

# Reparación anatómica del bíceps distal por un abordaje anterior sin el uso de implantes: resultados clínicos y funcionales

Ignacio Seré, Santiago Llumipanta, Juan Carrizo, Natalia Villa, Marcos Deimundo, Enrique Gobbi

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario CEMIC, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Existen múltiples enfoques quirúrgicos para abordar las lesiones del bíceps distal, con diferentes tasas de éxito y complicaciones asociadas. En este artículo, se describe una técnica quirúrgica sin implantes para la reinserción anatómica del bíceps distal a través de una incisión anterior, y se comunican los resultados clínicos y funcionales. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a 11 pacientes sometidos a esta técnica quirúrgica para la reparación de lesiones del bíceps distal. Todos eran hombres y la edad promedio era de 43.8 años. Se recopilaron parámetros demográficos, y los resultados clínicos y funcionales a más de un año de la cirugía. **Resultados:** En la evaluación final, no se observaron déficits de movilidad. Todos los pacientes reanudaron sus tareas laborales y deportivas como antes de la lesión. El puntaje promedio de dolor residual en actividad, según la escala analógica visual, fue de 0,22. El puntaje QuickDASH promedio después de un año de la operación fue de 6,38. Se produjeron 3 complicaciones: 2 neuropraxias transitorias del antebraquial cutáneo externo y una infección de la herida quirúrgica. **Conclusiones:** Nuestros resultados con esta técnica quirúrgica para la reparación de lesiones del bíceps distal son comparables con los obtenidos usando técnicas con implantes. La recuperación fue satisfactoria en todos los casos, con una tasa de complicaciones aceptable. Esta técnica podría representar una alternativa viable a otros enfoques quirúrgicos más complejos.

**Palabras clave:** Lesión; bíceps distal; abordaje anterior; sutura transósea.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Results of Anatomical Repair of the Distal Biceps via an Implant-Free Anterior Approach

### ABSTRACT

**Introduction:** There are numerous approaches for treating distal biceps injuries, each with varying success rates and associated complications. We describe an implant-free technique for anatomical reinsertion of the distal biceps through an anterior incision and report the clinical and functional outcomes. **Materials and Methods:** A retrospective review was conducted of 11 patients who underwent this surgical technique for the repair of their distal biceps injuries. The mean age was 43.8 years, and all patients were male. Demographic data were collected, as well as clinical and functional outcomes more than one year after surgery. **Results:** At the final assessment, no mobility deficits were found. All patients returned to their pre-injury work and sports activities. The mean residual pain score on the Visual Analog Scale was 0.22. The average QuickDASH score one year after surgery was 6.38. There were 3 cases with complications: 2 transient neuropraxias of the lateral antebrachial cutaneous nerve and one surgical wound infection. **Conclusions:** Our results with this technique for repairing distal biceps injuries are comparable to those obtained using implant-based techniques. Recovery was satisfactory in all cases, with a low complication rate. This technique may represent a viable alternative to other, more complex surgical approaches.

**Keywords:** Distal biceps injury; anterior approach; transosseous suture.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La avulsión del tendón bicipital distal de su tuberosidad en el radio proximal es infrecuente (1,2-2,5 personas/100.000 por año); en general, se produce por contrarrestar una brusca carga con el antebrazo en flexión y supinación, como ocurre durante el levantamiento de pesas, o al frenar la caída de un objeto pesado. El tratamiento

Recibido el 12-12-2025. Aceptado luego de la evaluación el 13-2-2026 • Dr. IGNACIO SERÉ • ignaciosere@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-3267-8073>

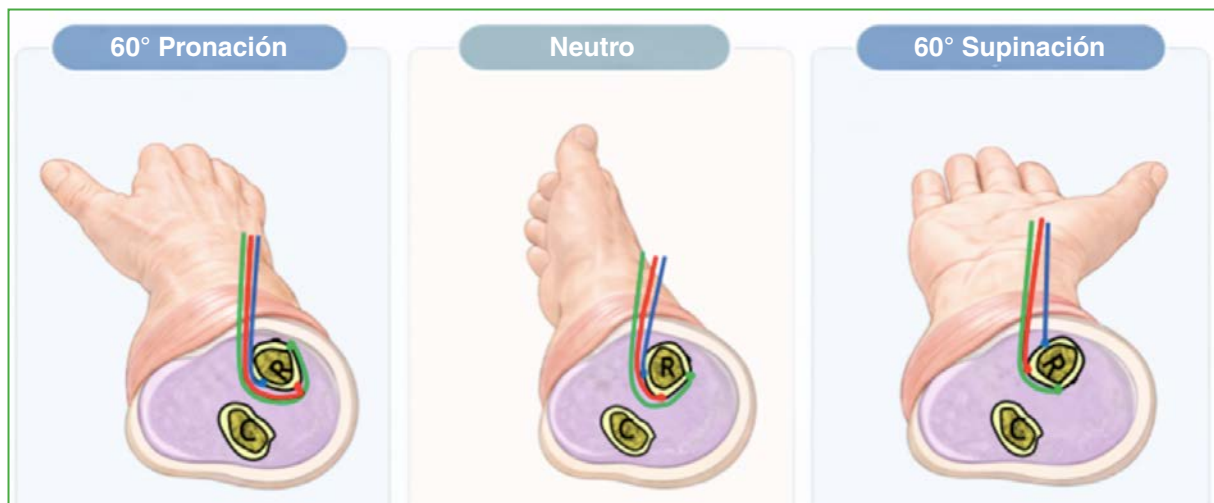
**Cómo citar este artículo:** Seré I, Llumipanta S, Carrizo J, Villa N, Deimundo M, Gobbi E. Reparación anatómica del bíceps distal por un abordaje anterior sin el uso de implantes: resultados clínicos y funcionales. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2026;91(2):126-137. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2026.91.2.2270>

incruento resulta en una pérdida de fuerza de supinación del 22-50% y de fuerza de flexión del 12-40%.<sup>1,2</sup> Si bien persiste cierta controversia sobre la necesidad de reparación de la avulsión del bíceps distal aguda, la reparación quirúrgica ha logrado mejores resultados en la fuerza, la resistencia y la estética que el tratamiento no quirúrgico.<sup>1,2</sup>

