzo capsular anterior impidiendo la luxación anterior del hombro y las posibilidades de realizar la técnica mediante cirugía artroscópica. Se han practicado 8 disecciones en hombros de cadáveres no preservados. Se valora el trayecto de la plastia y los puntos de anclaje más adecuados. La plastia produce, a la luz del presente estudio, una excelente estabilidad. Por otro lado, disponemos de referencias anatómicas suficientes para colocarla a salvo de lesión de estructuras nobles.

**Palabras clave:** Hombro, luxación recidivante, anatomía.

**Anatomic fundaments in anterior ligamentoplasty of the shoulder.** We assess the anatomic possibilities of inferior glenohumeral ligament substitution through a plasty acting as an anterior capsular reinforcement preventing the anterior luxation of the shoulder, and the possibilities of carrying out this procedure with arthroscopic surgery. Eight dissections were performed non-prepared cadaver shoulders. The traject of the plasty and the most adequate fixation points were assessed. As shown by the present study, the plasty yields excellent stability. There are furthermore enough anatomic references to perform it avoiding lesions to important structures.

**Key words:** Shoulder, recurrent luxation, anatomy.



**L**a dificultad del tratamiento quirúrgico de la inestabilidad anterior de hombro queda de manifiesto a la vista del gran número de procedimientos quirúrgicos descritos en la literatura. Diversos autores en este siglo han definido métodos que abarcan desde la reinserción ligamentosa<sup>(1,4)</sup> a la colocación de diversos topos anteriores, bien sea de tipo óseo<sup>(9)</sup> pasando por plicaturas capsulares y trasplantes tendino-musculares<sup>(5)</sup>. En los últimos años el rápido avance de la artroscopia ha desarrollado diversas alternativas de estabilización con técni-

cas que, en principio, suponen una menor agresión articular. Vamos a analizar en este trabajo las bases anatómicas y fisiológicas que apoyan la posibilidad de sustitución del ligamento gleno-humeral inferior (LGHI) mediante un elemento cordonal colocado mediante artroscopia como refuerzo capsular anterior.

## **HISTORIA**

La historia de la ligamentoplastia de hombro se inició en 1948 cuando Gallie y Le Mesurier<sup>(3)</sup>

utilizaron fascia lata autóloga en un doble fascículo desde la cara anterior de la glenoides al cuello humeral, para ir posteriormente a la apófisis coracoides.

Basado en estos trabajos Caspari<sup>(1,7)</sup> realiza, bajo control artroscópico, una ligamentoplastia con fascia lata liofilizada que colocaba desde la glenoides a la cabeza humeral, utilizando un orificio a través del cuello de la escápula y fijando el otro extremo en el cuello humeral. Obtuvo unos buenos resultados con un 8% de recidivas en 50 casos. Defrere<sup>(2)</sup>, siguiendo su técnica, ha presentado unos resultados menos satisfactorios con 25% de recidivas.

Sánchez<sup>(6)</sup>, utilizando una plastia sintética y basado en los mismos postulados, presenta unos excelentes resultados de los 110 primeros casos (5,4%).

A la vista de estos alentadores resultados, hemos realizado este estudio anatómico sustituyendo el LGHI mediante un elemento cordonal que, tomando asiento en la cara posterior de la escápula y a través de un túnel intraóseo, va a parar en el reborde glenoideo. El control de este paso es bajo artroscopia y facilitado por una guía. A partir de su salida en la glenoides, la plastia realiza un trayecto extraarticular para alcanzar el borde interno de la corredera bicipital donde es anclado mediante un trayecto intraóseo y grapado sobre sí mismo.

En este trabajo hemos querido analizar varios aspectos de la plastia. ¿Puede la plastia colocarse de una forma segura? ¿Qué estructuras anatómicas atraviesa? ¿Qué puntos de inserción son los más adecuados?

## El ligamento GHI

Los ligamentos glenohumerales son refuerzos de la cápsula articular que impiden el avance de la cabeza humeral durante la sollicitación anterior de la misma. Existen tres ligamentos: superior, medio e inferior.

