

Polea A1 del pulgar: anatomía, histología y correlación clínica en la tenosinovitis estenosante

Estudio clínico prospectivo

JORGE G. BORETTO,* GERARDO L. GALLUCCI,* VERÓNICA A. ALFIE,*
MARIANA ISOLA,† y PABLO DE CARLI *

* *Servicio de Ortopedia y Traumatología Dr. Carlos E. Ottolenghi, Sector de Cirugía de Mano y Miembro Superior*
† *Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Italiano de Buenos Aires*

RESUMEN

Introducción: Este estudio fue realizado para definir la anatomía de la polea A1 del pulgar en pacientes con tenosinovitis estenosante y evaluar parámetros biomecánicos de ese dedo después de haber seccionado por completo la polea.

Materiales y métodos: Se evaluaron prospectivamente 19 pacientes en quienes se seccionó la polea A1. Se midieron la flexoaducción, la flexión interfalángica y metacarpofalángica en los períodos prequirúrgico y postquirúrgico, así como las fuerzas de pinza-pulpejo y de pinza lateral, y se compararon con el lado sano contralateral.

Resultados: Se identificaron tres tipos de poleas en el aspecto anterior de la vaina tendinosa del tendón. La flexión interfalángica, la fuerza de pinza-pulpejo y la fuerza de pinza lateral estaban disminuidas de manera significativa por la tenosinovitis estenosante. La sección de la polea A1, que produjo una cuerda de arco del tendón flexor largo del pulgar en promedio de 3,4 mm, fue eficaz para corregir el déficit preoperatorio con respecto a la movilidad y la fuerza.

Conclusiones: Aunque se identificaron tres tipos de poleas A1, los datos clínicos muestran que no existen diferencias en cuanto a la movilidad y la fuerza después de seccionar por completo cualquiera de estos tipos cuando se las compara con el lado sano contralateral.

PALABRAS CLAVE: Polea A1. Pulgar en resorte. Flexor largo del pulgar. Anatomía. Tenosinovitis estenosante.

A1 PULLEY OF THE THUMB: ANATOMY, HISTOLOGY AND CLINICAL CORRELATION IN STENOSING TENOSYNOVITIS. PROSPECTIVE CLINICAL STUDY

ABSTRACT

Background: This study was performed to define the anatomy of the A1 pulley of the thumb in patients with stenosing tenosynovitis, and to evaluate biomechanical parameters of the thumb after having completely excised the A1 pulley.

Methods: Nineteen patients were evaluated prospectively. Pre- and postoperatively flexo-adduction, interphalangeal and metacarpophalangeal joints' flexion as well as key and pinch strength were measured and compared with the contralateral side.

Results: Three A1 pulley types were identified in the anterior aspect of the tendon sheath. Interphalangeal flexion, key and pinch strengths were significantly decreased by the stenosing tenosynovitis. Excision of the A1 pulley, which produced a mean bowstringing of 3.4mm of the flexor pollicis longus, was effective to correct these deficits of the thumb regarding motion and strength.

Conclusions: Although three types of A1 pulley were identified in patients with trigger thumb, clinical data showed that no differences exist with respect to motion and strength of the thumb after the complete excision of any type of A1 pulley when comparing the treated and contralateral side.

KEYWORDS: A1 pulley. Trigger thumb. Flexor pollicis longus. Anatomy. Stenosing tenosynovitis.

Recibido el 25-10-2007. Aceptado luego de evaluación el 19-6-2008.

Correspondencia:

Dr. JORGE G. BORETTO

jorge.boretto@hospitalitaliano.org.ar

Las poleas son condensaciones segmentarias de tejido fibroso estratégicamente ubicadas a lo largo de la vaina del tendón flexor que actúan como fulcro para realizar una flexión eficiente de los dedos^{2,5}.

Doyle y Blythe³ describieron la anatomía de las poleas del pulgar e identificaron dos anulares y una oblicua. La polea anular A1, ubicada sobre la articulación metacarpo-falángica es habitualmente seccionada como tratamiento de la tenosinovitis estenosante del pulgar. Esta descripción ha sido aceptada, con mínimas modificaciones, por la comunidad de cirujanos de mano en las últimas décadas. Sin embargo, Bayat y cols.¹, en 2002, identificaron, en un estudio cadavérico, una zona variable de la polea A1. Esta zona presenta tres tipos, según la disposición de sus fibras. De acuerdo con esa descripción, los autores recomiendan evitar la sección de la polea A1 o de la zona variable para evitar la cuerda de arco tendinosa con la consiguiente pérdida de fuerza y de función del dedo pulgar.