En la actualidad, hay numerosas técnicas quirúrgicas para la reinserción de la avulsión del tendón distal del bíceps braquial, se puede reanclar a la tuberosidad con sistemas Endobutton® (fijación cortical con un botón de titanio), tornillos interferenciales especialmente diseñados, arpones o suturas transóseas. El sistema más utilizado es el de Endobutton® complementado con un tornillo interferencial. Un aspecto importante de la inserción del tendón nativo del bíceps es su ubicación cubital y posterior en su tuberosidad radial, que brinda una completa supinación al antebrazo mediante su contracción, al aprovechar el efecto de leva de la tuberosidad radial que, al sobresalir del eje central del radio, aleja el tendón del bíceps del centro de rotación del radio, aumentando su momento de fuerza.<sup>3,4</sup> Clásicamente, el abordaje anterior permite la fijación del tendón en la cara anterior de la tuberosidad radial, como al utilizar el sistema Endobutton® o arpones, disminuyendo su capacidad supinatoria. Por el contrario, el doble abordaje de Boyd consigue una inserción posterior, puede interferir con la pronación, además de desaprovechar también el efecto de leva, ya que se ha demostrado que, desde una inserción posterior, durante la contracción del bíceps, el tendón migra hacia proximal de la tuberosidad, y pierde el efecto de leva.<sup>3-5</sup>

La técnica de sutura transósea por un abordaje anterior que utilizamos en esta casuística permite imitar la inserción nativa del bíceps mediante una incisión anterior única, maximizando la superficie de contacto entre el tendón y el radio, y restituyendo la función de leva de la tuberosidad bicipital (Figura 1). Esto se logra con puntos transóseos, sin implantes ni anclajes, y con un impacto mínimo en la integridad estructural de la tuberosidad radial.<sup>6,7</sup>

Los objetivos de este estudio fueron describir la técnica quirúrgica y evaluar los resultados clínicos y funcionales a más de un año de la operación.



**Figura 1.** Esquema de un corte axial del antebrazo proximal, a nivel del centro de la tuberosidad bicipital, en 60° de pronación, neutro y 60° de supinación. Con la inserción normal del tendón (línea roja), la tuberosidad bicipital actúa como una polea o leva aumentando el momento de fuerza del tendón bicipital, separando el punto de tracción del bíceps del eje de rotación del radio. La inserción anterior del bíceps, más radial (línea azul) acorta el momento de fuerza, y su inserción posterior (línea verde) también, ya que, en la contracción efectiva, el bíceps se desliza hacia proximal y tracciona sobre el borde superior de la tuberosidad. R = radio; C = cúbito. (Elaborada por los autores.)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de 14 pacientes que se habían sometido a reparaciones del tendón distal del bíceps entre febrero de 2021 y agosto de 2024, y tenían un seguimiento posoperatorio mínimo de 12 meses. Tres pacientes se perdieron durante el seguimiento y fueron excluidos. El grupo de estudio quedó conformado por 11 pacientes. Todos eran hombres, con una edad promedio de 43.8 años (rango 21-60, desviación estándar [DE] 10.4). Cuatro fumaban más de 10 cigarrillos diarios, y dos refirieron haber utilizado suplementos

dietarios con creatina para aumentar la masa muscular. En ocho casos, la lesión se había producido en el lado dominante. El mecanismo de lesión fue siempre un esfuerzo súbito contra resistencia fuera de lo habitual, con el codo en supinación y flexión: levantando peso en el gimnasio (6 pacientes), moviendo objetos pesados (3 pacientes) y utilizando herramientas (2 casos). El tiempo promedio desde la lesión hasta la reparación fue de 15 días (rango 6-55, DE 14.4). El seguimiento promedio fue de 35.5 meses (rango 12-53, DE 13.4).

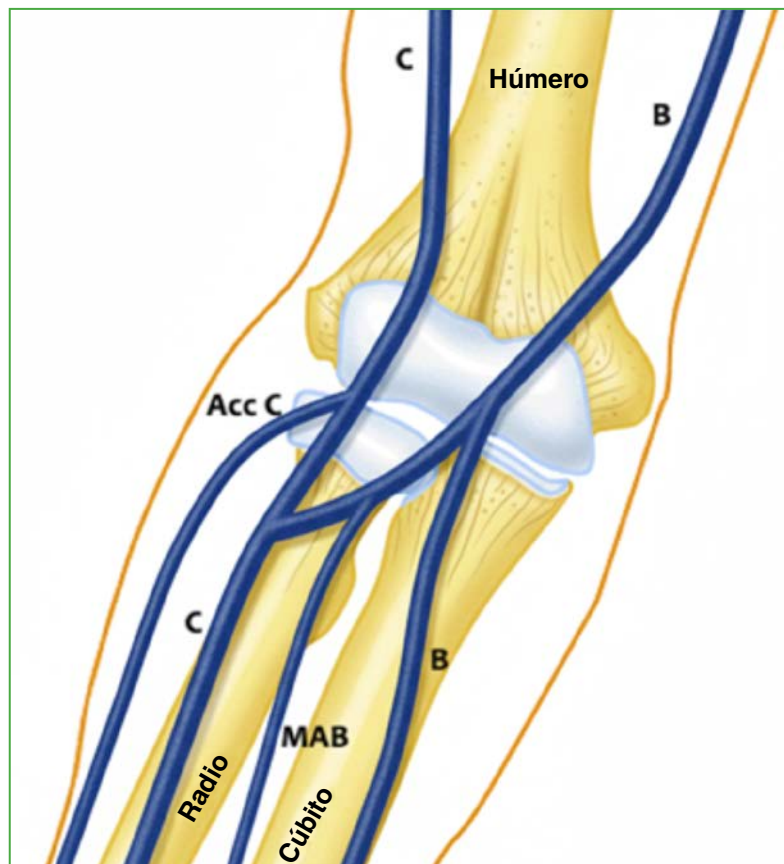
El mismo cirujano con un nivel III de experiencia en la clasificación de Tang (que tiene una experiencia apreciable en el uso de las técnicas pertinentes y ha ejercido como especialista más de 5 años),<sup>8</sup> realizó todas las cirugías. El tiempo promedio desde la lesión hasta la cirugía fue de 15 días (rango 6-55).

