

# Tenodesis artroscópica de las lesiones de la porción larga del bíceps

Pascal Boileau<sup>a</sup> y Lionel Neyton<sup>a</sup>

## Resumen

### Objetivos

Resección de la porción intraarticular de la cabeza larga del bíceps y tenodesis del mismo para disminuir el dolor del hombro secundario a la lesión del tendón del bíceps y para mejorar la función del hombro.

## Indicaciones

Tenosinovitis.

Estado de prerruptura.

Inestabilidad (subluxación o luxación del tendón del surco intertuberositario).

Atrapamiento intraarticular secundario a la hipertrofia de la porción larga del bíceps con un manguito de los rotadores sanos.

Se puede realizar en el contexto de una reparación artroscópica del manguito de los rotadores o de un desbridamiento de un manguito de los rotadores irreparable.

## Contraindicaciones

Tendón del bíceps muy fino, deshilachado, o casi roto.

Ruptura completa de la porción larga del bíceps.

## Técnica quirúrgica

Artroscopia estándar con una óptica de 30° colocada a través de un portal posterior. Desinserción del tendón de la porción larga del bíceps del reborde glenoideo. Apertura longitudinal de la corredera bicipital. Exteriorización y plicatura del tendón. Perforación de un lecho que empieza en el surco, pero la cortical posterior se perfora sólo con la aguja guía. El tendón se pasa en dirección anteroposterior, y se asegura el anclaje con un tornillo interferencial biorreabsorbible PLA.

## Resultados

Entre 1997 y 1999, realizamos tenodesis artroscópicas en 43 pacientes. Seguimiento mínimo de 2 años. La puntuación en la Escala absoluta de Constant mejoró de 43 puntos preoperatorios a 79 puntos en el momento del seguimiento. No hubo pérdida de extensión ni de flexión de codo; potencia del bíceps tras la tenodesis del 90% de la del lado contralateral. Se produjeron dos fracasos precoces de la tenodesis.

## Palabras clave

Hombro. Artroscopia. Tenodesis de la porción larga del bíceps.

*Operat Orthop Traumatol* 2005;17:601-23

<sup>a</sup>Department of Orthopedic Surgery and Sports Traumatology, Hôpital de L'Archet, University of Nice, Nizza, Frankreich.

## Notas preliminares

La porción larga del bíceps es frecuentemente causa de dolor en el hombro a causa de los múltiples cambios patológicos que sufren el tendón y su sistema de polea<sup>3,4,6,8,10,15,17,20,22-30,33,34</sup>. El tratamiento quirúrgico de estos desarreglos se limita a la resección de la porción intraarticular del tendón, dejándolo libre o bien realizando una tenodesis del mismo<sup>3,4,6,7,14-21,31-33</sup>.

En los años 80, se observó que algunos pacientes con dolor severo en el hombro y con una lesión del manguito de los rotadores, experimentaban el alivio del dolor tras la ruptura espontánea del tendón del bíceps. Siguiendo esta observación, empezamos a liberar el tendón del bíceps bajo control artroscópico en pacientes con un tendón patológico asociado a una lesión masiva irreparable del manguito rotador.

La tenodesis abierta del bíceps, con o sin reparación del manguito de los rotadores, es un procedimiento quirúrgico comúnmente aceptado<sup>14-18</sup>. Otros autores habían descrito previamente la tenodesis bicipital bajo control artroscópico, utilizando bien suturas aisladas<sup>21</sup>, o suturas con anclajes<sup>19,32</sup>. Debido a que no estábamos contentos con nuestros resultados con estas técnicas de sutura, y dado que teníamos experiencia con la técnica de fijación con tornillos interiores para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con isquiotibiales<sup>1,2,5,12,35</sup>, desarrollamos una técnica para la tenodesis del bíceps utilizando un tornillo interno reabsorbible. Publicamos la técnica y los resultados de la tenodesis artroscópica del tendón del bíceps en 1999<sup>8</sup>.

## Principios quirúrgicos y objetivos

Exteriorización anterior del tendón del bíceps, se dobla el tendón sobre sí mismo, se inserta dentro de una cuenca perforada en la parte superior del surco

bicipital y se fija con un tornillo interno reabsorbible. El objetivo es disminuir el dolor y mejorar la función.

## Ventajas

- Técnica rápida, segura y fácil de dominar.
- Curva de aprendizaje corta.
- La técnica artroscópica es menos traumática que la tenodesis abierta.
- Fijación segura del tendón al hueso con un tornillo interno.
- El tornillo interno no impide la resonancia nuclear magnética (RNM).
- Si se desea, esta misma técnica se puede llevar a cabo de forma abierta.
- Se evita el inestético abombamiento que aparece tras la tenotomía.

## Inconvenientes

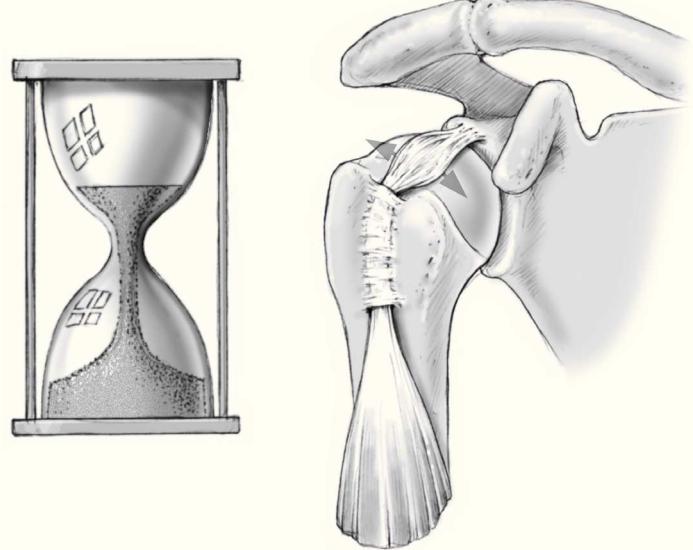
- Tiempo quirúrgico ligeramente superior al compararlo con la tenotomía abierta.

## Indicaciones

- Tenosinovitis.
- Estado de prerruptura.
- Inestabilidad (subluxación o luxación del tendón del surco intertuberositario).
- Atrapamiento intraarticular secundario a la hipertrofia de la porción larga del bíceps ya que es una posible causa de dolor y bloqueo del hombro (la llamada deformidad en reloj de arena, fig. 1).

**Figura 1**

Atrapamiento del bíceps en la articulación glenohumeral durante la elevación del brazo debido a hipertrofia del tendón (bíceps en “reloj de arena”).



