

# Reinserción artroscópica transósea del manguito de los rotadores

Nicholas Matis<sup>a</sup>, Clemens Hübner<sup>a</sup>, Erwin Aschauer<sup>a</sup> y Herbert Resch<sup>a</sup>

## Resumen

### Objetivo

Reinserción artroscópica de los tendones del supraespinoso e infraespinoso de modo similar a la técnica de reinserción transósea abierta.

### Indicaciones

Lesiones del manguito de los músculos supraespinoso e infraespinoso.

### Contraindicaciones

Tendones retraídos que no se pueden movilizar lo suficiente como para realizarse una reinserción sin tensión.

Lesiones del manguito a nivel del músculo subescapular.

### Técnica quirúrgica

Se realiza una resección económica de los bordes libres de los tendones. Se limpia de partes blandas y se cruza la zona de inserción tendinosa en la tuberosidad mayor utilizando una fresa artroscópica. Se utiliza una fresa de radio completo para perforar los orificios de inserción de las suturas en la tuberosidad mayor. Para llevar a cabo la reinserción con una sola sutura, los bordes libres del tendón se pinchan con una aguja canulada percutánea. A continuación, se introduce esta aguja canulada a través de la tuberosidad mayor hacia el portal lateral. Se guía la sutura a través de la aguja y se avanza a través de una cánula de trabajo. Si la lesión es mayor de 2 cm de anchura, se coloca otra sutura de colchonero en el hueso a través de otro canal. Esto permite un contacto a plano entre el tendón y la zona de inserción.

### Tratamiento postoperatorio

Tras la intervención se utiliza un vendaje de hombro que limita la movilidad del mismo durante 6 semanas.

### Resultados

A los 26,8 meses, los 75 pacientes tratados con una sutura única, habían mejorado en la puntuación en la Escala de Constant de 55,8% en el preoperatorio a 80,4% en el postoperatorio. La edad media del grupo era de 58,2 años (rango 35-75 años).

La mejoría de la puntuación en la Escala de Constant para los pacientes tratados con sutura tipo colchonero, fue de 59% antes de la cirugía a 83% a los 14,3 meses de la intervención. La edad media en este grupo era de 58 años (rango 35-75).

### Palabras clave

Manguito de los rotadores. Reparación artroscópica. Lesión del manguito de los rotadores. Sutura transósea. Técnica de sutura.

Operat Orthop Traumatol 2006;18:1-18

<sup>a</sup>Universitätsklinik für Unfallchirurgie, PMU Salzburg, Österreich.

### Notas preliminares

La sutura transósea abierta sigue siendo el “gold standard” para el tratamiento de las rupturas del manguito de los rotadores. Sin embargo, en los últimos años, se han estandarizado y mejorado definitivamente las técnicas de reinserción del tendón lesionado por vía artroscópica. Hay varios sistemas de fijación para la técnica quirúrgica artroscópica. Hasta ahora, no estaba claro si la técnica de sutura mediante anclajes de sutura, o bien mediante clavijas,

permite restaurar la anatomía con una resistencia a la ruptura comparable a la sutura transósea<sup>4,8,9</sup>. Por todo esto desarrollamos una técnica de sutura transósea artroscópica para rupturas del manguito de los rotadores, con el fin de combinar las ventajas de la técnica de fijación transósea abierta con las de los procedimientos artroscópicos. El método imita la reinserción transósea abierta sin tener que aceptar sus inconvenientes – división y desinserción del músculo deltoides.

### Principios quirúrgicos y objetivos

**Reinscripción de los tendones de los músculos supraespinales e infraespinales a la tuberosidad mayor con**

**suturas transóseas mediante técnica quirúrgica artroscópica.**

### Ventajas

- Fijación segura y plana del extremo lateral del tendón en su sitio original de inserción.
- No hay desinserción del deltoides del acromion y no es necesaria la división del músculo.
- Imita muy bien la técnica de sutura abierta, porque a diferencia de la sutura con anclajes, la tracción de la sutura es contraria a la tracción sobre el tendón
- La sutura tipo colchonero central permite la reinserción plana del tendón en el lecho óseo de la tuberosidad mayor.
- La técnica propuesta es mucho más barata que la sutura con anclajes o que la técnica con clavijas.
- No se producen las complicaciones secundarias a reacciones a cuerpo extraño por material de implante reabsorbible o por aflojamiento de los anclajes<sup>5-7</sup>.

### Inconvenientes

- Es técnicamente más difícil que una técnica abierta.
- Los tiempos quirúrgicos son inicialmente más largos.
- Las lesiones del músculo subescapular no son accesibles con este método.

### Indicaciones

- Lesiones completas e incompletas de los tendones de los músculos supraespinal e infraespinal, siempre y cuando los extremos de los tendones puedan ser suficientemente movilizados. La posibilidad de movilización de los muñones tendinosos puede calcularse preoperatoriamente en la resonancia magnética (RM). Si los extremos tendinosos están retráidos más allá de la cavidad glenoidea, o si existe atrofia de ≥ del 50% de los músculos supraespinal o infraespinal, no es probable que se pueda reconstruir en la zona de inserción. La decisión final acerca de la posibilidad de reinsertar con éxito el manguito se toma durante la artroscopia.

### Contraindicaciones

Contraindicaciones generales para la reconstrucción tendinosa

- Cabeza humeral muy alta con respecto a la glenoides o en contacto con la superficie inferior del acromion en las radiografías simples o en la RM.
- Atrofia de los músculos del manguito rotador de ≥ al 50% en la RM.
- Pacientes de > 75 años.

#### Contraindicaciones especiales

- Desgarros en el área del músculo subescapular.
- Durante el acto quirúrgico no se logra movilizar los cabos tendinosos lo suficiente como para realizar una reinserción con poca tensión.

#### Información para el paciente

- Lesión iatrogénica en aquellos músculos o tendones del manguito rotador con mala visibilidad.
- Lesión del nervio axilar durante la preparación.
- Edema grave postoperatorio del hombro y de la región cervical.
- La decisión acerca de realizar una técnica artroscópica o cirugía abierta sólo puede hacerse durante la cirugía.
- Puede ser necesario cambiar a un procedimiento abierto.
- Fractura de la tuberosidad mayor cuando se perfora con la aguja canulada.
- Limitación dolorosa de la movilidad tras la cirugía, que puede durar varios meses. El conocimiento por el paciente de los posibles problemas mejora la comprensión y colaboración por parte del mismo.
- Las suturas en las zonas tendinosas que presentan cambios degenerativos pueden rasgarse o romperse, causando una ruptura mayor.