### Técnica quirúrgica

Se utilizó un abordaje estándar de Henry para la tuberosidad bicipital del radio proximal. La sección cutánea se realizó en sentido longitudinal guiada por radioscopia. Se encontraron tres planos de trabajo:

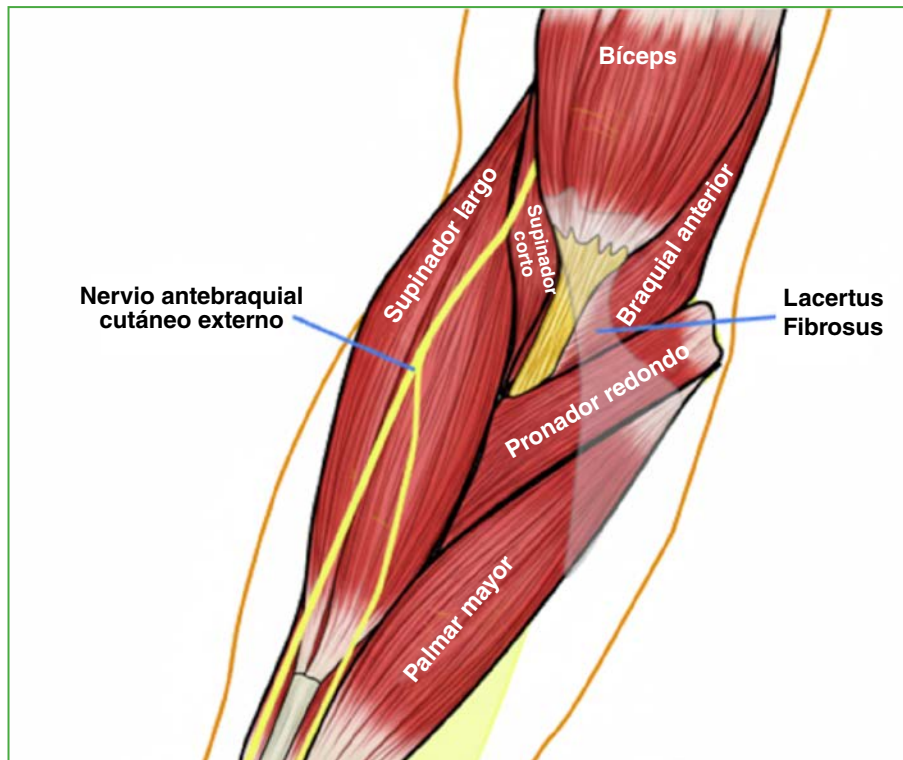
- el subcutáneo, donde están las grandes venas superficiales, el lacertus fibrosus y el nervio antebraquial cutáneo externo;
- el muscular, determinado por el palmar mayor y el supinador largo en la superficie, y el pronador redondo y el supinador corto en la profundidad. Aquí están la arteria radial y sus ramas, las venas satélite profundas y las ramas terminales del nervio radial (rama sensitiva superficial y nervio interóseo posterior); y
- el óseo, a nivel de la tuberosidad bicipital.

Inmediatamente debajo de la dermis, se encuentra el sistema venoso superficial constituido, de medial a lateral, por la vena basílica, la mediana antebraquial, la cefálica y la accesoria de la cefálica. La vena mediana antebraquial se bifurca en su rama externa, la mediana cefálica, y en su rama interna, la mediana basílica, para unirse a los trayectos de sus venas homónimas en el codo (Figura 2).<sup>9</sup>



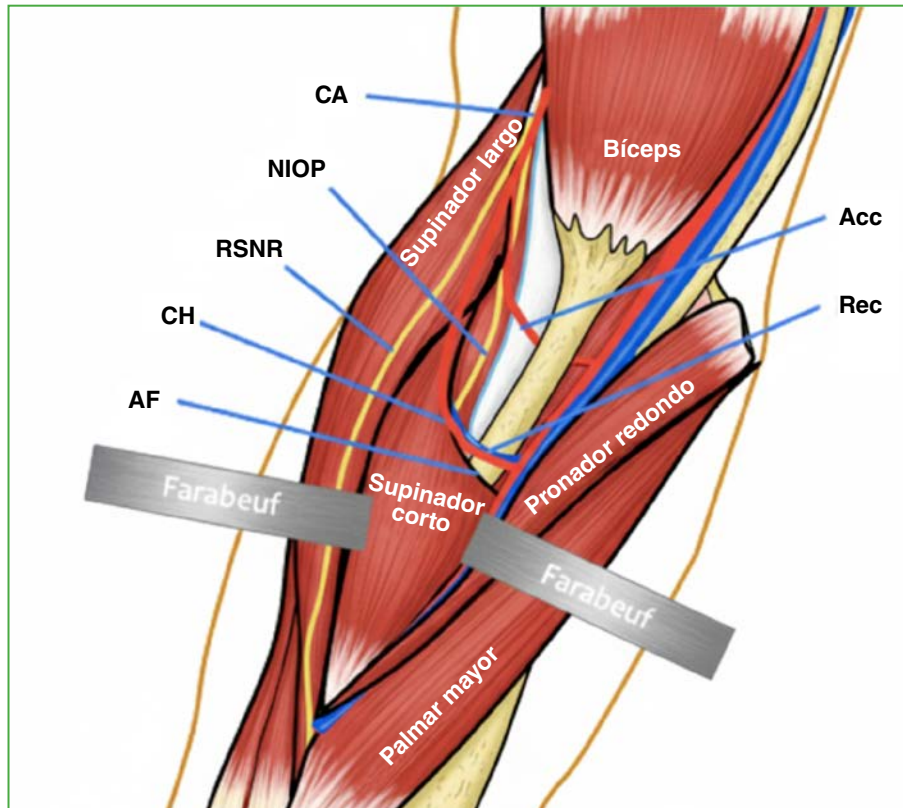
**Figura 2.** Sistema venoso superficial a nivel de la cara anterior del codo. Acc C = vena accesoria de la cefálica; B = vena basílica; C = vena cefálica; MAB = vena mediana antebraquial. (Elaborada por los autores.)