Debido a esta controversia y a nuestros hallazgos previos intraoperatorios, nos propusimos realizar un estudio prospectivo para describir la anatomía de la polea A1 del pulgar con tenosinovitis estenosante, correlacionar los hallazgos con la histología y evaluar la movilidad y la fuerza del pulgar después de la sección completa de la polea.

Materiales y métodos

Desde julio de 2004 hasta julio de 2005 se realizó un estudio prospectivo en 19 pacientes operados consecutivamente con pulgar en resorte. Se excluyeron los pacientes con artritis reumatoide y aquellos que habían sido tratados con infiltración de esteroides dentro de los 3 meses anteriores a la cirugía. La edad promedio de los pacientes fue de 53 años (rango, 45-83); 5 eran varones y 13, mujeres. En 8 casos se operó el lado dominante. En todos los procedimientos se utilizó magnificación con lupa de 3,5x.

Técnica quirúrgica

En todos los casos se utilizó anestesia troncular en la raíz del dedo con lidocaína al 2% sin epinefrina y mango hemostático.

El abordaje se realizó en la cara palmar, centrado en el eje longitudinal del dedo, en forma de V con el vértice hacia el lado cubital. Se seccionó la piel y el tejido celular subcutáneo. Se identificaron y separaron los paquetes neurovasculares radial y cubital para evitar su lesión. Mediante retracción de la piel y el TCS fue posible visualizar el tendón flexor largo del pulgar y la vaina tendinosa unos 2 cm proximal y distal a la polea A1. Una vez identificada la polea A1, se la seccionó longitudinalmente extendiendo la sección hasta la vaina tendinosa proximal y distal a la polea. Se solicitó al paciente que realizara flexión-extensión del pulgar para evaluar si la liberación era suficiente.

Se suturó la piel con puntos separados de nailon y se realizó un vendaje. Se indicó movilidad activa posoperatoria inmediata y se

autorizó el uso según la tolerancia a partir de la segunda semana de evolución, cuando fueron retirados los puntos de sutura.

Estudio anatómico

Se describió la configuración de la polea A1 en su aspecto palmar y en todos los casos se registraron fotográficamente los hallazgos quirúrgicos. La información fue analizada en forma directa y en fotografías magnificadas. Posterior a la sección de la polea, se midió con un calibre la longitud próximo-distal (en el eje longitudinal del dedo) de la zona de fibras anulares nacaradas del aspecto dorsal o tendinoso de la polea. Se le indicó al paciente realizar flexión activa del pulgar para medir la cuerda de arco desde la cara palmar de la base de la primera falange hasta la cara dorsal del flexor largo del pulgar a nivel del borde distal de la polea A1.

Análisis histológico

Se tomaron muestras para el estudio histológico de dos zonas de los distintos tipos de poleas identificados en el estudio. La primera muestra se obtuvo de la zona que se correspondía con la zona nacarada de fibras anulares y la segunda, de la zona distal a la primera. Las muestras remitidas se fijaron en formol neutro al 10%. Los tacos de inclusión en parafina orientados transversal y longitudinalmente se cortaron en forma semiseriada y se colorearon con hematoxilina y eosina. Se utilizaron técnicas especiales, como PAS y azul alciano.

Evaluación clínica

Se midió con goniómetro la flexión interfalángica y metacarpo-falángica. La fuerza de pinza-pulpejo y de pinza-lateral se midió con un dinamómetro Jamar (Clifton, NJ). Los resultados se compararon con el lado sano contralateral. El dolor fue evaluado mediante la escala visual analógica (EVA) de 0 a 10.

Método estadístico

Las variables continuas se expresaron en promedio y desviación estándar y se compararon con la prueba de la *t* de Student. Se consideraron de significación estadística los valores alfa menores de 0,05.

Resultados

Estudio anatómico

Con respecto a la configuración macroscópica, se identificaron tres tipos constantes de poleas.

El tipo 1 corresponde a una polea anular bien delimitada y que se continúa a proximal y a distal con la vaina tendinosa sin alteración macroscópica (Fig. 1). En 12 casos se observó este tipo. El tipo 2 presenta una zona de fibras anulares y otra de fibras oblicuas que nacen en el límite distal de la zona anular con dirección de cubital a radial (Fig. 2). Este tipo se encontró en 5 casos. Por último, el tipo 3, en el que se observó un tejido más denso con fi-

bras oblicuas y anulares superpuestas (Fig. 3), estuvo presente en 2 casos.