• La tenodesis del bíceps puede estar indicada en tres situaciones: 1) en caso de ruptura degenerativa masiva e irreparable del manguito de los rotadores con un tendón bicipital patológico; 2) asociada a la reparación artroscópica o “mini-open” del manguito de los rotadores, y 3) en caso de lesión aislada del bíceps, especialmente en atletas jóvenes, que se manifiesta como tendinitis, subluxación, prerruptura, o en lesiones SLAP tipo 4 con una extensión en el origen de la porción larga bíceps.

### Contraindicaciones

- Tendón del bíceps muy fino, deshilachado, y casi roto.
- Desgarro completo de la porción larga del bíceps.

### Información para el paciente

- Explicación de la técnica quirúrgica.
- Riesgos quirúrgicos habituales (lesión nerviosa, vascular, infección).
- Posibilidad de fracaso de la fijación transósea y retracción distal de la masa muscular.
- Movilidad completa inmediata, activa y pasiva, del hombro y del codo.

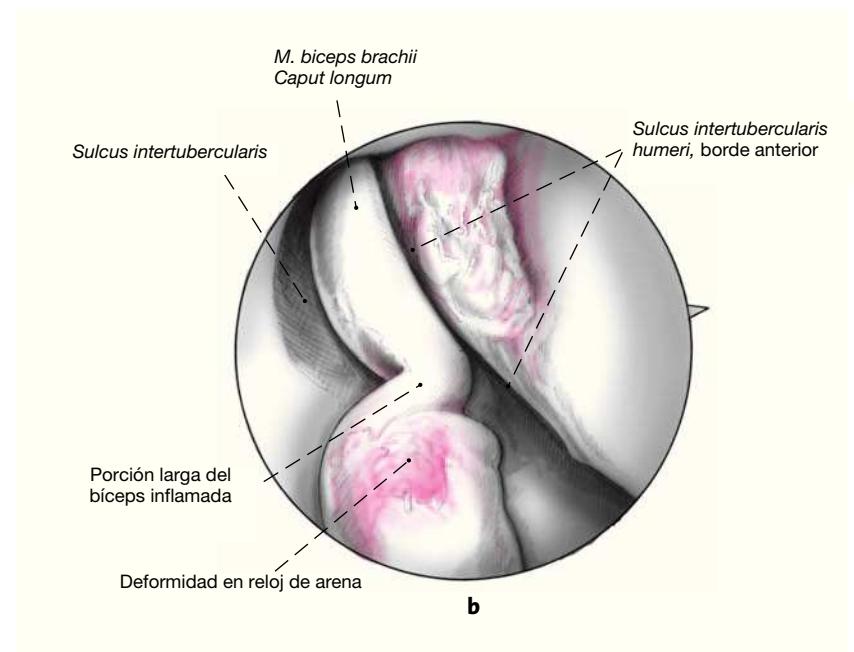
### Planificación preoperatoria

- Historia clínica y exploración física meticulosas.
- Comprobar si existe un déficit de elevación pasiva de 20°-30° (fig. 2a) que se podría deber a un “bíceps en reloj de arena” (porción intraarticular de la porción larga inflamada y doblada, fig. 2b).
- Radiografías anteroposteriores en rotación neutra, interna y externa, axilar, y lateral de escápula en Y.

- RNM con gadolinio.
- ArthroTAC y/o ecografía.

### Instrumental quirúrgico e implantes

- Instrumental artroscópico estándar (artroscopio de 4,0 mm, vaina de 5,5 mm, afeitador eléctrico artroscópico estándar, fresa artroscópica estándar redonda de 4,0 mm, palpador artroscópico, pinza de agarre artroscópica.
- Cáñulas adicionales desechables.
- Aguja espinal.
- Suturas irreabsorbibles nº 5 (Ethibond, Ethicon Inc) o Flexidene nº 7 (Braun, Melsungen, Alemania), y suturas reabsorbibles nº 0 o 1 Vicryl (Ethicon).
- Aguja guía.
- Plantilla de medición.
- Juego de fresas canuladas.
- Aguja pasadora (con ojal) de Beath (aguja larga recta).
- Instrumental e implantes para tornillo interferencial reabsorbible canulado (TenoscrewTM, Phusis, Tornier Inc, 12875 Capricorn Crive, Stafford, TX 77477, USA).
- Electrobisturí con cable extralargo.
- Instrumental completo para la inserción transhumeral del tendón que incluye una guía (Shoulder Guide, FMS, Future Medical System, 504 McCormick Drive, Glenburne, MD 21061, USA).
- Instrumental artroscópico de sutura para una posible reparación del manguito.
- Optativo: bomba artroscópica que resulta útil durante la bursoscopia subacromial (anterosuperior) (NB: utilizar baja presión, cerca de 40 mmHg).

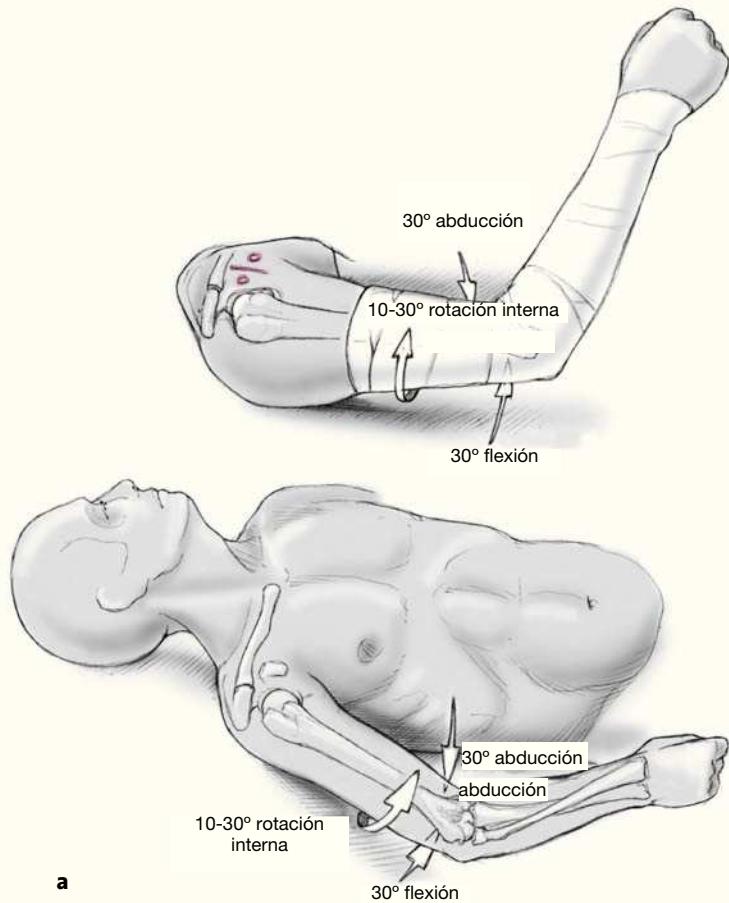


### Figuras 2a y b

El atrapamiento del bíceps entre la glenoides y la cabeza humeral (a) es la causa de la pérdida de 20-30° de elevación pasiva (b) y del dolor del hombro: el tendón hipertrófico no es capaz de deslizarse dentro del surco bicipital.