Profundamente a la vena cefálica, se halla el nervio antebraquial cutáneo externo, rama terminal del nervio musculocutáneo, alcanzando el canal bicipital externo del codo desde el espacio entre el bíceps y el braquial anterior. Continúa su recorrido hacia la cara anterolateral del antebrazo, aportándole la sensibilidad hasta la muñeca (Figura 3).<sup>1</sup> El lacertus fibrosus comienza en la unión musculotendinosa del bíceps distal, y envuelve los músculos flexores del antebrazo, fusionándose con su aponeurosis superficial e insertándose en la cresta dorsal del cúbito. Sirve como estabilizador del tendón bicipital distal (Figura 3).<sup>1</sup>



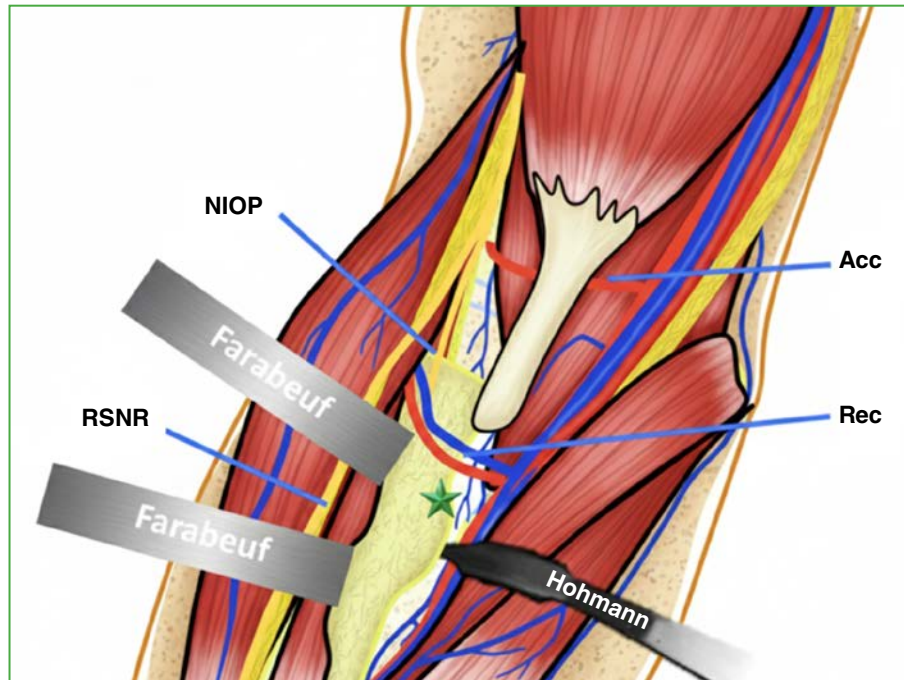
**Figura 3.** Vista anterior de los planos musculares del codo, con el lacertus fibrosus y el nervio antebraquial cutáneo externo. (Elaborada por los autores.)

Los planos musculares (Figura 3) se pueden separar, de manera fácil y segura, con el dedo índice. Aunque la variabilidad arterial no es infrecuente, en el 47% de los pacientes, la arteria braquial (antes de bifurcarse en la arteria cubital y la arteria radial) da una rama recurrente radial accesoria dorsal, posterior al tendón del bíceps (Figura 4). La arteria radial corre apenas medial al tendón del bíceps y, de ella, nace la arteria recurrente radial que se dirige por delante del tendón del bíceps transversalmente al eje del antebrazo, 4 mm hacia proximal del punto más proximal de la tuberosidad bicipital (Figura 5). Se anastomosa con la arteria colateral radial anterior (rama de la arteria humeral profunda) conformando el cinturón de Henry (Figura 4).<sup>9</sup> El sistema venoso profundo sigue al arterial en un plano más anterior, como venas satélite, con múltiples anastomosis, generando un plexo venoso que se comunica con el sistema venoso superficial a través de venas perforantes.<sup>9</sup> Si la arteria recurrente radial o sus venas satélite interfieren con la correcta visualización o dificultan la maniobrabilidad de la tuberosidad bicipital, se pueden ligar.<sup>1,2,6,7,9</sup>



**Figura 4.** Representación esquemática del patrón arterial y venoso profundo (en un codo derecho visto desde el frente): la arteria recurrente accesoria dorsal (Acc) nace del tronco de la arteria braquial en el 47% de los casos, y cruza posterior al tendón del bíceps. La arteria recurrente radial (Rec) cruza el tendón del bíceps por adelante, para anastomosarse con la arteria colateral anterior (CA) y formar el cinturón de Henry (CH). AF = arcada de Frohse; Farabeuf = separador de Farabeuf; NIOP = nervio interóseo posterior; RSNR = rama sensitiva del nervio radial. (Elaborada por los autores.)

El nervio radial se divide en su rama superficial (sensitiva) y su rama motora profunda (nervio interóseo posterior) a proximal a la arcada del supinador corto (arcada de Frohse).<sup>10</sup> La rama sensitiva superficial avanza por la cara medial del supinador largo para unirse con la arteria radial y seguir su camino hacia la muñeca y la mano. La rama profunda motora constituida por el nervio interóseo posterior continúa discurriendo hacia distal en íntimo contacto con la cara externa del cuello del radio, lo cual lo hace muy proclive al daño al usar palancas de Hohmann en el borde lateral del cuello del radio. Se aconsejan la supinación del antebrazo, llevando al nervio a una posición más posterior y lateral (la pronación lo posiciona más anterior y medial),<sup>10</sup> y una configuración triangular de los separadores para acceder a la tuberosidad bicipital, con dos separadores de Farabeuf de rama larga para separar el borde lateral y un separador de Hohmann medial (Figura 5).<sup>11</sup>