#### Planificación preoperatoria

- Ecografía para confirmar el diagnóstico de ruptura del manguito de los rotadores.
- RM, si los hallazgos en ecografía no son concluyentes.

- Si hay ruptura completa del supraespinoso o del infraespinoso, se hará una RM para evaluar la “degeneración grasa” de los músculos del manguito rotador.

#### Instrumental quirúrgico e implantes

- Aguja curva canulada (Rotator Cuff Bone Stitcher™ del Profesor Resch, Smith & Nephew).
- Alambre con ojal (Eyelet wire, Arthrex).
- Pinza “grasper” de manipulación de sutura (Smith & Nephew).
- Empujanudos.
- Instrumental básico de artroscopia.
- Terminal de partes blandas (“shaver”), fresa de radio completo.
- Pinzas de Weil-Blakesley.

#### Anestesia y colocación

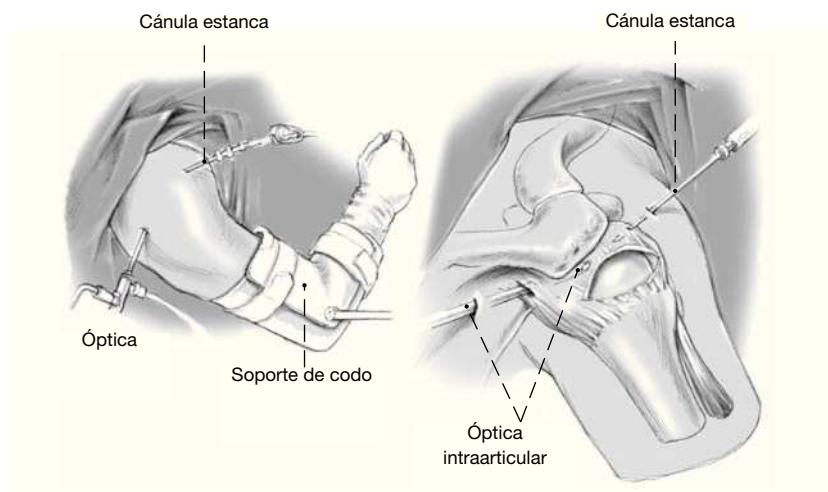
- Anestesia general con intubación intranasal por la posible edematización del cuello y apertura del tórax superior por el agua de artroscopia.
- Bloqueo adicional delplexo braquial en el área del intervalo de los escalenos para prevenir el dolor postoperatorio.
- Posición de tumbona de playa. Tiene que haber acceso libre a la cara posterior del hombro. El brazo debe quedar descubierto y mantenido con un soporte de codo con una tracción de 2 kg de peso. Así se puede mover libremente el brazo durante la operación al tiempo que se descarga al ayudante (fig. 1).
- También existe la posibilidad de colocar al paciente en decúbito lateral como alternativa.

**Figura 1**  
Posición de silla de playa.



## Técnica quirúrgica

Figuras 2 a 15

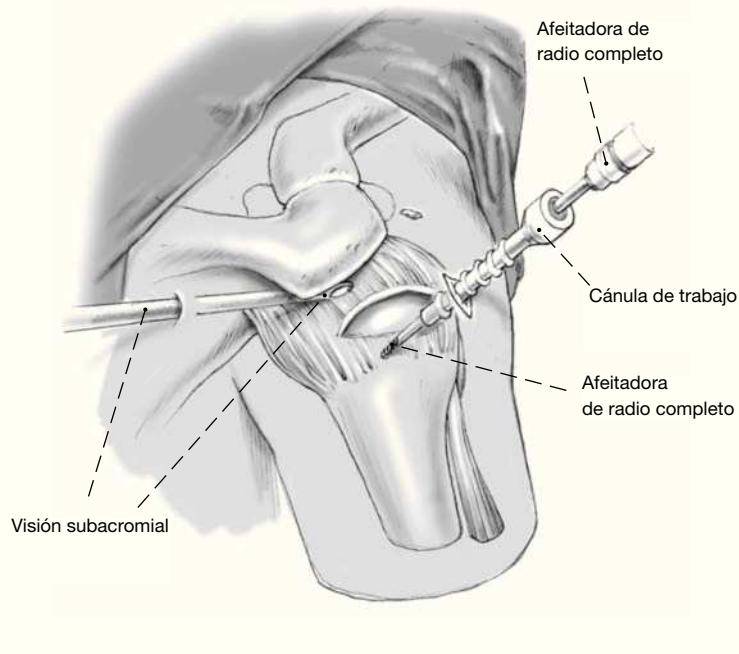


**Figura 2**

En primer lugar se realiza una inspección desde un portal posterior, colocado a un través de dedo por debajo del ángulo del acromion, para así descartar posibles hallazgos añadidos. Se evalúa la posición y la extensión de la lesión del tendón. Se introduce otra cánula para lavado y manipulación a un través de dedo lateral a la apófisis coracoides.