### Anestesia y colocación

- Anestesia general o bloqueo interescalénico del plexo braquial.
- Posición semisentada.
- Preparación del campo quirúrgico de manera que permita un acceso ilimitado a las partes anterior y posterior de la articulación glenohumeral.
- Colocar el hombro en posición de artrodesis (aproximadamente 30° flexión, 10-30° de rotación interna y 30° de abducción; fig. 3a).
- Flexionar el codo a 90° para liberar la tensión en el bíceps.
- Soporte clásico de rodilla en U de Trillat con una funda estándar de Mayo para colocar el hombro en la posición deseada (fig. 3b).
- Como alternativa se puede utilizar un soporte de brazo estéril articulado de McConnell (McConnell Orthopaedics, Greenville, TX, USA).



**Figuras 3a y b**

a) La posición preferida para llevar a cabo la tenodesis del bíceps es la de sillón de playa. El hombro se coloca en posición de aproximadamente 30° de flexión, 10-30° de rotación interna, y 30° de abducción. Esto permite que la parte anterior de la bursa subacromial se rellene adecuadamente con suero salino para tener una visión clara de la parte superior del surco bicipital.  
b) Soporte de rodilla de Trillat para colocar el hombro en la posición deseada.

## Técnica quirúrgica

Figuras 4 a 18



**Figura 4**

Se pintan referencias óseas en el hombro para identificar la espina de la escápula, el acromion, la apófisis coracoides, y el ligamento coracoacromial. El procedimiento requiere tres portales artroscópicos: el portal posterior se sitúa 1,5 cm inferior y 1,5 medial a la esquina posterolateral del acromion; se colocan dos portales anteriores (anteromedial y anterolateral) situados a 1,5 cm a cada lado del surco bicipital con el brazo en rotación neutra o rotación interna leve. Como alternativa, el portal anterolateral se sitúa aproximadamente a 2 cm distal a la esquina anterolateral del acromion, junto a la trayectoria de las fibras del deltoides. El portal anteromedial es un portal anterior bajo, situado inmediatamente inferior a la porción intraarticular del tendón del subescapular y lateral a la apófisis coracoides. Los portales posterior y anterolateral se utilizan para la óptica (portales de visión) y el portal anteromedial para introducir el instrumental (portal de trabajo)<sup>36</sup>.

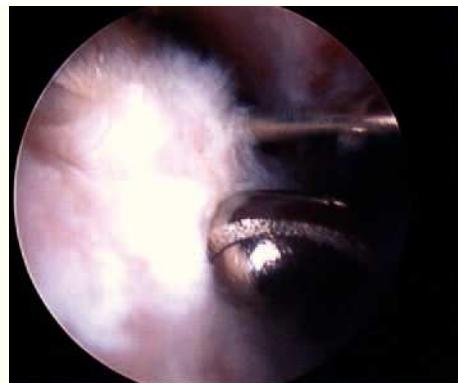
## Paso 1: Exploración glenohumeral y tenotomía de la porción larga del bíceps

Primero se explora la articulación glenohumeral a través del portal posterior, utilizando una óptica estándar de 30°. Se sitúa un portal anteromedial, se introduce una cánula desechable a través del intervalo de los rotadores, lateral a la apófisis coracoides y el ligamento coracoacromial, y justo debajo del tendón del subescapular.



**Figura 5**

Se evalúa el manguito de los rotadores y se confirma la afectación del tendón bicipital: tenosinovitis, subluxación, luxación, hipertrofia (“bíceps en reloj de arena”), o prerruptura. El tendón de bíceps con frecuencia está dañado en la porción del surco intertuberositario, por lo que es importante llevar esta parte del tendón dentro de la articulación con un palpador que se introduce a través del portal anteromedial. Se coloca una aguja espinal transfixiando intraarticularmente el tendón de la porción larga del bíceps a su entrada en el surco: esto evita su retracción dentro del surco y ayuda a localizarlo durante la bursoscopia subacromial. Se desinserta el tendón de la glenoides con ayuda de un bisturí, un punzón, o un electrocautero.

**Paso 2: Localización y apertura del surco bicipital tras la bursectomía anterosuperior.****Figura 6**

La óptica, todavía en el portal posterior, se retira de la articulación y se reorienta debajo del acromion, dentro de la bursa subacromial. Esto mismo se realiza con la cánula anteromedial, que se coloca en la parte anterosuperior de la bursa (lateral al ligamento coracoacromial). La bursectomía se empieza con un afeitador eléctrico hasta que se ve la aguja espinal. A continuación se introduce el (tercer) portal anterolateral: 3 cm distal al borde anterior del acromion y a 3 cm lateral al portal anteromedial. Es preciso respetar una distancia de 3 cm entre los portales anteromedial y anterolateral para poder triangular. Se retira el artroscopio del portal posterior y se coloca en el portal anterolateral. En este momento, el portal anteromedial se convierte en el portal de trabajo y el portal anterolateral en el portal de visión. Con esta configuración se continúa el procedimiento. Los instrumentos introducidos a través del portal anteromedial se utilizan para continuar la bursectomía e identificar el surco bicipital. La limpieza de la parte anterior de la bursa es esencial para obtener una visión suficiente y se prolongará hasta tener el surco localizado.