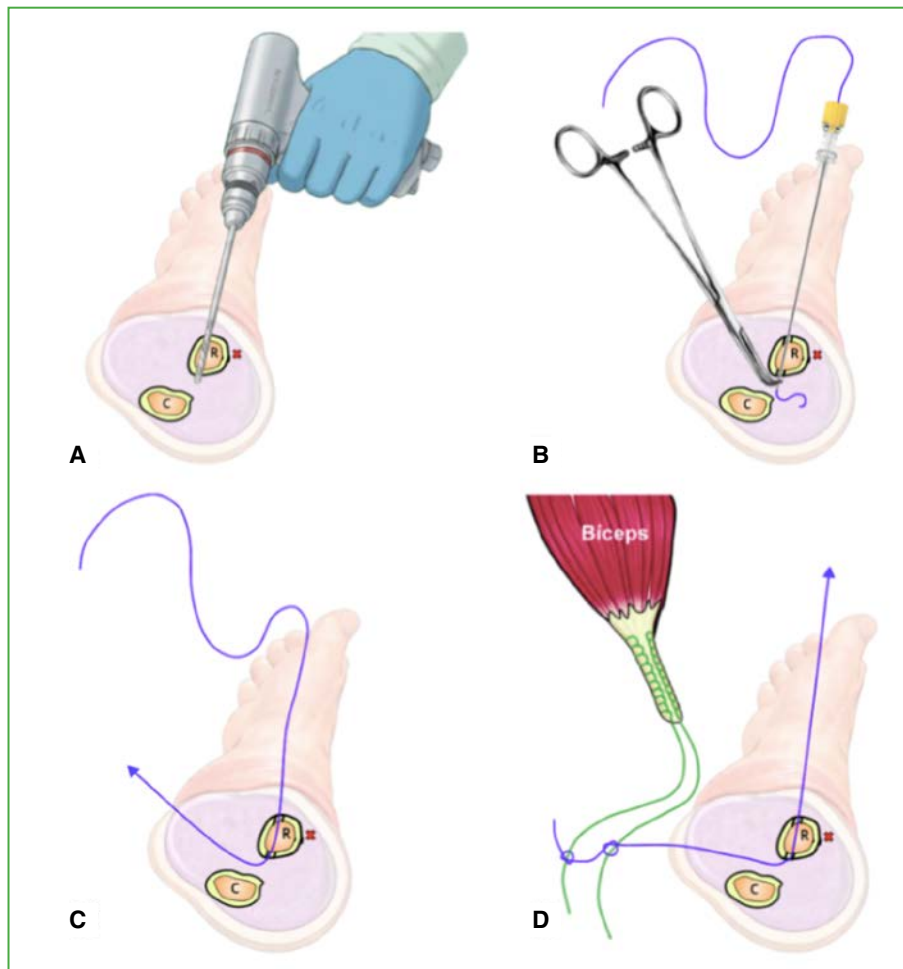


**Figura 5.** El tendón del bíceps se representa desinsertado y el supinador corto se muestra separado hacia lateral para acceder a la tuberosidad bicipital mediante la configuración triangular de 2 separadores de Farabeuf a lateral y un separador de Hohmann a medial. La arteria recurrente radial (Rec) cruza el tendón del bíceps por adelante, aproximadamente 4 mm a proximal del extremo proximal de la tuberosidad bicipital (estrella verde). Acc = rama recurrente radial accesoria dorsal; Farabeuf = separador de Farabeuf; NIOP = nervio interóseo posterior; RSNR = rama sensitiva del nervio radial. (Elaborada por los autores.)

La separación de las estructuras anatómicas antedichas permite acceder a la cara anterior de la tuberosidad bicipital, cuyo cenit, como referencia, apunta en dirección opuesta a la apófisis estiloides del radio.<sup>4</sup> El tendón distal residual del bíceps se reseca de la tuberosidad con una gubia o cureta. Con una cureta o raspa, se cruenta el lecho de la tuberosidad en su superficie posteromedial, que representa la verdadera huella de inserción.

Con el antebrazo en supinación de 45°, se realizan dos orificios usando una mecha de 2 mm con una separación aproximada de 1 cm entre sí. La mecha se dirige desde la parte anterior de la tuberosidad del radio, con 30° de inclinación hacia medial, hasta la cara dorsocubital del radio (Figura 6A). El uso de un protector de partes blandas para la mecha facilita el procedimiento. La supinación de 45° y la dirección hacia cubital de los orificios facilitan la captura de las suturas y maximizan la distancia entre la mecha y el nervio interóseo posterior.<sup>6,7,10</sup>

Luego se pasa una sutura monofilamento fuerte (Prolene, PDS o nailon 0) para servir de pasahilo a través del radio, de la siguiente manera: se coloca una pinza doble utilidad estándar en ángulo recto desde medial en la parte posterior del radio, en línea con uno de los orificios del radio (Figura 6B). Se coloca una aguja espinal de 18G a través del orificio del radio de anterior a posterior, hasta que el cirujano siente que la aguja toca la punta de la pinza. Se abre ligeramente la pinza, se avanza la aguja unos milímetros y se cierra un poco la pinza atrapando la aguja. Se retira el estilete y se pasa la sutura de monofilamento gruesa a través del ojo de la aguja. El asistente progresa la sutura tanto como sea posible y luego se abre la pinza suavemente y se retira la aguja unos pocos milímetros manteniendo la sutura inmóvil para que no se retire al retroceder la aguja. A continuación, se cierra la pinza atrapando la sutura y se la retira entre el radio y el cúbito. Se repite el proceso en el segundo orificio y, entonces, en cada orificio, queda una sutura “pasahilo” monofilamento fuerte que entra en la cara anterior del radio y sale desde la cara posterior hacia el espacio radiocubital (Figura 6C).

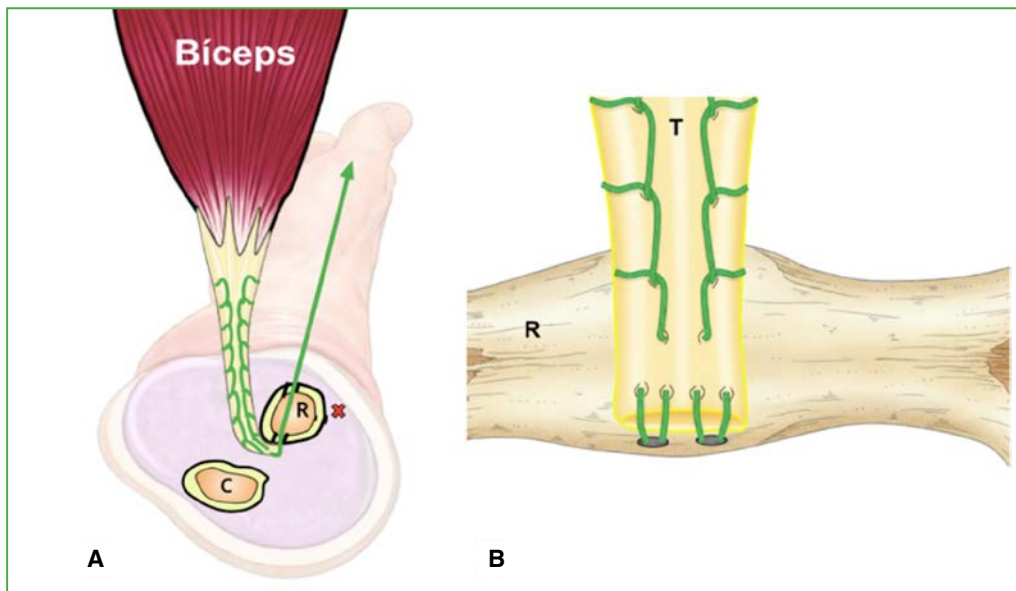


**Figura 6.** A. Perforación de la tuberosidad del radio con mecha de 2 mm de anterior a posterior, con 30° de inclinación hacia cubital. La posición del antebrazo es en supinación intermedia (45°). B. Se pasa un hilo monofilamento grueso (color azul) a través de la aguja espinal, y se lo recupera mediante la pinza de doble utilidad desde posterior hacia el espacio radiocubital. C y D. Sutura monofilamento pasahilo lista para pasar las suturas trenzadas (color verde) del extremo del tendón bicipital avulsionado desde el espacio radiocubital hacia anterior. X roja = posición del nervio interóseo posterior; C = cúbito; R = radio. (Elaborada por los autores.)