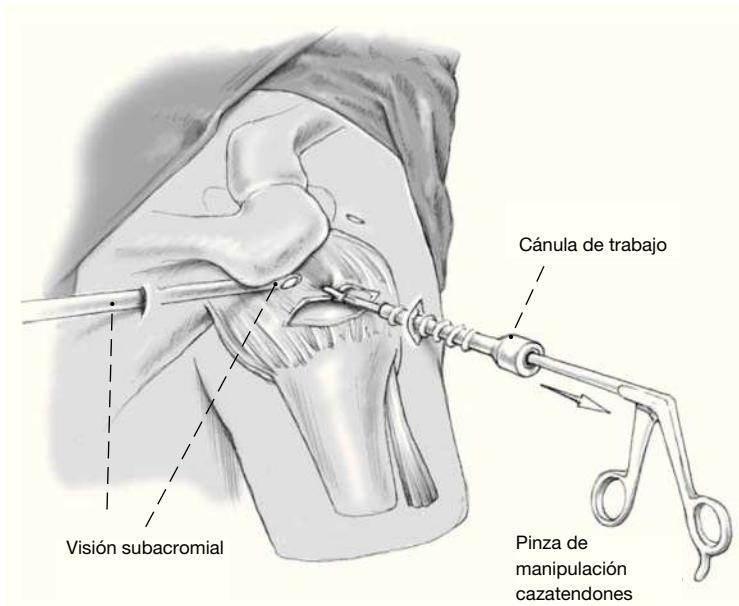
**Figura 3**

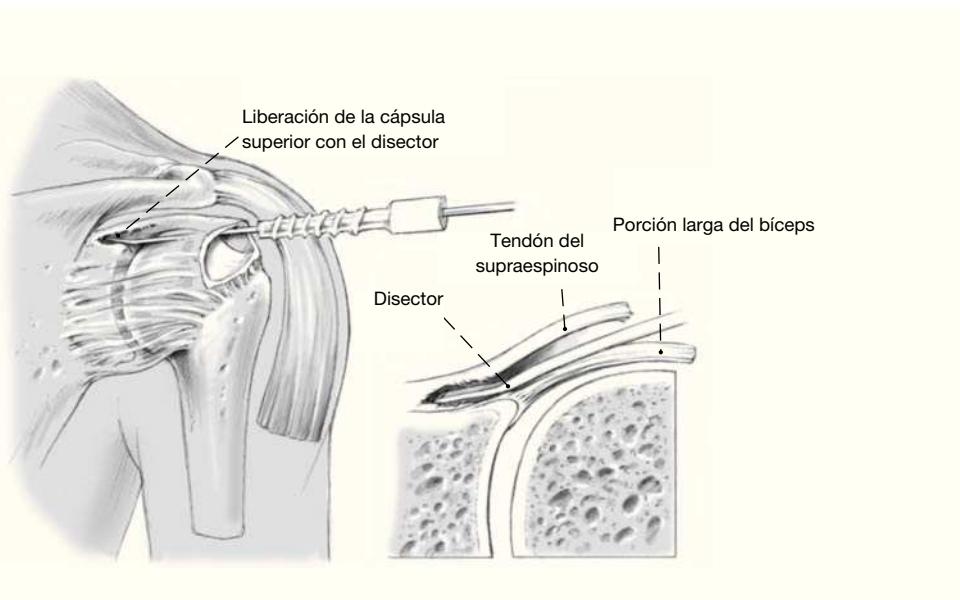
Se cambia la visión al espacio subacromial y se rellena la bursa subacromial con suero fisiológico. Se coloca una cánula de trabajo a 2 cm lateral al ángulo de la escápula (fig. 2). Se reseca el tejido conectivo subacromial con una afeitadora de radio completo y se descubre la pared lateral de la tuberosidad mayor hasta más o menos 2 cm de la altura de dicha tuberosidad.



**Figura 4**

Se cuantifica la magnitud de la retracción del tendón mediante la inspección directa, y la capacidad de movilización del tendón se calcula estirándolo con una pinza cazatendones ("grasper"). La decisión de si está indicada una reinserción artroscópica sólo se puede tomar mediante visión directa de la posibilidad de llevar el muñón tendinoso a la posición planificada. A continuación se realiza la descompresión subacromial para proteger el tendón reinsertado y mejorar la visión global cuando se introduzca la aguja canulada. Se resecan aproximadamente 5 mm de la superficie inferior del acromion.

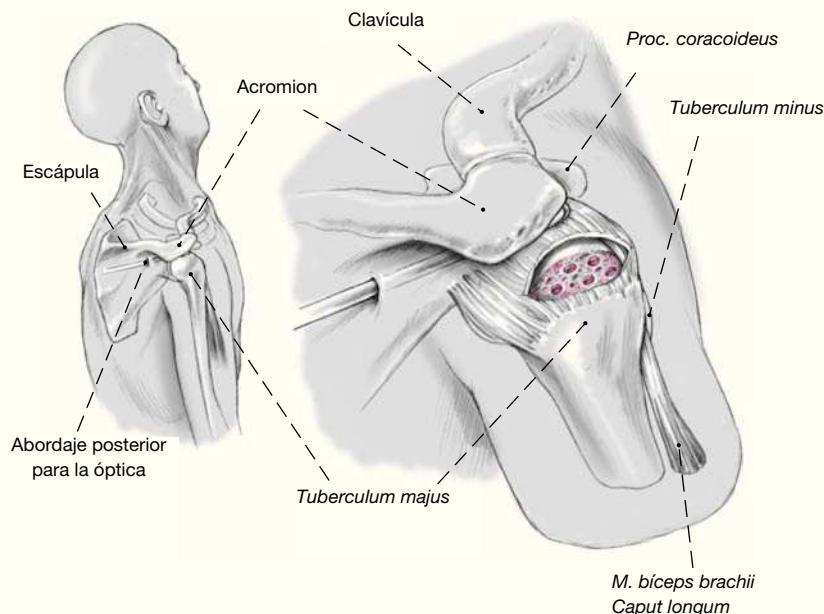




**Figura 5**

Si fuese necesario para movilizar el tendón, se realizaría una liberación subacromial de adherencias y una liberación de la cápsula superior. Para ello, se incide la cápsula superior por debajo de la inserción del tendón largo del bíceps, y se moviliza con un periostotomo bajo visión artroscópica. Se puede movilizar además el ligamento coracohumeral en su origen mediante el despegamiento de la base de la apófisis coracoides, en caso de ser necesario. El objetivo es colocar el extremo libre del tendón en la tuberosidad mayor sin tensión.