**Figura 7**

Se inspecciona el manguito de los rotadores, en caso de no evidenciarse ruptura alguna, se identifica su inserción en la tuberosidad mayor. Se utiliza un palpador para localizar un “punto blando” que indica el surco bicipital, que normalmente se sitúa inmediatamente medial a la parte lateral de la tuberosidad mayor. Se puede utilizar el palpador para notar el “rodamiento” del tendón del bíceps dentro de su surco. A continuación se incide longitudinalmente el ligamento humeral transverso, se usa un electrocautero para coagular la red vascular a cada lado del surco. Una vez abierto el surco, se testa la porción larga del bíceps: se eleva fuera del surco para liberarla de posibles adherencias. Una vez más, este paso es mucho más sencillo cuando existe una ruptura grande del manguito, ya que el bíceps no está cubierto en su entrada en la parte superior del surco. En las primeras fases del aprendizaje de esta técnica, aquellos casos con lesiones pequeñas del manguito de los rotadores, o con un manguito intacto, puede ser difícil identificar el surco porque la porción intraarticular en el intervalo rotador está cubierta por la cápsula.

### Paso 3: Exteriorización y preparación del bíceps



**Figuras 8a y b**

Se atrapa la porción larga del bíceps en su extremo más proximal con una pinza de agarre artroscópica (a). Entonces se retira la aguja espinal. A continuación se exterioriza el tendón a través de un portal anteromedial mientras se retira temporalmente la cánula (b). Se utiliza un clamp vascular para atrapar más distalmente el tendón fuera del cuerpo; esto ayudará a evitar la lesión del tendón al tiempo que permite la preparación del mismo. Se deben exteriorizar unos 4-5 cm de tendón para una preparación adecuada.



**Figuras 9a y b**

Después de realizar la tenosinovectomía y de recortar el centímetro más proximal del tendón, se doblan 2 cm del tendón sobre una sutura del nº 5 (a). Si el tendón es hipertrófico, se debe tallar longitudinalmente con un bisturí: el objetivo es obtener un diámetro regular del tendón exteriorizado de 4-5 mm. Se alisa el tendón y el final se monta con un punto corredero de "baseball" a lo largo de 2 cm con un hilo reabsorbible del 0 o del 1. Se hace una marca al final de la plicatura con un bolígrafo marcador estéril. Esta marca sirve para asegurar que el tendón se empuja suficientemente dentro del orificio hecho en el húmero. El diámetro del tendón doblado se mide utilizando un medidor de injertos similar al utilizado en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. El diámetro del tendón doblado deberá ser de 7 a 8 mm (b). El tamaño del tendón doblado determina el diámetro de la broca necesaria para perforar el orificio del húmero.



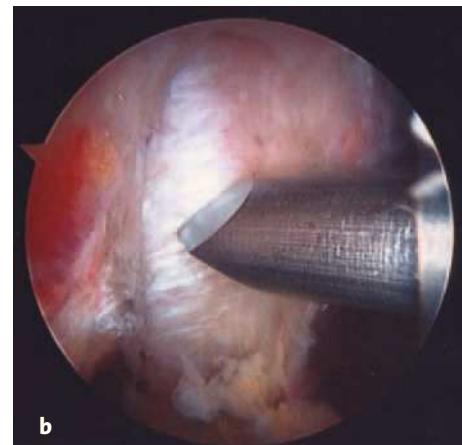
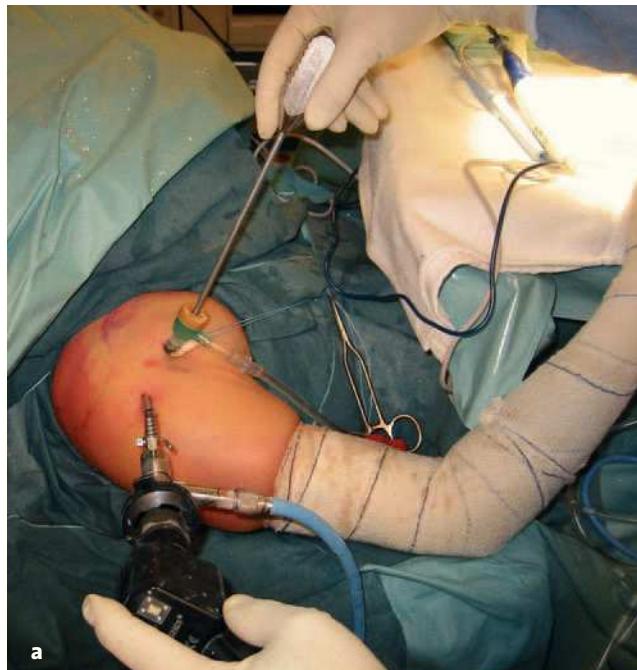
**Figura 10**

Se reintroduce la cánula de trabajo artroscópica en el portal anteromedial mientras se mantiene el tendón fuera de la herida y fuera de la cánula. La puesta en tensión de la sutura del nº 5 es más fácil fijándolo a las tallas estériles con una pinza no perforante. Es muy importante controlar que la cánula se introduce paralela y en íntimo contacto con el tendón del bíceps, de manera que las fibras musculares del deltoides no impidan empujar el tendón dentro del orificio.

## Paso 4: Perforación del orificio humeral

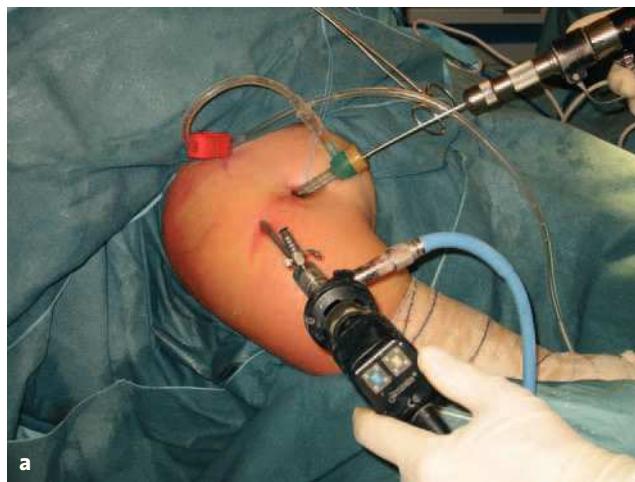
Se limpia el surco bicipital de todo tejido fibroso con un sinoviotomo o preferiblemente con el VAPR (Mitek, Johnson & Johnson, Raynham, MA, USA). Se debe prestar especial atención a no afeitar las partes más lateral o medial del surco para evitar el sangrado de la red de pequeños vasos de estas zonas. Como en todo procedi-

miento artroscópico subacromial, la hemostasia meticulosa es fundamental. Se utiliza el palpador para seleccionar la posición del orificio: el sitio óptimo se sitúa aproximadamente a 10 mm por debajo de la entrada superior del surco para evitar cualquier pinzamiento anterosuperior con el arco acromial. Se localiza el lecho humeral y se indenta con una piqueta con punta afilada o con un punzón, dado que el hueso del surco es bastante duro.