Después de la sección completa de la polea se observó en su cara dorsal o de deslizamiento tendinoso una zona lisa nacarada con fibras anulares y otra distal opaca, sin una disposición definida y variable de acuerdo con el tipo de polea ya descrito (Fig. 4).

El promedio de longitud de la zona nacarada de la polea A1 fue de 3,8 mm (rango, 3-5 mm). En el tipo 1 se midió una longitud promedio de 3,9 mm (rango 3,5-5 mm); en el tipo 2, de 4 mm (rango, 3-5 mm); y en el tipo 3, de 3 mm (rango, 3-4,2 mm).

La medición intraoperatoria de la cuerda de arco fue en promedio de 3,4 mm (rango, 2-5 mm) en el grupo de pacientes. Cuando se dividió según los distintos tipos de poleas, se obtuvo un promedio de cuerda de arco de 3,4 mm (rango 3-4 mm) en el tipo 1; de 3,5 mm (rango, 2-5 mm) en el tipo 2; y de 3,9 mm (rango, 3-4,8 mm) en el tipo 3.

Análisis histológico

Los cortes histológicos correspondientes a la zona nacarada de fibras anulares mostraron en todos los casos tejido fibrocondroide con marcados cambios de degenera-

ción mixoide que se destacaron con las técnicas de PAS y azul alciano. En ningún caso se reconoció revestimiento sinovial. Los cortes histológicos correspondientes a la zona distal a la precedente evidenciaron diferentes grados de fibrosis y edema, con neovascularización, revestidos parcialmente por mesotelio en sectores con leve hiperplasia. Se reconocieron cambios mixoides leves en algunas muestras.

Evaluación clínica

En todos los pacientes se logró la resolución completa del bloqueo inmediatamente después de la liberación quirúrgica. El seguimiento posoperatorio promedio fue de 10 semanas (rango, 4-16). Al final del seguimiento todos los pacientes estaban sin dolor (EVA 0).

La flexión interfalángica, y las fuerzas de pinza-pulpejo y de pinza lateral estaban significativamente disminuidas con respecto el lado sano en el período preoperatorio (Tabla). La sección de la polea A1 corrigió efectivamente estas alteraciones, ya que en el posoperatorio no se encontraron diferencias significativas entre estos valores y los valores contralaterales. Aunque tanto la fuerza de pinza-pulpejo como la fuerza de pinza lateral se incrementa-

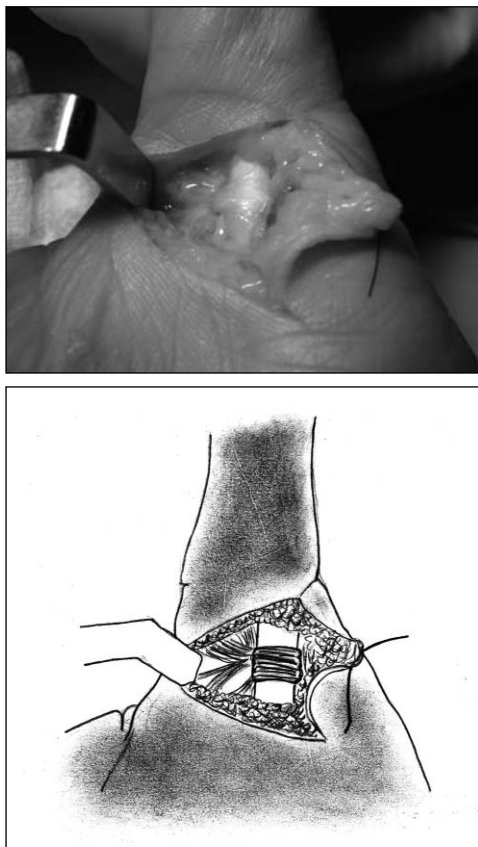


Figura 1. Fotografía y diagrama. Polea tipo 1: fibras anulares de la polea A1.