## Preparación del lecho de inserción en la tuberosidad mayor



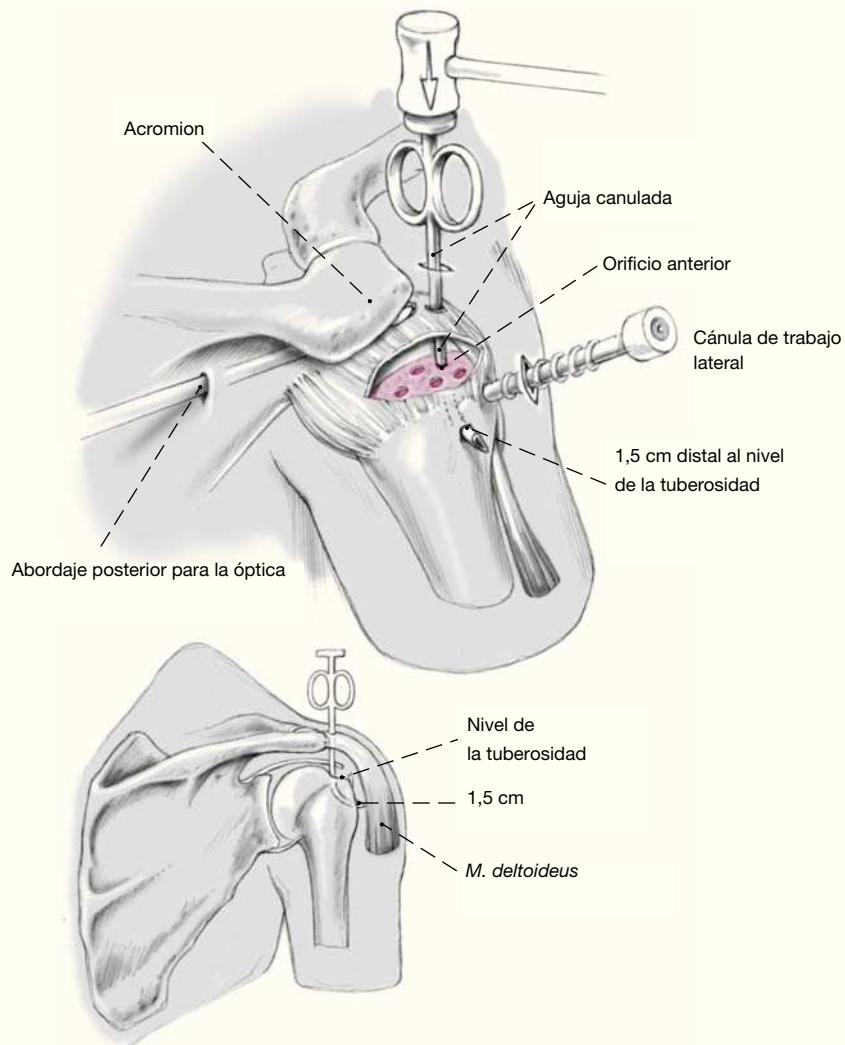
**Figura 6**

Se expone la zona de reinserción, y se reseca la cortical con una fresa de radio completo. Se hacen unos orificios piloto en el hueso esponjoso allí donde se va a realizar la reinserción, con una distancia entre ellos de 5 mm. Posteriormente se introducirá la aguja en estos orificios piloto. En los casos de lesión más grande, de aproximadamente 2 cm, se preparan dos orificios piloto desplazados medialmente para una sutura central tipo colchonero, tal y como se muestra aquí.

Se realiza una resección económica del borde libre del tendón hasta el tejido sano con una pinza-tijera tipo Weil o con un pinza perforadora de resección.

Con una cánula de punción fina se determina el mejor punto de entrada para la aguja canulada curva en el borde lateral del acromion. Generalmente es suficiente una única incisión para todas las suturas.

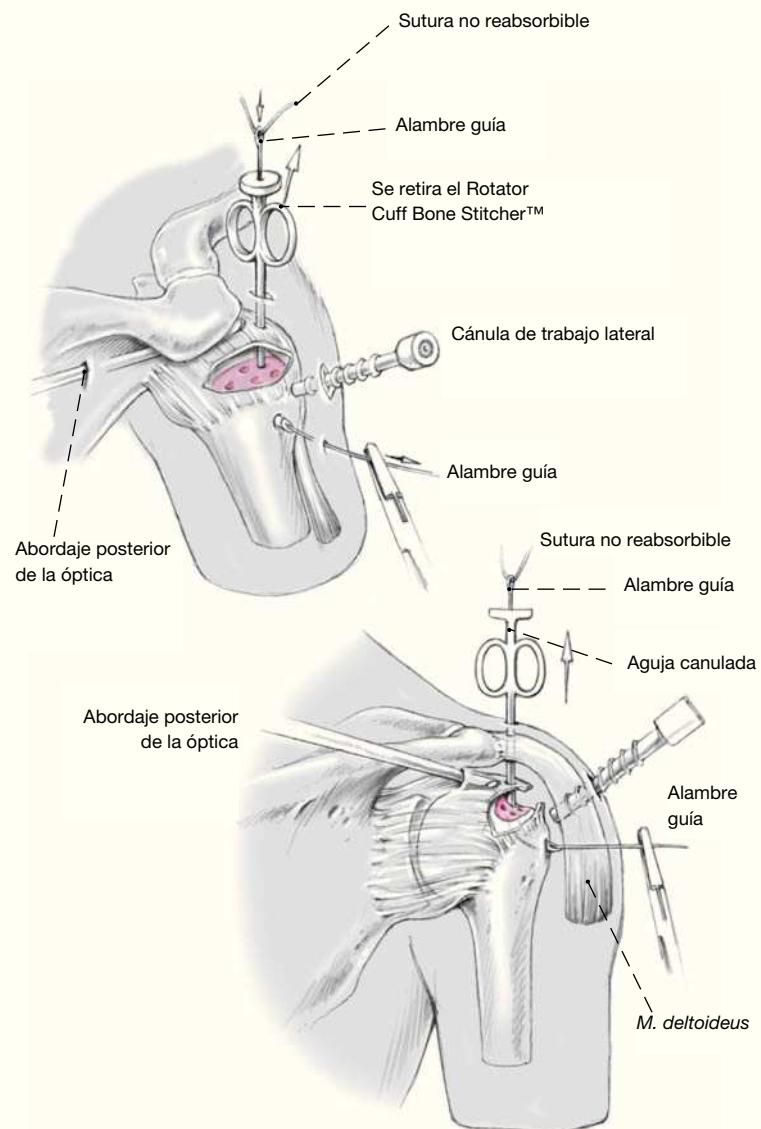
## Preparación del túnel transóseo



**Figura 7**

Se introduce una aguja canulada cortante en gancho (Rotator Cuff Bone Stitcher™ del Profesor Resch, Smith & Nephew) a través de la piel y del músculo deltoides hasta el espacio subacromial. Bajo visión directa, se atrapa a continuación el extremo lateral del tendón aproximadamente a 8 mm de su borde libre y se atraviesa con la aguja para hacer el punto tipo colchonero. Una vez “cargada” con el tendón, la aguja se coloca primero en el orificio piloto anterior cerca del cartílago. Con unos suaves movimientos de rotación, se presiona la aguja en profundidad dentro del hueso esponjoso a través del orificio en dirección lateral para perforar a continuación la cortical lateral con suaves golpes de martillo. El punto de salida se sitúa aproximadamente unos 1,5 cm distal al nivel de la tuberosidad.