Al tendón del biceps distal avulsionado, se lo ubica mediante la separación digital hacia proximal, con flexión del codo para acercar la incisión hacia el cabo desprendido del tendón. Habitualmente se encuentra una cara anterior, uniforme, y otra posterior, donde suelen diferenciarse su haz lateral (porción larga) y su haz medial (porción corta). Se asegura usando dos puntos de Krackow de ida y vuelta, en cada borde, superponiendo las suturas, con sutura trenzada plana multifilamento ultrarresistente N.º 1,5 o 2, de modo que los cuatro extremos de los hilos salgan hacia posterior a 2-3 mm del extremo distal del tendón: esto otorga un efecto compresivo de la sutura sobre el tendón hacia el sitio de su inserción ósea (Figura 7B). Para una restitución más anatómica se debe tener en cuenta la rotación externa que realiza el tendón hacia su inserción, donde queda la porción larga del biceps insertada en la parte más proximal o superior de la tuberosidad, mientras que la parte del tendón correspondiente a la porción corta del biceps se inserta en la parte más distal o inferior. Debido a esta disposición del tendón del biceps distal, conviene pasar la sutura de Krackow del extremo medial por el orificio inferior (o distal), y la sutura más lateral por el orificio superior (o proximal), de modo que el tendón quede orientado en su normal rotación externa.<sup>3,4</sup> Las suturas intermedias pasan una por cada orificio.

Para pasar las suturas ultrarresistentes del tendón a través de los orificios del radio, se ata un extremo de cada sutura ultrarresistente al extremo que sale hacia posteromedial de la sutura monofilamento que ya se había pasado por el orificio en el radio (Figura 6D). Entonces, se tracciona de la sutura monofilamento desde el extremo que sale por el orificio anterior del radio, y las suturas ultrarresistentes quedan pasadas desde posteromedial hacia anterior. Este proceso se repite para el segundo orificio. Con el antebrazo en supinación completa y flexión aproximada de 70°, un asistente tracciona de un par de suturas, reduciendo el tendón del bíceps hacia el borde posterocubital de la tuberosidad radial (Figura 7A). Esta sutura de reducción se mantiene tensa mientras el cirujano anuda la otra sutura ultrarresistente sobre el puente cortical anterior entre los orificios. Luego, se anuda la otra sutura también sobre el puente completando la reparación. Después del lavado y la hemostasia prolija de la incisión, se cierra solo la piel.

La duración promedio del procedimiento desde la incisión cutánea hasta la colocación del cabestrillo fue de 105.5 min (rango 75-175, DE 32.12).



**Figura 7.** **A.** La tracción desde el cabo que sale hacia delante de las suturas trenzadas actúa reduciendo el tendón bicipital distal, para finalmente anudar las suturas entre los dos orificios, utilizando el puente óseo entre los orificios como punto de tracción. **B.** Visión desde posteromedial de la tuberosidad bicipital con el tendón del bíceps reparado, evidenciando el efecto compresivo sobre el tendón hacia el hueso gracias a la salida posterior de las suturas trenzadas. Para reinsertar el tendón con su orientación adecuada conviene pasar la sutura trenzada del extremo medial por el orificio distal, y la sutura trenzada del extremo lateral por el orificio proximal para luego anudarlas entre sí, lo cual posicionará a la inserción del tendón bicipital en su adecuada rotación externa. C = cúbito; R = radio. (Elaborada por los autores.)

### Protocolo posoperatorio

Se coloca un cabestrillo con una inmovilización enyesada braquipalmar con el codo a 90° de flexión y pronosupinación neutra por 10 días, para reducir el dolor y el edema. Luego se inicia el rango de movilidad pasiva, según la tolerancia, con un tope de extensión del codo de 30° y pronosupinación de 30°, utilizando el cabestrillo las 24 h (solo se lo retira para hacer los ejercicios) hasta cumplir cuatro semanas. Después de este período, el paciente lo usa solo para salir a la calle y para dormir, durante 2 semanas más. A las 6 semanas, se retira el cabestrillo y se libera el rango de movilidad activa, pero sin esfuerzos. Se permite un fortalecimiento gradual y progresivo a las 12 semanas, y el libre uso del brazo, según la tolerancia, luego de los 6 meses.<sup>12</sup>

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes con, al menos, 12 meses de seguimiento. Los pacientes fueron evaluados con el cuestionario QuickDASH,<sup>13</sup> la escala analógica visual para dolor,<sup>14</sup> y se les preguntó si habían retornado a sus actividades normales previas a la lesión. El lado ileso sirvió como control en cada paciente para evaluar el rango de movilidad y la debilidad subjetiva. También se les preguntó si decidían la cirugía por motivos funcionales o estéticos.