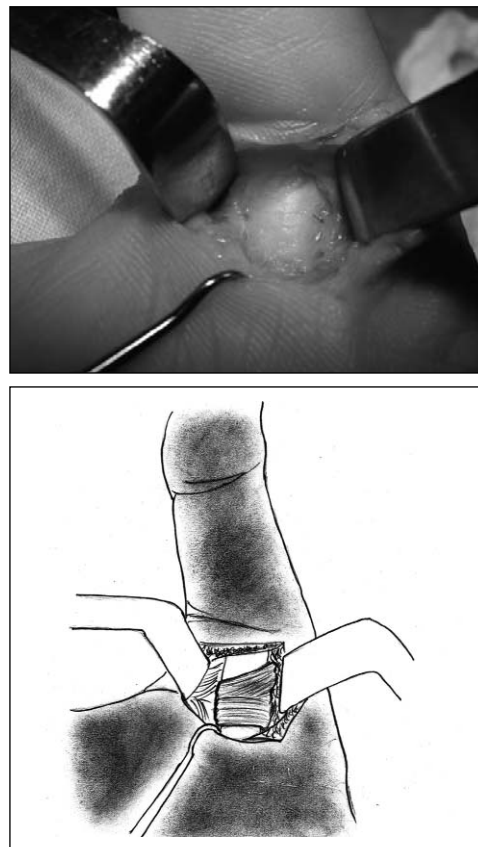


Figura 2. Fotografía y diagrama. Polea tipo 2: fibras anulares proximales y oblicuas distales de la polea A1.

ron, sólo la primera lo hizo de manera significativa con respecto al preoperatorio (Tabla).

Discusión

En este estudio se identificaron macroscópicamente tres tipos de poleas A1 y una zona constante de fibras anulares de aspecto nacarado en su cara dorsal en pacientes con tenosinovitis estenosante del pulgar. Además, la sección de la polea A1 no mostró déficit en la movilidad y la fuerza del pulgar.

En 1977 Doyle y Blythe³ describieron tres poleas constantes en el pulgar: dos anulares y una oblicua. Sin embargo, en un estudio anatómico, Bayat y cols.¹ reconocieron y describieron una polea distinta entre A1 y la polea oblicua, que denominaron polea Av o polea variable. Esta polea Av fue descrita, a su vez, con tres variantes: dos transversas paralelas a A1 y una oblicua con igual recorrido a la polea oblicua descrita por Doyle y Blythe. Debido a esta descripción, estos autores propusieron reparar o reconstruir la polea A1 o la polea Av cuando ambas se lesionan para restituir la movilidad normal del pulgar y evitar la cuerda de arco del flexor largo.

Nosotros reconocimos tres tipos de poleas diferentes de las descritas por Bayat y cols.¹ A diferencia de estos autores, nuestro estudio fue realizado en pacientes con diagnóstico de tenosinovitis estenosante.

Sampson y cols.⁶ estudiaron los cambios histológicos de la polea A1 en pacientes con dedos en resorte y concluyeron que el proceso patológico se basa en una metaplasia fibrocartilaginosa de la cara dorsal o tendinosa de la polea. Estos cambios se relacionan con nuestros hallazgos quirúrgicos. La zona nacarada de fibras transversas que observamos en la cara dorsal de la polea presentó consistentemente degeneración fibrocondroide en el análisis histológico. Por lo tanto, a pesar de observar macroscópicamente tres tipos diferentes de poleas, desde el punto de vista histológico el proceso patológico se produce en una zona de fibras anulares bien definida.

En lo que respecta a la movilidad, Doyle y Blythe³ recomendaron preservar o reconstruir la polea oblicua para un normal funcionamiento del tendón flexor largo del pulgar cuando se secciona la polea anular A1. En un estudio biomecánico, Zissimos y cols.⁷ realizaron secciones secuenciales de las poleas y midieron la tensión en el flexor largo del pulgar en diferentes movimientos de dedo. De acuerdo con sus resultados, llegaron a la conclusión

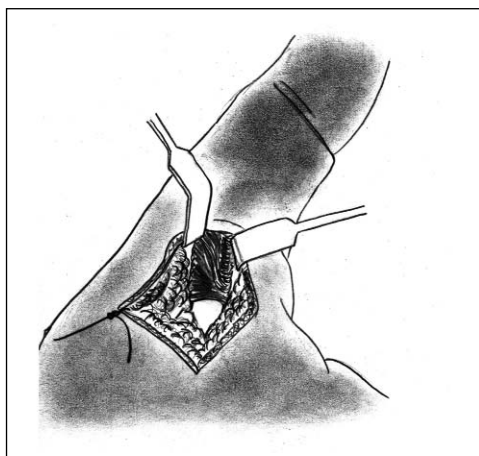


Figura 3. Fotografía y diagrama. Polea tipo 3: fibras superpuestas de la polea A1.