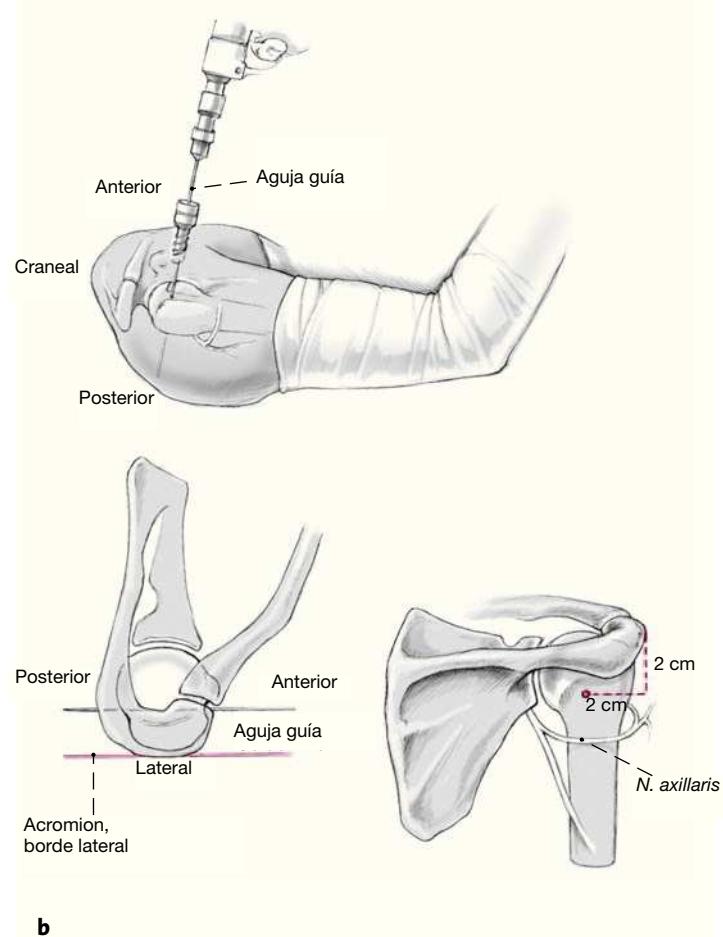
**Figuras 11a y b**

Vista de los portales para la cánula de trabajo con un punzón y para la óptica (a). La muesca realizada con el punzón evita que la aguja guía se “gandulee” o patine a lo largo de la cortical ósea del hueso en el momento de fresar (b).



**Figuras 12a y b**

La aguja guía se coloca a través de la cánula en la muesca hecha con el punzón (a) y se orienta estrictamente perpendicular al húmero y estrictamente paralela al borde lateral del acromion. La diana es el portal posterior. Se introduce la aguja guía hasta perforar justo la cortical humeral posterior (b).



**Figura 13**

La utilización del instrumento de orientación facilita la colocación de la aguja guía.





**Figura 14**

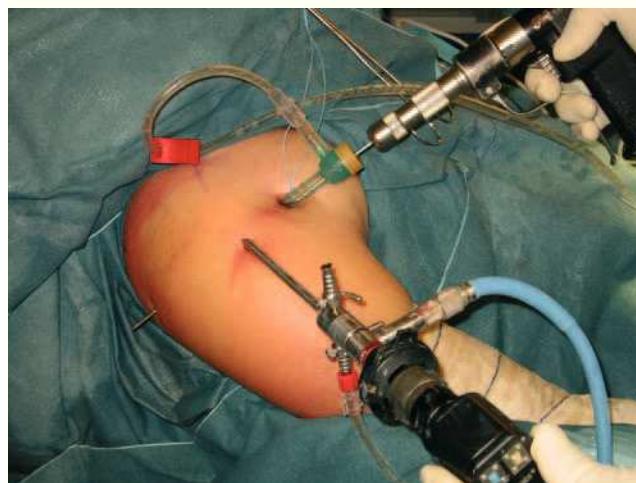
El orificio hecho con la aguja guía se sobredimensiona con una fresa canulada de 7 u 8 mm, dependiendo del tamaño del tendón doblado, hasta una profundidad de 25 mm (sin perforar la cortical posterior).



**Figura 15**

Entonces se retiran la fresa y la aguja guía. Notar que todo el trabajo se realiza a través del portal anteromedial (trabajo). El afeitador eléctrico y la fresa artroscópica se introducen a través del mismo portal en el lecho humeral para limpiar el orificio y para rebajar los rebordes a su entrada eliminando los restos óseos y los tejidos que pueden contribuir al bloqueo o abrasión del tendón. Se debe prestar una especial atención a la parte más inferior del lecho, donde entrará el tendón.

## Paso 5: Pasaje de la aguja transhumeral

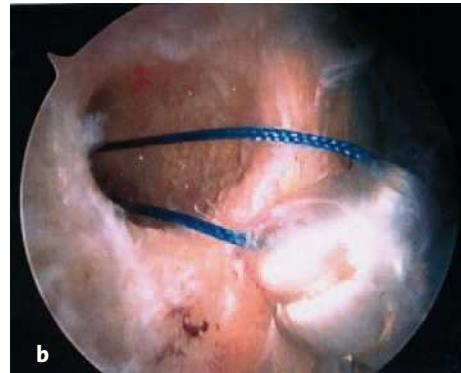


**Figura 16**

Se utiliza una técnica de tracción con aguja de Beath para colocar el tendón. Esta aguja tiene un ojal en su extremo de arrastre y sirve como pasador de suturas. Se coloca a través de la cánula anteromedial dentro del lecho. Se utiliza una fresa canulada de 7 u 8 mm para centrar la aguja de Beath en el orificio humeral y para mantener la dirección inicialmente elegida. La dirección de la aguja transhumeral es muy importante: deberá ser estrictamente perpendicular al húmero y paralela al borde lateral del acromion. Se avanza la aguja de Beath hasta que sale por la piel aproximadamente a través del portal posterior.