Desde Turkel<sup>(8)</sup>, en 1981, sabemos que no existe ninguna estructura responsable de la estabilidad en todas las posiciones del hombro:

- En ABD de 0°, los responsables de la estabilidad son el deltoides, el supraespinoso, el ligamento coraco-humeral y el ligamento glenohumeral superior (LGHS).

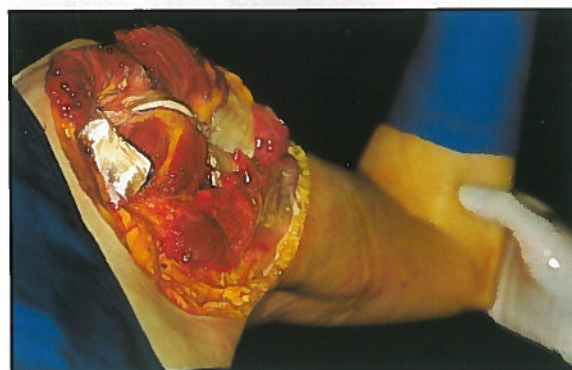
- En ABD intermedia y RE los responsables son el músculo subescapular y el ligamento gleno-humeral medio (LGHM), junto con parte del LGHI.

- En ABD por encima de 90° y RE, el único elemento de contención es el LGHI.

Como hemos visto el LGHI tiene una estructura ancha en abanico (Figura 1). En este sentido es difícil su sustitución por un elemento cordonal. Sin embargo, es posible la sustitución de su banda anterosuperior por una plastia que



**Figura 1. Aspecto anatómico del LGHI. Tras la osteotomía de la cabeza pueden verse en la zona anterior los LGH en forma de abanico.**



**Figura 2. Aspecto de la plastia colocada en el cadáver. Puede verse su función estabilizadora en ABD y RE.**

atraviese el ecuador de la cabeza humeral en la postura de luxación, es decir con el hombro en ABD de 90° y RE de 90° (Figura 2). En este momento la plastia debe salir a las tres de la tarde de la glenoides y, atravesando el eje mayor de la cabeza humeral, terminar en el punto correspondiente del húmero a nivel del borde interno de la corredera bicipital. De esta forma, conseguiremos un tope anterior que frene el avance de la misma.

En realidad, la plastia que estamos utilizando es extracapsular, con un mínimo trayecto intraarticular.

Así, tenemos la esperanza de que la plastia evite la luxación de dos maneras:

- por la misma plastia: al frenar el avance anterior del hombro.

- por el tensado del tendón del subescapular debido al trayecto de la plastia, efectuando un efecto de tenodesis del mismo.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

## MATERIAL Y METODO

Para el presente estudio hemos realizado en el Laboratorio de Anatomía Artroscópica del Departamento de Ciencias Morfológicas, de la Universidad de Barcelona, 8 disecciones en hombros de piezas no preservadas. En 2 casos se ha realizado exclusivamente disección anatómica y, en 6 casos, se ha realizado una ligamentoplastia seguida de disección anatómica. Además, en 4 casos hemos realizado ligamentoplastia por técnica artroscópica y en 2 casos se realizó la implantación abierta.

Como elemento cordonal se ha utilizado una plastia de DACRON de la casa SEM, muy resistente a la tracción y muy poco elástica, lo que facilita el estudio anatómico.

## ANATOMIA DE LA CARA ANTERIOR DEL HOMBRO

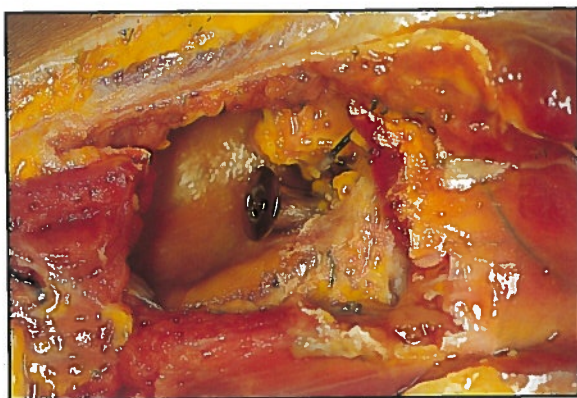
Los relieves cutáneos permiten mostrar las referencias correspondientes al músculo pectoral mayor y a la cavidad axilar (Figura 3). El siguiente plano (Figura 4) permite visualizar los músculos pectoral mayor y coraco-bicipital en cuyo borde posterior encontramos los elementos vás-