## Inserción del alambre guía con ojal y retirada de la aguja canulada



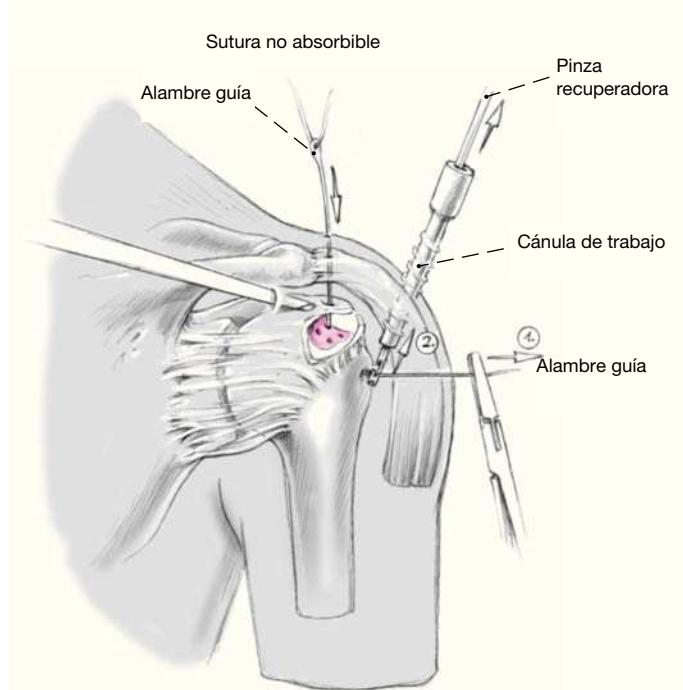
**Figura 8**

Se pasa el "eyelet wire": un alambre guía fino con un ojal en la punta, a través de la aguja canulada, hasta que perfora la piel de la parte lateral. Si la aguja canulada está obturada por partículas de hueso, puede ser necesario empujar el alambre milímetro a milímetro con la ayuda de una pinza de agarre. Se coloca una pinza en la parte distal del alambre y se estira el Rotator Cuff Bone Stitcher™ hasta retirarlo en dirección proximal. El "eyelet wire" que ha quedado colocado se carga con una sutura no reabsorbible.

## Pasaje de la sutura

**Figura 9**

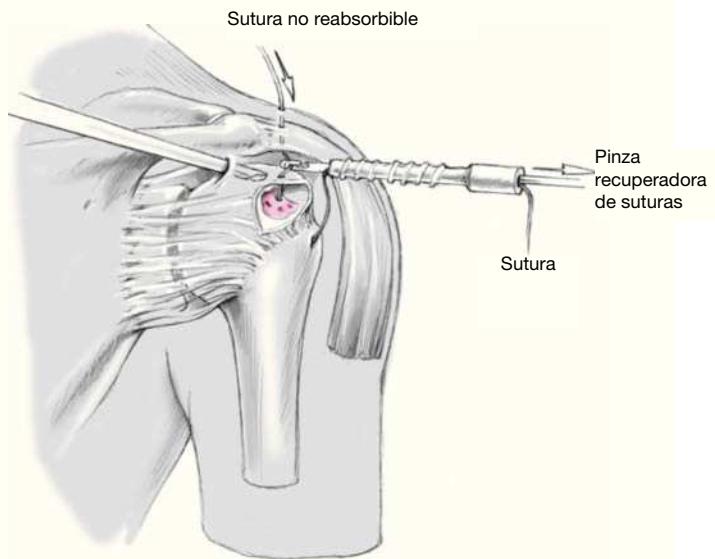
Ahora se atrapa el alambre en el punto en que sale del hueso utilizando una pinza recuperadora a través de la cánula de trabajo. Se carga el alambre guía con un hilo de sutura en la parte proximal, y se va empujando hacia fuera en dirección lateral atravesando el tendón y el canal óseo. A medida que se empuja la sutura, se mantiene dentro del gancho de la pinza recuperadora, de manera que se guía fácilmente hacia fuera a través de la cánula de trabajo.



## Exteriorización de la sutura

**Figura 10**

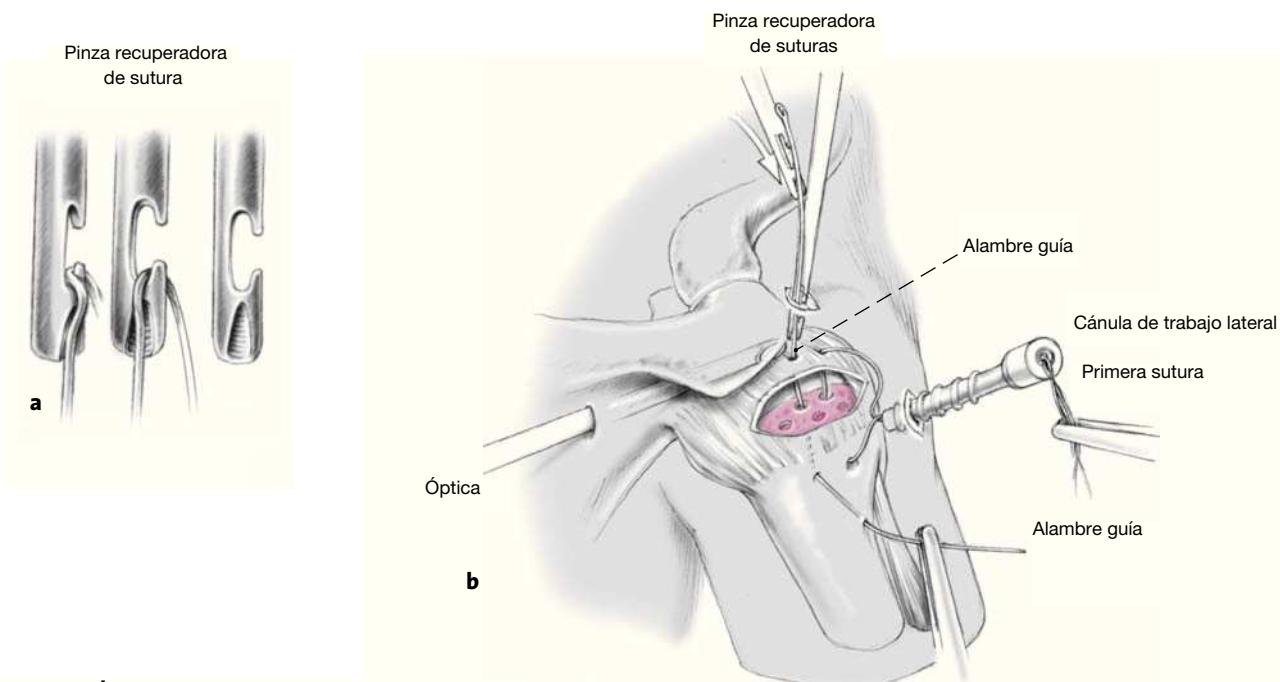
De la misma manera, se pinza el extremo proximal de la sutura delante del punto de entrada en el tendón y se guía a través de la cánula de trabajo con la pinza recuperadora siempre bajo visión directa artroscópica. Entonces sólo queda anudar los extremos del hilo para formar una sola sutura transósea. Recomendamos exteriorizar antes todas las suturas. Esto puede requerir la colocación de cánulas de trabajo adicionales para no perder la visión.