a



b

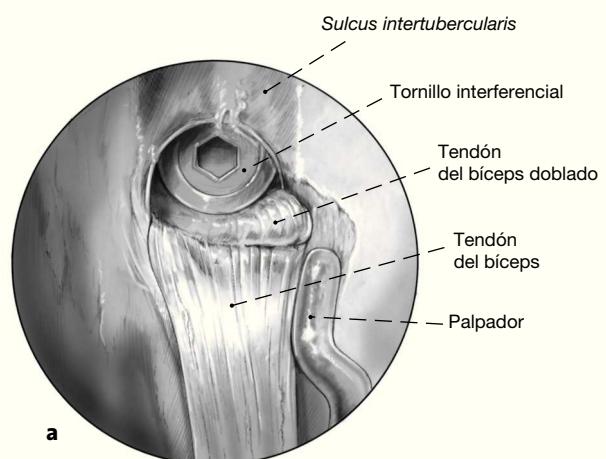
**Figuras 17a y b**

Ambos extremos de la sutura del calibre 5 se enhebran a través del ojal de la aguja de Beath; y, aguja y sutura se estiran a través del húmero avanzando el tendón del bíceps hacia el lecho humeral (b). Sin embargo, antes de tensionar el tendón del bíceps dentro del orificio, se coloca una guía flexible para el tornillo interferencial que previene la divergencia del tornillo. Se lleva la cánula anteromedial en contacto directo con la entrada del lecho humeral para facilitar la colocación de esta aguja guía dentro del lecho. Una vez que la aguja está dentro del orificio, el tendón del bíceps se estira dentro del húmero. La marca de tinta en la base de la porción doble del tendón se localiza visualmente para asegurar que el tendón está completamente introducido dentro del orificio humeral.

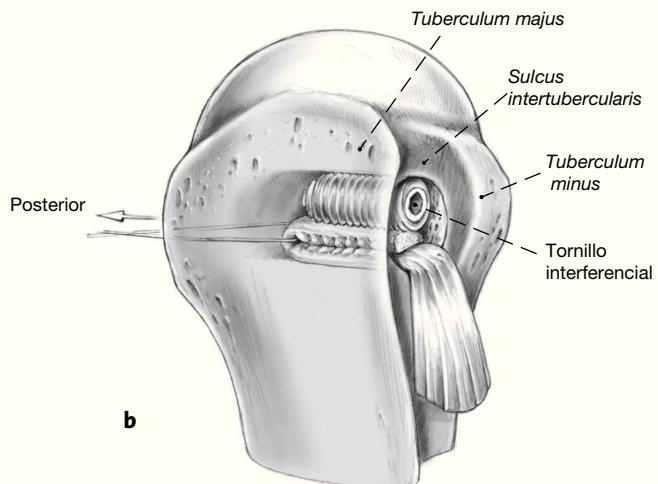
## Paso 6: Fijación con tornillo interferencial

### Figuras 18a y b

- a) Se bloquea el tendón dentro del agujero con un tornillo interferencial biorreabsorbible, de tamaño 8 x 20 mm ó 9 x 25 mm. Como norma general, el tornillo debe ser 1 mm mayor que el orificio humeral. Por lo tanto, se utiliza un tornillo interferencial de 8 x 20 mm para un lecho de diámetro 7 mm y un tornillo interferencial de 9 x 25 mm para un lecho de diámetro 8 mm. Utilizamos un tornillo PLA que ha sido específicamente diseñado para la fijación tendinosa con roscas no cortantes: el Tenoscrew™. El tornillo se coloca en la parte superior del tendón mientras se mantiene el codo a 90° de flexión. Una vez que la punta del tornillo se ha encajado entre el tendón y la pared del lecho, se estabiliza el tendón extendiendo el codo: esto evita la torsión y la rotación del tendón durante la colocación del tornillo. Después de completar la inserción del tendón, se comprueba la fijación del tendón del bíceps con el palpador. Dicha fijación se “recomprueba” de nuevo flexionando y extendiendo el codo. Si se quiere, se puede suturar el ligamento humeral transverso utilizando un gancho de sutura, y si hay una ruptura, se repara el manguito rotador.
- b) La plicatura del tendón del bíceps tiene como mínimo tres ventajas: 1) refuerza la resistencia de esta parte del tendón que no ha sido lesionada por el tornillo interferencial; 2) previene un posible deslizamiento del tendón tras la colocación de un tornillo (efecto “stop-cock”), y 3) permite restaurar una tensión óptima del músculo bíceps, dado que la porción intraarticular del tendón se coloca dentro del hueso. Cierre de los portales, cortando la sutura del calibre 5 a su salida de la piel.



a



b

## Tratamiento postoperatorio

• El mismo día de la intervención, se autoriza la movilidad activa y pasiva completa del codo en flexión y extensión, así como la supinación y pronación del antebrazo, sin restricción alguna y sin inmovilización. En casos de tenodesis aislada del bíceps, también se permite la movilidad completa activa y pasiva del hombro. En los casos en los que se asocia la reparación del manguito de los rotadores, sólo se permite la movilidad pasiva precoz del hombro. Para evitar un estrés indebido, tras la tenodesis, se limitan la flexión/extensión del codo así como los movimientos de supinación y pronación durante 6 semanas. No es necesario realizar fisioterapia postoperatoria.

## Errores, riesgos y complicaciones

• Un error técnico que cometíamos inicialmente era el de pasar el tendón del bíceps dentro del orificio humeral sin doblar el tendón sobre sí mismo. Doblar el tendón del bíceps refuerza la potencia del mismo y previene cualquier deslizamiento del tendón tras la inserción del tornillo (efecto “stop-cock”).

• Otro error técnico es la colocación de un tornillo de diámetro demasiado pequeño. Como norma general, deberá ser 1 o 2 mm mayor que el diámetro de la cuenca o lecho. Debido al tamaño habitual del tendón del bíceps, habitualmente se perfora un orificio humeral de 7 u 8 mm y se asocia sistemáticamente con un tornillo interferencial de 8 o 9 mm.

• Una vez que el tendón del bíceps está doblado dentro del orificio, se debe realizar la fijación con el tornillo con el codo extendido para restablecer una tensión adecuada. En caso de fijar el tendón con el codo flexionado, el paciente puede presentar dolor postoperatorio debido a una tensión excesiva del tendón. En caso de considerarse necesario, se puede realizar una tenotomía artroscópica del bíceps tenodesado.

• Por último, se puede utilizar un tornillo PLA de reabsorción lenta, para evitar reacciones inflamatorias y dolor. Utilizamos el Tenoscrew™, que está especialmente diseñado para tenodesis. Además la rosca lisa no lesiona el tendón en el atornillado.