## RESULTADOS

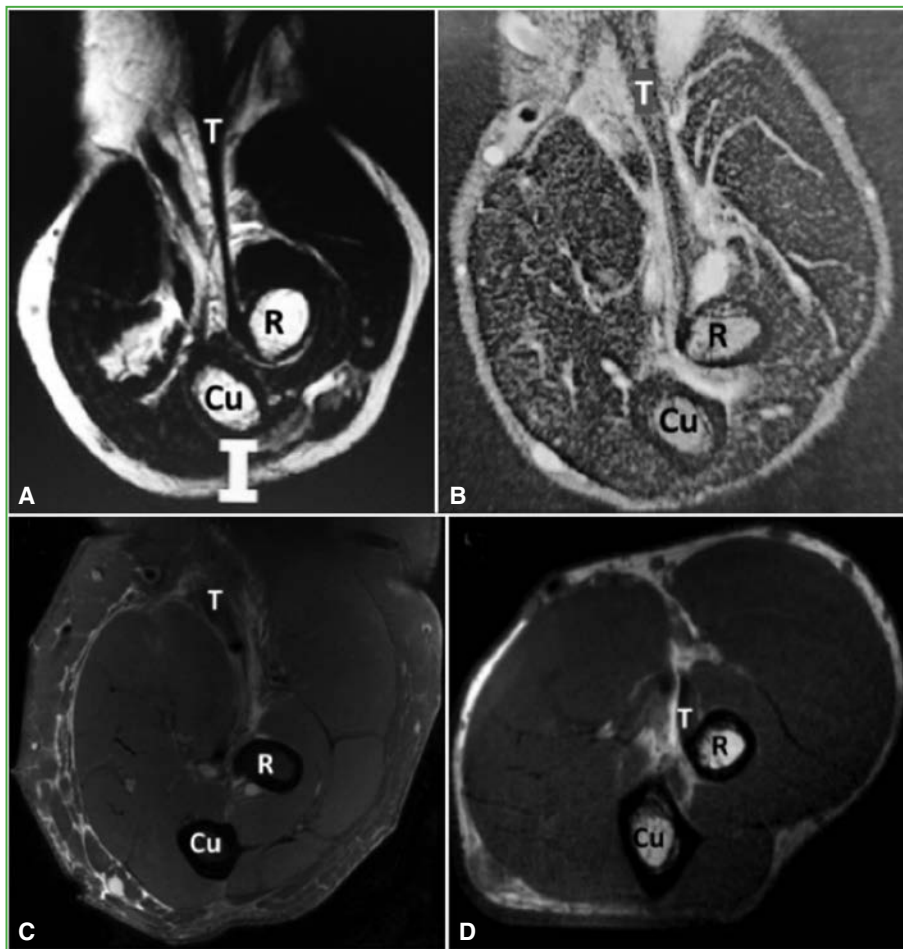
En la evaluación, se incluyó a 11 pacientes, que tenían un seguimiento posoperatorio >12 meses. Ocho refirieron que decidieron operarse por motivos funcionales y estéticos, y tres, solo por motivos funcionales. Ocho de las reparaciones se realizaron en el lado dominante. El período de seguimiento promedio fue de 35.5 meses (rango 12-53).

No hubo diferencias en los arcos de pronación-supinación o flexión-extensión con respecto al lado sano, con un promedio de flexión de 138°, extensión de 3°, pronación de 76° y supinación de 75°.

El puntaje funcional QuickDASH promedio fue de 6,38 (rango 2,7-13,6). El puntaje promedio en la escala analógica visual al utilizar el brazo para realizar esfuerzos fue de 0,22/10 (rango 0-2). Ocho pacientes informaron que no tuvieron síntomas posoperatorios. Todos reanudaron sus actividades laborales y deportivas habituales, y se les permitió realizar esfuerzos luego de los 6 meses de la operación.

Las complicaciones detectadas fueron: neuropraxia del nervio cutáneo antebraquial lateral con síntomas transitorios que se curó luego de los 4 meses (2 pacientes) y una infección de la herida que requirió lavado quirúrgico y tratamiento antibiótico. Este paciente que, además, estaba en conflicto laboral, obtuvo los peores resultados en el cuestionario QuickDASH (13,6) y la escala analógica visual (2/10 en esfuerzos), y refirió debilidad residual subjetiva.

A un paciente con síntomas no asociados con el tendón del bíceps se le realizó una resonancia magnética del codo después de la reparación. Las imágenes mostraron la reinscripción del tendón a la cara anatómica posterior y cubital de la tuberosidad radial (Figura 8).



**Figura 8.** Resonancia magnética de antebrazo proximal, corte axial, a nivel de la tuberosidad bicipital, en diferentes grados de supinación. **A.** 0° de supinación: inserción normal del tendón bicipital distal en la tuberosidad del radio. **B.** 30° de supinación: lesión parcial de bíceps distal. **C.** Supinación máxima: desinserción completa del tendón del bíceps distal. **D.** Reinscripción del tendón del bíceps distal a la tuberosidad del radio con suturas transóseas en posición de pronosupinación neutra. Cu = cúbito; R = radio; T = tendón del bíceps distal.

## DISCUSIÓN

La clave del éxito en la reparación del tendón del bíceps distal es el conocimiento y el respeto de la anatomía regional. Por un lado, la exposición quirúrgica en la parte profunda del codo requiere una previsión detallada de las estructuras vasculonerviosas que se van a encontrar, lo cual le permitirá al cirujano ejecutar una reparación segura y eficaz del tendón distal del bíceps. Por otro lado, la reproducción más fidedigna de la huella de inserción normal del tendón del bíceps distal permitirá al paciente obtener los resultados funcionales más parecidos a lo normal posible.

Un concepto crucial para entender la función de supinación del bíceps es la comprensión del torque de supinación según su ubicación mientras el antebrazo gira. La inserción normal del bíceps distal envuelve el ápex de la tuberosidad bicipital, que cumple un rol biomecánico al actuar como una leva, alejando el punto de tracción del centro de rotación del radio, potenciando la fuerza supinatoria.<sup>3,7</sup> La reinserción del tendón distal del bíceps se realiza clásicamente mediante un abordaje anterior, o dos abordajes.<sup>5</sup> Las reparaciones anteriores tradicionales (con arpones, tornillos interferenciales o botones), que fijan el tendón a la cara anterior de la tuberosidad, cubren menos del 10% de la huella original del tendón del bíceps.<sup>4</sup> Schmidt y cols. demostraron que, en algunos casos, los tendones reparados en la superficie anterior del radio se convierten en pronadores hacia el punto final de la supinación.<sup>3</sup> Las reparaciones posteriores mediante el doble abordaje de Boyd y Anderson pueden limitar la pronación y no producen el efecto de fuerza adicional por leva de la tuberosidad bicipital, ya que, durante la contracción efectiva, el tendón se desliza hacia proximal y tracciona por encima de la tuberosidad.<sup>4</sup>

Las fuerzas de supinación máxima tanto en las reparaciones con una sola incisión anterior como en las de dos incisiones pueden alcanzar más del 90% en comparación con el lado ileso evaluadas en pronación intermedia; sin embargo, no se describe comúnmente una evaluación de la fuerza de supinación a lo largo de todo el arco de rotación del antebrazo. En un estudio de reparaciones del bíceps distal por vía anterior, se halló un déficit del 33% en la fuerza de supinación en comparación con el lado ileso cuando la fuerza de supinación se midió a 60° de supinación.<sup>3,6,7</sup> En la técnica utilizada en nuestro estudio, el tendón del bíceps se vuelve a unir a la superficie posterocubital de la tuberosidad radial (Figura 6), maximizando la fuerza de supinación en todas las posiciones de rotación del antebrazo.