## Técnica de sutura tipo colchonero (sin ilustración)

Para efectuar la sutura tipo colchonero, se coloca de nuevo la aguja canulada a través del mismo orificio en la piel y se perfora el tendón del supraespinoso de nuevo a 1 cm aproximadamente más lejos en dirección posterior. Entonces se introduce la aguja canulada en el orificio piloto posterior cerca del hueso y se empuja a través del hueso. A continuación se introduce un alambre guía vacío a través de la aguja canulada hasta perforar la piel en el lado. Allí, se sujeta con una pinza y se retira la aguja canulada en dirección proximal.

## Colocación de la pinza manipuladora de suturas a través del músculo deltoides



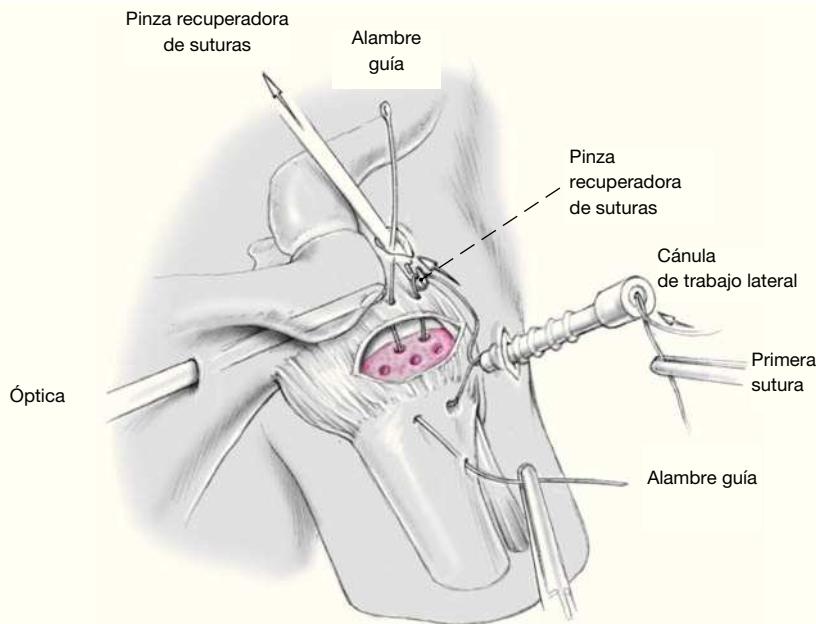
**Figuras 11a y b**

A continuación dirigimos la pinza manipuladora de suturas (a) junto con el alambre guía en dirección subacromial hacia uno de los orificios superiores atravesando la piel y el músculo deltoides (b). Debemos cerciorarnos de que no hay interposición de partes blandas entre la pinza de agarre y el alambre guía.

## Sacando la sutura previamente colocada en dirección craneal

**Figura 12**

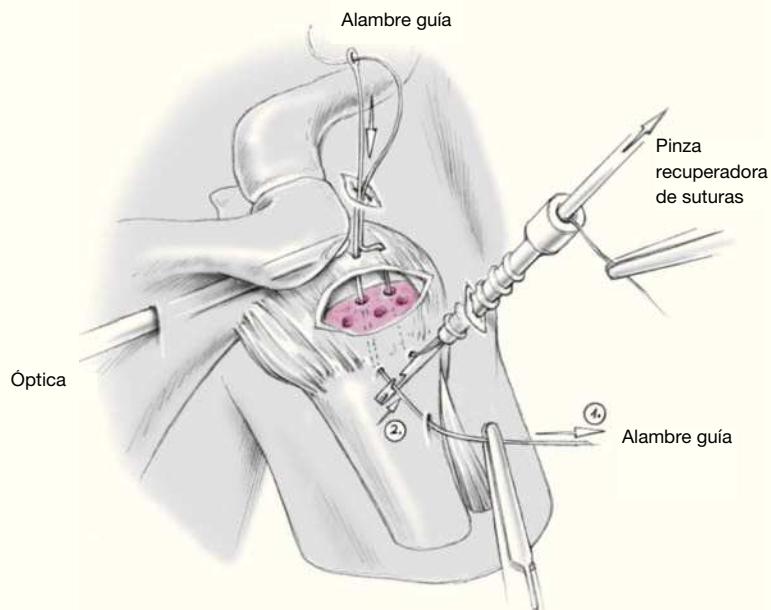
Se continúa bajo visión artroscópica, se atrapa el extremo superior de la primera sutura que habíamos introducido con ayuda de la pinza recuperadora de sutura y se retira de nuevo junto con el alambre guía en dirección proximal. Esto representa que no haya ningún tejido interpuesto entre el alambre y la sutura.