• Las complicaciones neurológicas no son habituales con esta técnica. El nervio axilar no está en zona de peligro, si el orificio humeral se perfora exactamente perpendicular al borde lateral del acromion con el brazo al lado del cuerpo. Si se siguen las instrucciones, la aguja sale a través del portal posterior. La aguja transhumeral se mantiene en la “zona segura” y no sitúa al nervio en peligro<sup>9,11</sup> ya que el nervio axilar se sitúa 3-5 cm distal al borde palpable del acromion. Es necesario mantener el brazo al lado del cuerpo durante el avance transhumeral de la aguja

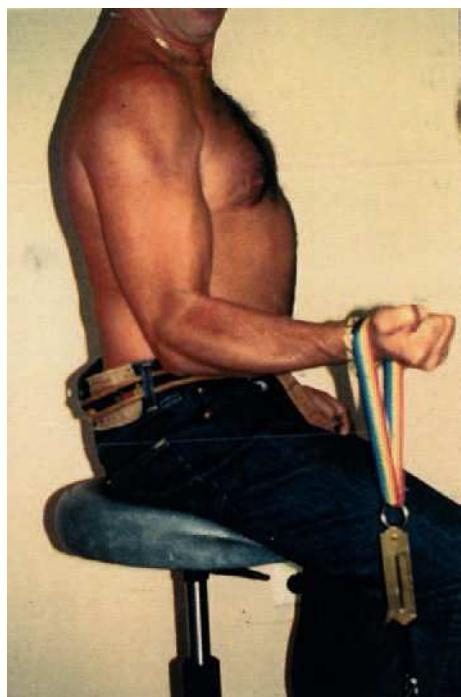
de Beath porque se ha demostrado que la abducción del hombro a 90° disminuye la distancia entre el nervio y el borde palpable del acromion cerca de un 30%. Una precaución añadida consiste en utilizar un instrumento de orientación (Shoulder Guide), que facilita el pasaje y lo hace más seguro (véase fig. 13).

## Resultados

Entre 1997 y 1999 realizamos tenodesis artroscópica del bíceps con tornillo interferencial reabsorbible en 43 pacientes consecutivos. Todos los pacientes pudieron ser evaluados clínicamente, de una forma completa, con un seguimiento mínimo de 2 años. De estos 43 pacientes, 30 eran hombres, y en 33 casos el brazo afecto era el dominante. La edad promedio en el momento de la cirugía era de 63 años (rango: 25-78 años). La lesión del manguito de los rotadores afectaba al tendón supraespínoso en 83,7%, al tendón infraespínoso en 46,5%, y al tendón del subescapular en 44%. La porción larga del bíceps estaba luxado o subluxado en el lado medial del surco bicipital en 20 pacientes (46,5%).

Se evaluó la función del hombro utilizando la escala de Constant<sup>13</sup>. La escala de Constant media preoperatoria era de 43 puntos (rango: 13-60 puntos), en el postoperatorio fue de 79,4 puntos (rango: 59-87). No se observó ningún déficit de flexión ni de extensión del codo en comparación con la extremidad contralateral. La fuerza del bíceps tenodesado, medido con una balanza de muelle, alcanzó una media del 90% de la contralateral (rango: 80-100%; fig. 19). La forma y el contorno del bíceps se mantenía en los 43 pacientes excepto en dos (95%). En dos pacientes se diagnosticó clínicamente el fallo de la tenodesis por la retracción distal de la masa muscular. Ambos fracasos se produjeron en una fase inicial de nuestra experiencia con esta técnica, debido a errores técnicos. En ambos casos, el tendón del bíceps era fino y el diámetro del tornillo interferencial era insuficiente (tornillo de 7 mm para un orificio humeral de 7 mm). Si el tendón está deshilachado, se puede romper o deslizarse fuera del lecho óseo.

Entre octubre de 1999 y febrero del 2002, tratamos otras 72 rupturas masivas e irreparables del manguito de los rotadores con una liberación artroscópica aislada de la porción larga del bíceps (68 pacientes, 39 tenotomías y 33 tenodesis). El promedio de edad en el momento de la intervención era de 68 años. Todos los pacientes fueron evaluados por un examinador independiente con un seguimiento mínimo de 2 años. En la revisión se llevó a cabo el análisis logístico regresivo, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en cuanto a resultados

**Figura 19**

Varón jubilado de 63 años de edad, con una lesión del manguito de los rotadores combinada de supra e infraespinoso. Seguimiento a los 28 meses con una movilidad completa tanto del hombro como del codo tras una tenodesis artroscópica del bíceps. La exploración del codo con una balanza de muelle demuestra que no hay deformidad estética, y la recuperación completa de la fuerza de flexión (100% de la contralateral).

**Tabla 1**  
Resultados postoperatorios tras tenotomía/tenodesis (1999-2002)

Resultados postoperatorios	Tenotomía	Tenodesis	Valor p
Resultado subjetivo (satisfecho y muy satisfecho)	28 (72%)	27 (81%)	ns
Escala Constant:	$61,2 \pm 18,0$	$72,8 \pm 12,4$	ns
• Dolor	$10,0 \pm 3,8$	$11,3 \pm 3,3$	ns
• Actividad	$13,9 \pm 4,5$	$17,2 \pm 4,4$	ns
• Movilidad	$31,8 \pm 9$	$36,1 \pm 6,7$	ns
• Fuerza	$5,6 \pm 3,3$	$7,5 \pm 3$	ns
Arco de movilidad:			
• Elevación anterior activa	$146,2 \pm 34,8$	$164,2 \pm 27,6$	ns
• Elevación anterior pasiva	$166,4 \pm 21,3$	$173,0 \pm 10,5$	ns
• Rotación externa activa	$32,2 \pm 22,0$	$40,5 \pm 20,9$	ns
• Rotación externa pasiva	$51,3 \pm 16,8$	$52,3 \pm 16,9$	ns
• Rotación interna	L3	L3	ns
Bíceps:			
• Retracción muscular ("bulto")	24 (61%)	1 (3%)	< 0,001
• Calambres musculares	8 (21%)	3 (9%)	ns
• Dolor surco bicipital	18 (46%)	10 (30%)	ns

ns: no significativo.

funcionales entre la tenotomía y la tenodesis (tabla 1). A diferencia de los pacientes que fueron sometidos a tenodesis, los pacientes a los que se les había practicado una tenotomía presentaban un abombamiento muscular poco estético.