culonerviosos de la cavidad axilar. Una vez retirado el coracobraquial y la cabeza corta del músculo bíceps braquial vemos la zona anatómica de anclaje de la plastia en el borde interno de la corredera bicipital que, a este nivel, está atravesado perpendicularmente por la arteria circunfleja humeral anterior (Figuras 5 y 6), que ha estado presente en todos los casos del presente estudio y representa una buena referencia para el anclaje humeral de la plastia. Sin embargo, el nacimiento de dicha arteria -que normalmente nace de la arteria axilar-varia, pudiendo hacerlo de un tronco común a la arteria circunfleja humeral posterior, e incluso, de la arteria subescapular, como pudimos observar en un caso de nuestro estudio.

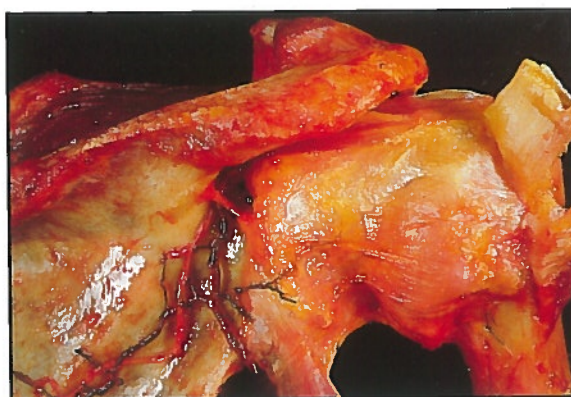
## SUSTITUCION LIGAMENTOSA

El trayecto de la plastia se inicia en la cara posterior de la escápula y alcanza el borde interno de la corredera bicipital. En su trayecto distinguimos sucesivamente:

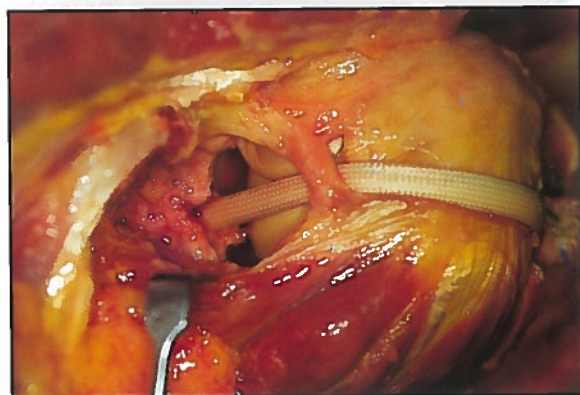
1. Fijación escapular.
2. Punto glenoideo.
3. Trayecto intra y extraarticular.
4. Fijación humeral.



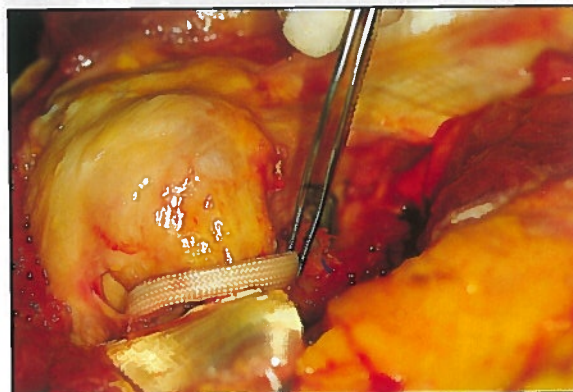
**Figura 7.** Fijación escapular de la plastia. El tope trocócónico se fija firmemente en la cortical posterior bloqueando el avance de la plastia.



**Figura 8.** Anatomía de la fosa infraespinosa. Nótese la salida y la dirección del nervio supraescapular que inerva a dicho nivel al músculo infraespinoso.