## Exteriorización de la sutura en dirección distal

**Figura 13**

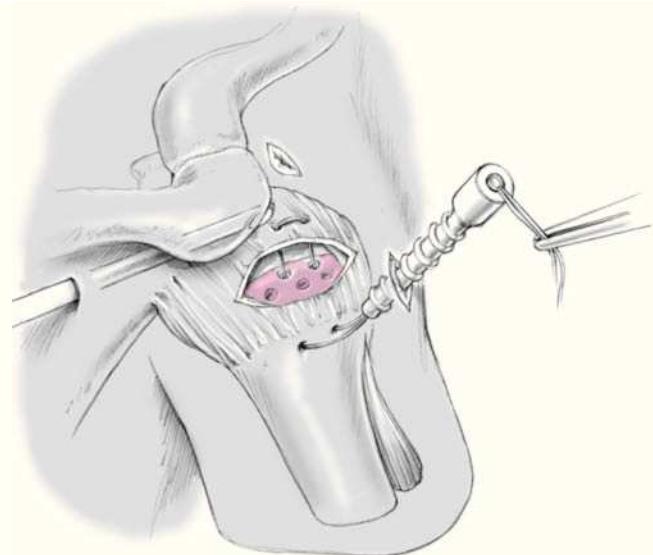
Se enhebra el extremo de la sutura que hemos sacado en el ojal del alambre guía. Se ajusta la pinza recuperadora de suturas en el extremo distal y se estira el alambre guía.



## Resultado de la técnica de sutura tipo colchonero

**Figura 14**

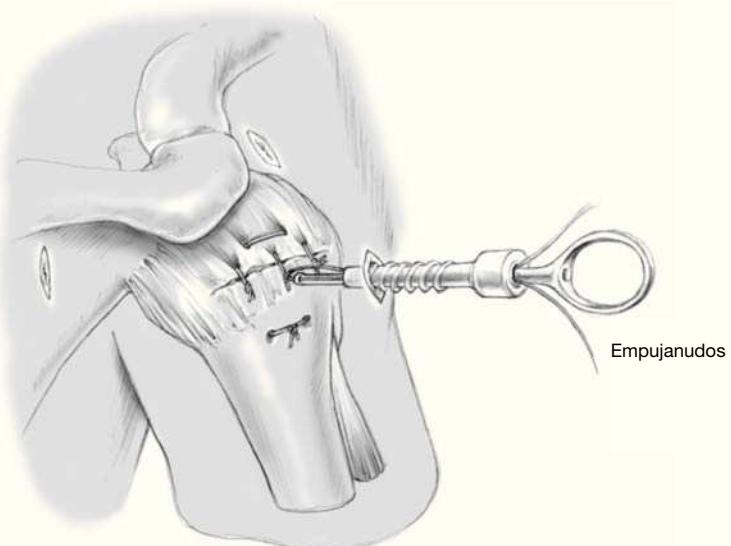
La sutura de colchonero se acaba sacando los extremos del hilo a través de la cánula de trabajo.



## Completando las suturas

**Figura 15**

Se colocan otras suturas a través de los orificios transóseos mediante la técnica descrita. Primero se colocan las suturas y después se sacan a través de otra cánula de trabajo. Una vez que se han colocado todas las suturas, se anudan con nudos deslizantes artroscópicos, empezando por la sutura tipo colchonero central, y siguiendo una por una en dirección posterior. Como alternativa, se pueden ir anudando las suturas a medida que se colocan. Esto ahorra la colocación de una cánula adicional, pero puede limitar la visibilidad a la hora de atravesar el tendón.



## Consideraciones especiales

- Cuando la lesión del manguito de los rotadores sigue la dirección de las fibras musculares, se puede introducir la aguja canulada desde una dirección anterior para atravesar las secciones tendinosas. Por consiguiente, el alambre con ojal cargado con la sutura será empujado hasta que atraviesa la piel posterior. Así se puede pasar una sutura. Los cabos de la sutura se sacan a través de la cánula de trabajo en dirección lateral y se anudan (fig. 16).

## Manejo postoperatorio

- Se colocará un vendaje que limitará la movilidad durante 6 semanas.
- Los ejercicios activos y pasivos de la mano y el codo se pueden empezar desde el primer día tras la cirugía.
- Se deben realizar ejercicios pasivos del hombro en todos los planos durante 6 semanas en función del dolor, y se deben incluir ejercicios pendulares y con carga.
- Se retirará el vendaje una vez transcurridas 6 semanas. Se deben empezar los ejercicios activos y pasivos con intensidad creciente. Estos incluyen ejercicios isométricos y dinámicos para mejorar la fuerza muscular.
- Medidas opcionales: crioterapia, drenaje linfático, electroterapia (como analgesia a partir de la primera se-

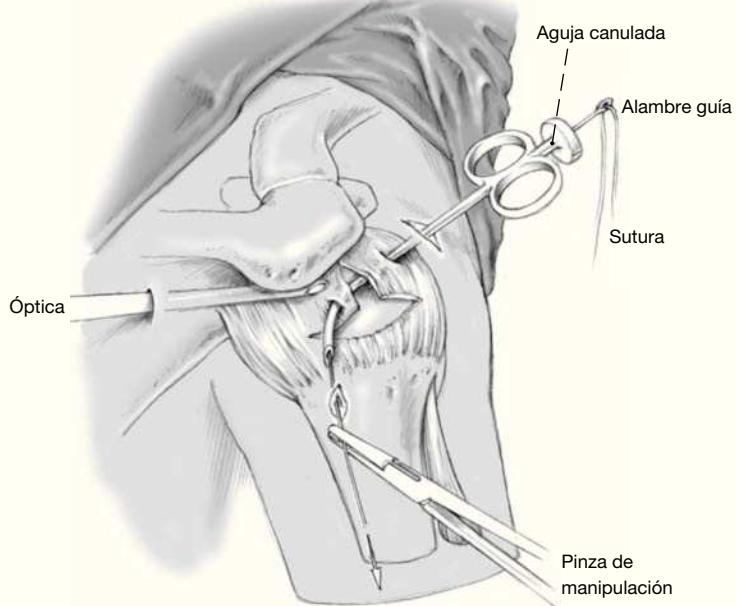
mana, y más adelante, a partir de la séptima semana, con el fin de potenciar la musculatura), fisioterapia bajo el agua a partir de la séptima semana y pauta corta de calor con una toalla caliente.