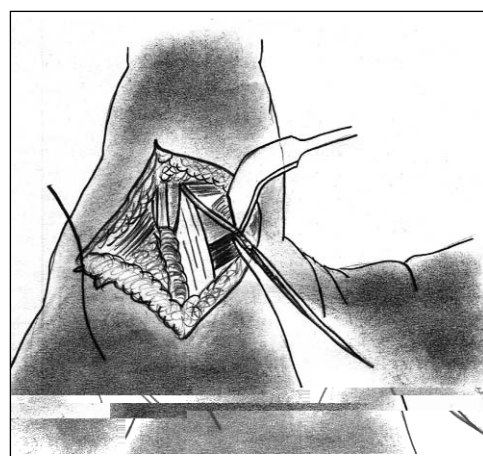


Figura 4. Fotografía y diagrama. Zona nacarada de fibras anulares en el aspecto tendinoso de la vaina sinovial.

Tabla. Valores preoperatorios, posoperatorios y del lado contralateral

	Lado afectado		Lado contralateral Promedio (DE)
	Preoperatorio Promedio (DS)	Posoperatorio Promedio (DS)	
Flexión IF (grados)	50,1 (± 3,6)#	64,5 (± 2,5)	66,8 (± 2,3)
Flexión MCF (grados)	52,9 (± 1,9)	53,9 (± 1,5)	53,4 (± 2,0)
Fuerza pinza-pulpejo (kg)	3,9 (± 0,7)#	9,5 (± 0,9)*	9,7 (± 1,0)
Fuerza pinza lateral (kg)	5,8 (± 0,8)#	6,4 (± 0,8)	7,5 (± 0,9)

IF: interfalángica; MCF: metacarpo falángica; DE: desviación estándar.

* $p < 0.025$ preoperatorio vs. posoperatorio (Prueba t pareada).

$p < 0.025$ preoperatorio vs. lado contralateral (Prueba t pareada)

que reparar la polea A1 o la polea oblicua restauraría el normal funcionamiento del tendón. Por su parte, en otro estudio, Esplin y cols.⁴ concluyeron que una polea intacta oblicua permitiría una excursión normal del tendón. Sin embargo, Bayat y cols.,¹ a diferencia de todos los autores previos y debido a los resultados de su estudio biomecánico, sostienen que la polea oblicua no evitaría la cuerda de arco cuando se secciona la polea A1 y recomiendan respetar la polea variable que describieron en el tratamiento del pulgar en resorte.

No hemos hallado la polea Av que describieron Bayat y cols. en su estudio cadavérico. Por otro lado, los resultados de la sección de la polea A1 no generaron en esta serie de pacientes pérdida de movilidad o cuerda de arco del tendón flexor largo del pulgar que repercutiera en la función o la fuerza de ese dedo. Debido a estos resulta-

dos consideramos que la polea oblicua es suficiente para evitar una cuerda de arco que altere la función del dedo pulgar.

En conclusión, en pacientes con pulgar en resorte, describimos tres tipos de poleas A1 cuando la observamos desde su cara palmar y hallamos en la cara dorsal una zona bien definida que presenta los cambios histológicos característicos de la tenosinovitis estenosante. Además, la sección completa de la polea A1 no presenta alteraciones clínicas con respecto a la movilidad y la fuerza del pulgar.

Por lo tanto, de acuerdo con nuestros resultados, recomendamos seccionar la polea A1 sin tomar reparo de los tipos macroscópicos en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante del pulgar, lo cual no deriva en algún déficit o alteración del normal funcionamiento del flexor largo de ese dedo.

El presente estudio se realizó sin subvenciones o aportes económicos de ninguna índole.

Bibliografía

1. **Bayat A, Shaaban H, Giakas G, Lees VC.** The Pulley System of the Thumb: Anatomic and Biomechanical Study. *J Hand Surg* 2002;27A:628-35.
2. **Doyle JR.** Anatomy of the Finger Flexor Tendon Sheath and Pulley System. *J Hand Surg* 1988;13A:473-84.
3. **Doyle JR, Blythe WF.** Anatomy of the Flexor Tendon Sheath and Pulleys of the Thumb. *J Hand Surg* 1977;2A:149-51.
4. **Esplin VS, Tencer AF, Hanel DP, Cosio MQ.** Restoration of Function of the Thumb Flexor Apparatus Requires Repair of the Oblique and one Adjacent Flexor Tendon Pulley. *J Orthop Res* 1996;14:152-56.
5. **Saldana MJ.** Trigger Digits: Diagnosis and Treatment. *JAAOS* 2001;9:246-52.
6. **Sampson SP, Badalamente MA, Hurst LC, Seidman J.** Pathobiology of the Human A1 pulley in Trigger Finger. *J Hand Surg* 1991;16A:714-21.
7. **Zissimos AG, Szabo RM, Yinger KE, Sharkey NA.** Biomechanics of the Thumb Flexor Pulley System. *J Hand Surg* 1994;19A:475-79.