**Figura 9.** Salida de la plastia en el reborde glenoideo. El trayecto intraarticular de la plastia es visible a través de una pequeña capsulotomía. El hombro se encuentra en ABD de 90º y RE de 90º, estando la plastia tensada.



**Figura 10.** Al colocar el hombro en ADD y RI la plastia se destensa.

### Fijación escapular

La plastia queda anclada en la zona posterior con un tope troncocónico (Figura 7). El único elemento lesionable es el nervio supraescapular (Figura 8) que es preciso evitar mediante brocas protegidas y buscar la salida lo más inferior posible en la fosa infraespinosa. En el estudio anatómico no se ha utilizado ningún tipo de protección y se ha manejado la broca de forma estudiadamente agresiva. Hemos conseguido lesionar el nervio en 1 ocasión de 4.

### Punto glenoideo (Figuras 2 y 9)

En todos los casos hemos utilizado las 3 de la tarde como punto de referencia. El hecho de que coincida con el ecuador de la cabeza humeral lo hace muy favorable. Los diferentes autores concuerdan en esta elección. En las fi-

guras podemos apreciar la salida de la plastia en la cara anterior de la glenoides.

### Trayecto intra y extraarticular

#### Intraarticular

Aunque hemos estado hablando de un trayecto extraarticular y suponemos que el trayecto intraarticular es mínimo, en los estudios anatómicos ha estado siempre presente (Figura 9). Es más largo cuanto más medial entremos del reborde glenoideo. Disminuye en ADD y aumenta en ABD. Probablemente, en el paciente, la cicatriz capsular lo elimine completamente. En el punto de entrada a la cápsula suele haber una inflexión de la plastia, especialmente cuando no está tensa como sucede en ADD o en IR.



Figura 11.



Figura 12.

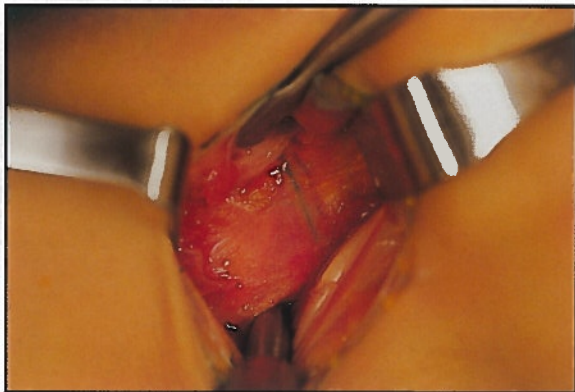


Figura 13.



Figura 14.

### Extraarticular

Es el trayecto funcional de la plastia se tensa en ABD y RE (Figura 2) y se destensa en ADD y RI (Figura 10). El orificio capsular permite la salida de la plastia que atraviesa inmediatamente el subescapular. El trayecto sobre el subescapular es curvo, siguiendo la redondez de la cabeza (Figura 9). La plastia camina entre el músculo subescapular en su cara profunda y el músculo pectoral mayor en la superficial, dirigiéndose al húmero.

### Fijación humeral

#### a) Abordaje humeral. Anatomía de abordaje axilar.

Con la extremidad en ABD de 90° y RE de 90° realizamos un pequeño abordaje en el borde inferior del pectoral mayor por el que vamos a recuperar la plastia que anclaremos posteriormente en el húmero. Aunque la maniobra pueda parecer una técnica ciega las referencias anatómicas nos permiten recuperarla de una forma segura.

Así, realizaremos sucesivamente:

- Introducción de un dedo por debajo del músculo pectoral mayor para localizar la apófisis coracoides que palparemos sin dificultad. En el borde externo de la apófisis deberemos encontrar la plastia. Palparemos la salida de la plastia (Figura 11).

- Palpación del borde externo del "coracobíceps", disecando digitalmente en dicho nivel (Figura 12). Evitaremos los elementos vasculo-nerviosos del borde interno.

- Al colocar los separadores veremos la arteria circunfleja humeral anterior atravesando la incisión (Figura 13).