## Errores, riesgos y complicaciones

- Lesión del manguito de los rotadores durante la preparación: sutura artroscópica de dichas lesiones.
- Lesión del nervio axilar en el tiempo de una preparación lateral extensa: si se produce una solución de continuidad, será necesario hacer una revisión abierta; en caso contrario, se deberá esperar hasta que cure espontáneamente.
- La aguja canulada se dobla o se rompe al pasarl por la tuberosidad mayor: se debe retirar la aguja dañada y se debe sustituir; los trozos rotos deben sacarse ya sea artroscópicamente, o abriendo si fuese necesario.
- La aguja canulada queda bloqueada por fragmentos óseos: si la aguja aún está en su sitio, se usa una pinza plana para avanzar el alambre con ojal. Si esto fracasa, se saca la aguja y se limpia.
- Lesión de la tuberosidad mayor: se puede continuar el procedimiento artroscópico utilizando anclajes transóseos o bien se puede optar por un procedimiento abierto.

**Figura 16**

En casos de rupturas intratendinosas en el sentido de las fibras tendinosas, se puede hacer una reparación de tejidos blandos utilizando el sistema Rotator Cuff Bone Stitcher™. Se introduce percutáneamente la aguja canulada desde la posición anterior, y se perfuran ambos bordes libres de la ruptura tendinosa. Se introduce un alambre guía a través de la aguja canulada hasta perforar la piel de la cara dorsolateral del hombro. A continuación, se pasa una sutura y se exterioriza a través de la cánula de trabajo lateral mediante la pinza recuperadora de suturas tal y como se ha explicado previamente. Ya se puede anudar la sutura.



**Tabla 1**

Detalle de los subgrupos de la Escala de Constant<sup>3</sup> antes y después de la cirugía en números absolutos

	Antes de la cirugía	Después de la cirugía
Dolor	5,42	12,67
Actividad	9,38	18,03
Movilidad	32,67	38,00
Fuerza	5,95	11,86

- Desgarro de las suturas del extremo tendinoso, necrosis aséptica del tendón<sup>2</sup>: se cambia de técnica de manera que el defecto quede reducido, se pueden utilizar suturas adaptativas intertendinosas en el sentido de una “convergencia de márgenes” o se puede realizar una transferencia muscular como procedimiento secundario.

- Edema grave de la región cervical debido al agua de artroscopia: puede ser necesario ventilar al paciente tras la intervención.

## Resultados

Hemos venido realizando suturas artroscópicas del manguito rotador desde 1998, y a fecha del 2003 las hemos utilizado para tratar un total de 90 hombros.

Se han controlado 75 pacientes (51 hombres, 24 mujeres) durante una media de 26,8 meses tras la cirugía (rango 5-59 meses). La media de edad fue de 58,2 años (rango 35-75 años). Las rupturas eran de tipo I de Bateman<sup>1</sup> en 16 pacientes, tipo II en 45 pacientes, y tipo III en 14 pacientes. La puntuación en la Escala de Constant con respecto al lado sano era de 55,8% de media (rango 29-78%). En la valoración postoperatoria la Puntuación de Constant había mejorado al 80,4% (rango 59-105%; tabla 1).

Hemos utilizado la sutura según la técnica descrita de sutura central tipo colchonero desde 2001. Hasta Junio de 2003, 24 pacientes han sido operados siguiendo esta técnica (16 hombres, ocho mujeres). La media de edad es de 58 años (rango 35-75 años).

Veintiuno de estos pacientes fueron evaluados en Noviembre de 2003, tras una media de 14,3 meses (rango 5-33 meses). Según la clasificación de Bateman del tamaño de la ruptura, había dos casos del tipo I, doce casos del tipo II, y siete casos del tipo III.

El examen de seguimiento se compuso de la exploración clínica y la determinación de la puntuación en la Escala de Constant, además de una exploración ecográfica del manguito rotador para comparar los dos lados. La puntuación de Constant<sup>3</sup> mejoró de una media de 59% preoperatoria (rango 32-75%, comparado con el Constant del lado sano), hasta el 83% tras la cirugía (rango 65-100%; tabla 1).

El examen ecográfico reveló una interrupción del contorno del área del supraespinal en nueve pacientes (12%) lo cual representa una re-ruptura. En otros cuatro pacientes no fue posible confirmar la re-ruptura. No se encontró correlación entre los hallazgos ecográficos y el resultado clínico.

De los 90 pacientes, se presentaron las siguientes complicaciones:

- un caso de necrosis aséptica del tendón por una tensión excesiva.
- una fractura de la tuberosidad mayor.
- un edema masivo intraoperatorio de la región cervical por la solución salina, que precisó ventilación en el postoperatorio.

La reinserción del manguito rotador por técnica artroscópica proporciona resultados comparables a los de la reinserción abierta, tras una curva de aprendizaje apropiada. Hay menos trauma quirúrgico y la recuperación es más rápida. Esto ha llevado a tratar artroscópicamente a más del 90% de los casos de lesión del manguito rotador.

## Bibliografía

1. Bateman JE. The diagnosis and treatment of tears of the rotator cuff. *Surg Clin North Am* 1963;43:1523-30.
2. Burkhardt SS, Todd CJ, et al. Cyclic loading of transosseous rotator cuff repairs: tension overload as a possible cause of failure. *Arthroscopy* 1997;13:172-6.
3. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987;214:160-4.
4. Demirhan M, Atalar AC, Kilicoglu O. Primary fixation strength of rotator cuff repair techniques: a comparative study. *Arthroscopy* 2003;19:572-6.
5. Kaar TK, Schenck RC, et al. Complications of metallic suture anchors in shoulder surgery: a report of 8 cases. *Arthroscopy* 2001;17:31-7.
6. Magee T, Shapiro M, Hewell G, et al. Complications of rotator cuff surgery in which bioabsorbable anchors are used. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:1227-31.
7. Mallik K, Barr MS, Anderson MW, et al. Intra-articular migration of a sutureless arthroscopic rotator cuff fixation device. *Arthroscopy* 2003;19:E5-8.
8. M, Witzel U, Kolbel R, et al. Primary strength of conventional and alternative suture techniques of the rotator cuff. A biomechanical study. *Unfallchirurg* 2002;105:23-30.
9. Waltrip RL, Zheng N, Dugas JR, et al. Rotator cuff repair. A biomechanical comparison of three techniques. *Am J Sports Med* 2003;31:493-7.

## Correspondencia

Dr. Nicholas Matis

Universitätsklinik für Unfallchirurgie

Paracelsus Privatmedizinische Universität Salzburg

Müllner Hauptstraße 48

A-5020 Salzburg

Tel.: (+43/662) 4482; Fax: -55018

Correo electrónico: n.matis@salk.at