Desde el punto de vista clínico, tanto en el seguimiento a corto como a largo plazo, no hubo diferencias en los puntajes medios de los resultados entre el abordaje anterior y el doble abordaje. Sin embargo, se produjeron significativamente más complicaciones (menores) en el grupo de incisión única, sobre todo, debido a neuropraxias transitorias del nervio cutáneo antebraquial lateral. Así mismo, se observaron más casos de pérdida significativa de la rotación del antebrazo debido a la osificación heterotópica con el abordaje de dos incisiones.<sup>5</sup>

La estética puede desempeñar un rol importante, ya que muchos de nuestros pacientes (8 de 11) admitieron que la estética influyó en su decisión de operarse. Sin embargo, la apariencia estética notablemente no está incluida en los instrumentos de uso común que se emplean para evaluar los resultados en el codo.

Se han llevado a cabo estudios biomecánicos sobre una variedad de técnicas de reparación que demuestran la capacidad para soportar 200-400 N, incluidas aquellas realizadas a través de orificios transóseos similares a los que se utilizan en nuestra técnica.<sup>3,6,7</sup> Esto nos ha alentado a iniciar un movimiento activo temprano.

Un simple análisis de costos que compara dos suturas con los productos utilizados para la reinserción del bíceps distal revela un ahorro notorio con esta técnica. Además, los diferentes implantes utilizados para reparar el bíceps distal no están exentos de provocar complicaciones, como osteólisis, migración o desprendimiento de los sistemas de fijación (Figura 9).

Se han informado complicaciones con todas las reparaciones, las más comunes son las alteraciones de los nervios sensoriales. En nuestra casuística de 11 pacientes, se produjeron dos casos de neuropraxias transitorias del antebraquial cutáneo externo. Aunque la tasa de segundas roturas es menos clara, también se han reportado, pero no hemos tenido casos hasta el cierre del estudio.

Este estudio tiene un valor limitado por el pequeño número de pacientes, evaluados de manera retrospectiva, sin un grupo comparativo de control, y mediante puntajes subjetivos. Otra limitación es la falta de medición objetiva de la fuerza de supinación. Al respecto, actualmente, no hay consenso por parte de los investigadores sobre el método utilizado para evaluar la fuerza de supinación del antebrazo después de la reparación del tendón distal del bíceps. Se han informado métodos isotónicos, isométricos e isocinéticos e, incluso dentro de esas categorías, se han utilizado diferentes parámetros de prueba.<sup>3</sup> Los sistemas actuales de puntajes de resultados también parecen tener limitaciones y no han proporcionado datos que discriminen entre técnicas de reparación.



**Figura 9.** Radiografías de codo, de frente y de perfil, de un paciente operado usando un sistema de sutura con botón y tornillo interferencial para bíceps distal. Nótese la marcada osteólisis del radio proximal que podría dejar una zona de debilidad ósea.

## CONCLUSIONES

Se presentó una técnica de reparación del bíceps distal que restaura la inserción normal por un abordaje anterior. Al hacerlo en su situación anatómica, creemos que esta técnica maximizaría la capacidad de supinación, sin alterar el rango de movilidad. Además, al eliminar la necesidad de anclajes o implantes especializados, la reparación es costo-efectiva y minimizaría la pérdida de integridad estructural del radio. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para evaluar a largo plazo los resultados de esta técnica y compararla con otros procedimientos quirúrgicos existentes.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de S. Llumipanta: <https://orcid.org/0009-0009-4869-1158>

ORCID de J. Carrizo: <https://orcid.org/0009-0004-5706-7131>

ORCID de N. Villa: <https://orcid.org/0009-0007-2984-2235>

ORCID de M. Deimundo: <https://orcid.org/0000-0002-2822-4394>

ORCID de E. Gobbi: <https://orcid.org/0000-0001-7310-6170>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tjoumakaris FP, Bradley JP. Distal biceps injuries. *Clin Sports Med* 2020;39(3):661-72. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2020.02.004>
2. Almgad A, Saleem S, Malhas A. Distal biceps brachii rupture. *Clin Orthop Surg* 2025;17(2):267-73. <https://doi.org/10.4055/cios24185>
3. Schmidt CC, Weir DM, Wong AS, Howard M, Miller MC. The effect of biceps reattachment site. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(8):1157-65. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.05.027>
4. van den Bekerom MP, Kodde IF, Aster A, Bleys RL, Eygendaal D. Clinical relevance of distal biceps insertional and footprint anatomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(7):2300-7. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3322-9>

5. Castioni D, Mercurio M, Fanelli D, Cosentino O, Gasparini G, Galasso O. Single- versus double-incision technique for the treatment of distal biceps tendon rupture. *Bone Joint J* 2020;102-B(12):1608-17. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B12.BJJ-2020-0822.R2>
6. Tanner C, Johnson T, Muradov P, Husak L. Single incision power optimizing cost-effective (SPOC) distal biceps repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(3):305-11. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.10.044>
7. Li J, Seiler LM, Hoekzema NA, Johnson TR, Lee J, Ridenauer JL, Tanner CM. Distal biceps reconstruction: a long-term follow-up of the complications and durability of the single-incision power optimizing cost-effective (SPOC) repair. *JSES Int* 2023;7(6):2547-52. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.07.016>
8. Tang JB. Re: Levels of experience of surgeons in clinical studies. *J Hand Surg Eur Vol* 2009;34(01):137-8. <https://doi.org/10.1177/17531934097321>
9. Zeltser DW, Strauch RJ. Vascular anatomy relevant to distal biceps tendon repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25(2):283-8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.08.042>
10. Arrigoni P, Cucchi D, Menon A, Guerra E, Nicoletti S, Colozza A, et al. The posterior interosseous nerve crosses the radial head midline and increases its distance from bony structures with supination of the forearm. *J Shoulder Elbow Surg* 2019;28(2):365-70. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.08.019>
11. Ding DY, Ryan WE, Strauss EJ, Jazrawi LM. Chronic distal biceps repair with an Achilles allograft. *Arthrosc Tech* 2016;5(3):e525-9. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.02.016>
12. Horschig A, Sayers SP, Lafontaine T, Scheussler S. Rehabilitation of a surgically repaired rupture of the distal biceps tendon in an active middle aged male: a case report. *Int J Sports Phys Ther* 2012;7(6):663-71. PMID: 23316429
13. Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo L, Ricciardi GA, Zanotti G, Patiño J, Puntajes II. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(3):447-53. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.3.1583>
14. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá M, Ramírez Iñiguez de la Torre V, Capdevila García L. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* 2018;25(4):228-36. <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>