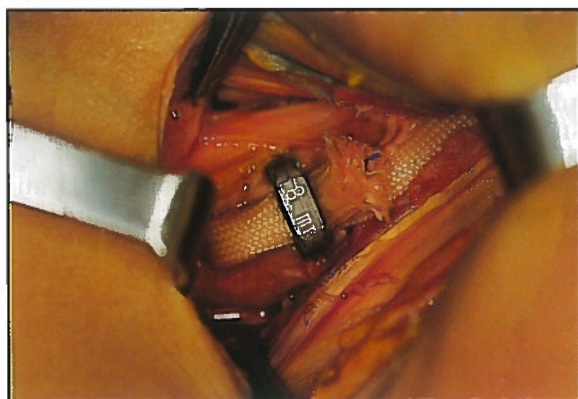
- Esto nos permite separar un campo de 3 x 2,7 cm, a salvo de riesgos neurovasculares.

- Introducimos una guía de perforación de 2,7 cm de ancho, lo que nos permite hacer dos agujeros separados entre sí 20 mm (Figura 14).

- Previo paso de una raspa deslizamos la plastia.

- Se rebate sobre sí misma y se grapa (Figura 15).

- La cicatriz queda oculta en el pliegue axilar permitiendo un excelente efecto estético.



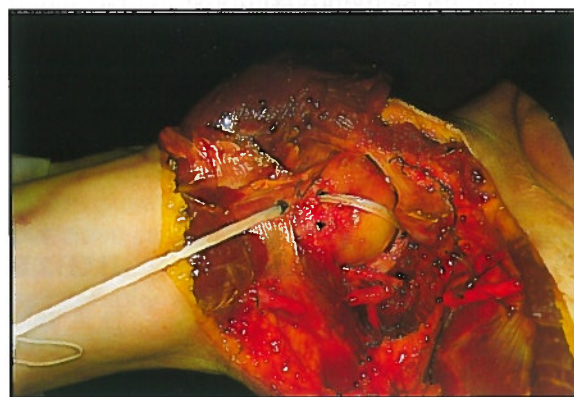
**Figura 15.** Grapado final de la plastia rebatida sobre sí misma.



**Figura 16.** Salida de la plastia desde la glenoides. Se han resecado la totalidad de los ligamentos gleno-humerales permitiendo la luxación libre del hombro. Se comprueban dos puntos de anclaje colocados junto a la corredera bicipital y 2 cm medial, respectivamente.



**Figura 17.** La utilización del punto colocado 2 cm medial a la corredera, produjo una buena estabilización del hombro. Sin embargo, con mucha dificultad, conseguimos luxar el hombro por encima de la plastia. En la imagen, el hombro está en ABD de 90º y RE máxima. Obsérvese que, con este anclaje, no atraviesa "exactamente" el ecuador de la cabeza humeral.



**Figura 18.** El anclaje en el borde interno de la corredera provoca una excelente estabilidad. El tensado de la plastia debe realizarse en RE. El grado de ADD en el que se realiza el tensado no parece influir en la estabilidad ni en la movilidad de la articulación tras el anclaje de la plastia.

## b) Punto humeral

### Localización

El punto humeral se encuentra en la prolongación de la línea que, saliendo a las tres de la tarde, y tras atravesar el eje mayor de la cabeza humeral, alcanza el húmero cuando el hombro se encuentra en ABD de 90º y RE de 90º.

En el estudio actual se ha realizado el anclaje de la plastia en diferentes puntos humerales (Figura 16), al objeto de precisar el más adecuado para la estabilización.

De esta manera se valoraron principalmente:

- El borde interno de la corredera bicipital a la altura de la arteria circunfleja humeral anterior.

- Colocado medialmente a 2 centímetros de la corredera.

Los anclajes de ambos puntos producen una buena estabilidad. Sin embargo, al utilizar el punto 2 (Figura 17) pudimos reproducir la luxación por encima de la plastia aunque con mucha dificultad.

Utilizando como anclaje el punto 1 no se consiguió la luxación a pesar de repetidos intentos.

### Tensado de la plastia

La plastia debe ser tensada imperativamente en RE de 90°. El tensado en RI provoca el bloqueo permanente de la RE. Sin embargo, el grado de ABD o ADD no influye en la longitud de la plastia. En ese sentido cabe decir que, mientras se mantenga la RE, el grado de separación no pareció influir en la estabilidad del hombro (Figura 18).