La retracción muscular del bíceps fue más frecuente en el grupo de la tenotomía ( $p < 0,001$ ). Las rampas musculares fueron más frecuentes en el grupo de la tenotomía, pero no había diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados son esperanzadores, y las ventajas de esta técnica artroscópica para la tenodesis del bíceps con un tornillo interferencial biorreabsorbible son múltiples: 1) tras un periodo de aprendizaje breve, es una técnica rápida, segura, y reproducible; 2) esta técnica es menos traumática que la cirugía clásica abierta, y evita la violación de un intervalo de los rotadores intacto, en aquellos pacientes que no presentan lesión del manguito de los rotadores pero que tienen una lesión bicipital a tratar; 3) es una técnica “completamente-artroscópica”; 4) el tornillo interferencial proporciona seguridad y fijación en el bíceps con tenodesis y permite al hombro y al codo una pronta movilidad; 5) el tornillo biorreabsorbible interferencial no interfiere en la evaluación mediante RNM del hombro, y 6) en caso de ser necesario, esta técnica artroscópica puede realizarse también de forma sencilla mediante cirugía abierta.

## Bibliografía

1. Athanasiou KA, Agarwal CM, Barber FA, et al. Orthopaedic application for PLA-PGA biodegradable polymers. *Curr Concepts Arthrosc* 1998;14:726-37.
2. Aune AK, Ekeland A, Cawley PW. Interference screw fixation of hamstring vs patellar tendon grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998;6:99-102.
3. Becker DA, Cofield RH. Tenodesis of the long head of the biceps brachii for chronic bicipital tendinitis – long term results. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:376-81.
4. Berleman U, Bayley I. Tenodesis of the long head of the biceps brachii in the painful shoulder: improving the results in the long term. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:429-35.
5. Blickenstaff KR, Grana WA, Egle D. Analysis of a semitendinosus autograft in a rabbit model. *Am J Sports Med* 1997;25:554-9.
6. Boileau P, Arhens PM. Entrapment of the long head of the biceps tendon: the “hourglass” biceps – a cause of pain and locking of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:249-57.
7. Boileau P, Krishnan SG, Coste JS, et al. Arthroscopic biceps tenodesis: a new technique using bioabsorbable interference screw fixation. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2001;2:153-65.
8. Boileau P, Walch G. A new technique for tenodesis of the long head of the biceps using bioabsorbable screw fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:557.abstract 198.
9. Bryan JB, Schouder K, Tullos HS, et al. The axillary nerve and its relationship to common sports medicine shoulder procedures. *Am J Sports Med* 1986;14:113-6.
10. Burkhead WZ Jr. The biceps tendon. In: Rockwood CA Jr, and Matsen FA III, eds. *The shoulder*, vol 2. Philadelphia: Saunders, 1990:791-836.
11. Burkhead WZ, Scheinberg RR, Box G. Surgical anatomy of the axillary nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:31-6.
12. Chambat P, Christel P, Eloy R, et al. Biocompatibility of a bioabsorbable interference screw until total resorption in a functional sheep model. Presented at the 4th EFORT Meeting, Brussel, 1999:abstract 65.
13. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987;214:160-4.
14. Crenshaw AH, Kilgore WE. Surgical treatment of bicipital tenosynovitis. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48:1496-502.
15. Curtis AS, Snyder SJ. Evaluation and treatment of biceps tendon pathology. *Arthroscopy* 1993;24:33-4.
16. De Palma AF. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia: Lippincott, 1983:266-76.
17. Dines D, Warren RF, Inglis AE. Surgical treatment of lesions of the long head of the biceps. *Clin Orthop* 1982;164:165-74.
18. Froimson AL. Keyhole tenodesis of biceps origin at the shoulder. *Clin Orthop* 1974;112:245-9.
19. Gartsman G, Hammerman S. Arthroscopic biceps tenodesis: operative technique. *Arthroscopy* 2000;16:550-2.
20. Goldfarb C, Yamaguchi K. The biceps tendon: dogma and controversies. In: *Sports medicine and arthroscopy review*, vol 7. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:93-103.
21. Habermeyer P, Mall U. Arthroscopic tenodesis of the long head of the biceps: technique and results. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:557.abstract 199.
22. Hitchcock HH, Bechtol CO. Painful shoulder: observations on role of tendon of long head of biceps brachii and its causation. *J Bone Joint Surg Am* 1948;30:263-73.
23. Meyer AW. Spontaneous dislocation and destruction of long head of biceps brachii. *Arch Surg* 1928;17:493-506.
24. Neviaser RL. Lesions of the biceps and tendonitis of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1980;11:343-8.
25. O'Donogue DH. Subluxating biceps tendon in the athlete. *Clin Orthop* 1982;164:26-9.
26. Paavolainen P, Slatis A, Aalto K. Surgical pathology in chronic shoulder pain. In: Bateman JE, Welsh RP, eds. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia: Mosby, 1984:313-8.
27. Patte D, Walch G, Boileau P. Luxation de la longue portion du biceps et rupture de la coiffe des rotateurs. *Rev Chir Orthop* 1990;76:Suppl I:95.
28. Peterson CJ. Spontaneous medial dislocation of the long biceps brachii. *Clin Orthop* 1986;211:224-7.
29. Pfahler M, Branner S, Refior HJ. The role of the bicipital groove in tendinopathy of the long biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:419-24.
30. Post M, Benca P. Primary tendinitis of the long head of the biceps. *Clin Orthop* 1989;246:117-25.
31. Rodeo SA, Arnoczyk SP, Torzilli PA, et al. Tendon healing in a bone tunnel. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1795-803.
32. Snyder SJ. Arthroscopic-assisted biceps tendon surgery. In: Snyder SJ, ed. *Shoulder arthroscopy*. New York: McGraw-Hill, 1994:61-76.
33. Walch G, Madonia G, Pozzi I, et al. Arthroscopic tenotomy of the tendon of the long head of the biceps in rotator cuff ruptures. In: Gazielly D, Gleyze P, Thomas T, eds. *The cuff*. Amsterdam: Elsevier, 1997:350-5.
34. Warren RF. Lesions of the long head of the biceps tendon. *Instr Course Lect* 1985;30:204-9.
35. Weiler A, Windhagen HJ, Raschke MJ, et al. Biodegradable interference screw fixation exhibits pull-out force and stiffness similar to titanium screws. *Am J Sports Med* 1998;26:119-28.
36. Wolf EM. Anterior portals in shoulder arthroscopy. *Arthroscopy* 1989;5:201-8.

## Correspondencia

Dr. Pascal Boileau  
Department of Orthopedic Surgery and Sports Traumatology  
Hôpital de L'Archet  
University of Nice  
BP 69151, Route de St. Antoine de Ginestière  
F-06202 Nizza  
Tel.: (33/492) 03-6497; Fax: -6131  
Correo electrónico: boileau.p@chu-nice.fr