### ESTABILIDAD DEL HOMBRO

En 5 disecciones se han seccionado la totalidad de los ligamentos para permitir la luxación. En todos los casos la plastia bloqueó la luxación cuando los puntos de anclaje fueron las 3 de la tarde de la glenoides y el borde interno de la corredera bicipital.

### DISCUSION

El estudio anatómico, sustituyendo el LGHI mediante un elemento cordonal, ha permitido un hombro estable tras la sección de la totalidad del plano capsular. En las 5 preparaciones anatómicas, la luxación desapareció cuando los puntos de anclaje fueron las 3 de la tarde en la glenoides y el borde interno de la corredera bicipital en el lado humeral. Por otra par-

te, la técnica artroscópica realizada en cuatro ocasiones, no produjo lesiones vásculonerviosas ni de otros elementos nobles de la cara anterior. En una ocasión, lesionamos el nervio supraescapular, si bien no se tomó ninguna precaución para evitarlo. Esta ausencia de lesiones asociadas parece concordar con la ausencia de complicaciones neurovasculares de los datos clínicos, tanto de la ligamentoplastia<sup>(1,2,6)</sup> como de la transfixión de la escápula<sup>(1,4)</sup>.

En el presente estudio la plastia fue prácticamente extraarticular. Sin embargo, existe un pequeño trayecto intraarticular que será preciso valorar mediante estudios clínicos y artroscópicos posteriores, dado lo inconstante del comportamiento de las plastias artificiales en el medio intraarticular. En cualquier caso, la elección del material de la plastia, sea biológica o artificial, no es el objetivo de este estudio anatómico.

La plastia de sustitución parece ser una interesante alternativa para el tratamiento de la inestabilidad anterior y puede ser colocada, de una forma relativamente segura, en cirugía artroscópica.

La elección de los puntos anatómicos y el momento de aplicación de la tensión parecen decisivos en la competencia de la misma y en el mantenimiento del arco de movimiento tras la ligamentoplastia.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Caspari, R.B.: Arthroscopic reconstruction for anterior shoulder instability. *Tech Orthop*, 1988; 3 (1): 59-66.
2. Defrere, J.; Franckart, A.: Remplacement du Ligament Moyen et Inferieur par Arthroscopie: Utilisation d'une Allogreffe type Fascia Lata. *Technique et resultats. 3<sup>a</sup> Journées de "Clinical research in Arthroscopy"*. Paris, Sept 1991.
3. Gallie, Le Mesurier. *J Bone Joint Surgery*, 1948.
4. Marco, F.; Otero, R.; Gimeno, M<sup>º</sup>D.; Domínguez, I.; López-Durán, L.: Técnica de Rose para el tratamiento de la inestabilidad de hombro. *Cuadernos Artrosc*, abril 1996; Vol. 3, nº 1: 25-29.
5. Neer II, CH.S.; Foster, G.R. : Inferior Capsular Shift for Involuntary Inferior and Multidirectional Instability of the Shoulder. *J Bone Joint Surg*, 1980; 62<sup>a</sup>: 897-908.
6. Sánchez, M.: Luxación recidivante de hombro. Cirugía artroscópica con refuerzo capsular anterior sintético. *Cuadern Artrosc*, octubre 1995; Vol. 2, nº 2: 46-52.
7. Sprague III, N.F.: Complications in Arthroscopy. *Raven Press*: 190-191.
8. Turkel, S.J.; Panio, M.W.; Marshall, J.L.; Girgis F.G.: Stabilizing Mechanisms Preventing Anterior Dislocation of the Glenohumeral Joint. *J Bone Joint Surg*, 1981; 63: 1208.
9. Walch, G.: Instabilité de l'épaule: Arthroscopic versus Chirurgie a ciel Ouvert. *3<sup>a</sup> Journées de "Clinical research in Arthroscopy"*. Paris, Sept 1991.
10. Wolf, E.M.: Arthroscopic anterior shoulder capsulorrhaphy. *Tech Orthop*, 1988; 3 (1): 67-73.