

## Artículo original

Reparación de la ruptura aguda del tendón calcáneo.  
Estudio comparativo entre dos técnicas quirúrgicas

Jorge Arturo Aviña Valencia,\* Miguel Ángel Guillén Alcalá\*\*

Hospital General «Xoco» SSDF

**RESUMEN. Introducción:** El tratamiento de la ruptura del tendón calcáneo ha sido controvertido y las complicaciones que se presentan con procedimientos invasivos pretenden ser atenuadas con las técnicas de mínima invasión. El presente trabajo hace una comparación de los resultados entre la técnica tradicional abierta de Lynn y la de mínima invasión asistida por la guía mecánica Achillon®. **Material y métodos:** Se hizo un estudio prospectivo, aleatorizado en cincuenta y seis pacientes con ruptura aguda del tendón calcáneo. Veintiocho se intervinieron con técnica de Lynn y veintiocho con mínima invasión asistida por una guía mecánica. Los pacientes fueron evaluados a las 4, 6, 8, 10 y 16 semanas posteriores a la cirugía. Se analizó dolor, examen de fuerza muscular, presencia o ausencia del signo de Thomas, rangos de movilidad, grado de amiotrofia, tiempo de cicatrización, grado de recuperación funcional y complicaciones. Los datos se analizaron con medidas de tendencia central y análisis no paramétricos. **Resultados:** Para las técnicas de Lynn (TL) y mínima invasiva (MI) fueron: (TL) Movilidad en extensión:  $40.3 \pm 0.59^\circ$  vs (MI)  $50.0 \pm 0.42^\circ$  ( $p < 0.01$ ); (TL) flexión  $13.9 \pm 0.12^\circ$  vs (MI)  $18.2 \pm 18.2^\circ$  ( $p < 0.01$ ); (TL) amiotrofia:  $2.9 \pm 0.09$  cm vs (MI)  $1.5 \pm 0.13$  ( $p < 0.01$ ). Tiempo de cicatrización: (TL)  $9.0 \pm 0.13$  vs (MI)  $6.1 \pm 0.09$  semanas ( $p = 0.01$ ). Incorporación laboral (TL) nueve semanas y seis para mínima invasiva. Las complicaciones postquirúrgicas fueron 19 para TL y 1 para MI. **Conclusiones:** La técnica MI mostró ventajas estadísticamente significativas sobre la técnica Lynn, que

**ABSTRACT. Background:** The treatment of Achilles tendon rupture has been controversial, and attempts are made to attenuate the complications arising from invasive procedures with minimally invasive techniques. This paper is a comparison between the results of Lynn's traditional open technique and those of minimally invasive surgery assisted with the Achillon® instrument guide. **Material and methods:** A prospective, randomized study was carried out in fifty-six patients with acute rupture of the Achilles tendon. Twenty-eight of them underwent surgery with Lynn's technique and 28 underwent minimally-invasive surgery assisted with a mechanical guide. Patients were assessed at postoperative weeks 4, 6, 8, 10 and 16. They were examined for pain, muscle strength, presence or absence of Thomas sign, Merkel scale, ranges of motion, degree of amyotrophy, time to healing, degree of functional recovery, and complications. Data analysis was done with central trend measurements and non-parametric analyses. **Results:** The following were reported for Lynn's technique (LT) and the minimally invasive approach (MI): Mobility in extension: (LT)  $40.3 \pm 0.59^\circ$  vs. (MI)  $50.0 \pm 0.42^\circ$  ( $p < 0.01$ ); flexion: (LT)  $13.9 \pm 0.12^\circ$  vs. (MI)  $18.2 \pm 18.2^\circ$  ( $p < 0.01$ ); amyotrophy: (LT)  $2.9 \pm 0.09$  cm vs. (MI)  $1.5 \pm 0.13$  ( $p < 0.01$ ); time to healing: (LT)  $9.0 \pm 0.13$  vs. (MI)  $6.1 \pm 0.09$  weeks ( $p = 0.01$ ); return to work: (LT) 9 weeks vs. (MI) 6 weeks. Postoperative complications were 19 for LT and 1 for MI. **Conclusions:** The MI approach had statistically significant advantages over

\* Director del Hospital General Xoco de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

\*\* Médico adscrito al Servicio de Artroscopia y Reemplazo Articular del Hospital General «Xoco».

Dirección para correspondencia:

Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia

Dirección Médica, Hospital General «Xoco», Av. México-Coyoacán S/N esquina Bruno Traven, Col. General Anaya, Delegación Benito Juárez, México, C.P. 03340, D.F. Tel. 5688 9131

**atribuimos a un menor trauma tisular y neurovascular.**

**Palabras clave: tendón calcáneo, ruptura, técnica, cirugía.**

**Lynn's technique, which we attribute to a lesser tissue and neurovascular trauma.**

**Key words: surgery, Achilles tendon, rupture, technique.**

## Introducción

La ruptura del tendón calcáneo ocupa el tercer lugar de las rupturas tendinosas después de la lesión del mango rotador del hombro y cuádriceps crural, estimándose que aproximadamente la cuarta parte de los casos pasan inadvertidos en el primer examen clínico. Después de diez días de ocurrida la lesión, se desarrollan cambios que pueden implicar el uso de técnicas quirúrgicas complejas, por lo que su pronóstico siempre será desfavorable comparado con la reparación inmediata de una lesión aguda.<sup>1-3</sup>

Para el tratamiento de las rupturas agudas, se han postulado en forma general dos tipos de tratamiento: el conservador que consiste en la simple inmovilización rígida<sup>4</sup> y el quirúrgico para el cual se han descrito diversas técnicas.<sup>5-7</sup> Los inconvenientes del tratamiento conservador radican en una alta tasa de recurrencia de la ruptura o cicatrización anómala del tendón,<sup>8-10</sup> mientras que con el tratamiento quirúrgico las principales complicaciones son las infecciones, la necrosis de la piel y la recurrencia de la ruptura, aunque esta última ocurre con menor frecuencia que con el tratamiento conservador. La mayoría de los autores coinciden en que el tratamiento más eficaz es el quirúrgico, ya que los riesgos de complicaciones son preferibles a la incertidumbre del tratamiento conservador.<sup>11</sup>

Aunque hay una diversidad de técnicas abiertas, la descrita por Lynn<sup>12</sup> es una de las más utilizadas, ya que permite una buena exposición de la zona lesionada y facilita el acoplamiento de los extremos tendinosos; sin embargo, con frecuencia compromete la vascularidad y la integridad neural.

En la búsqueda por disminuir los riesgos inherentes a una cirugía abierta, Ma y Griffith<sup>13</sup> desarrollaron una técnica percutánea que puede realizarse con anestesia local; sin embargo, por ser un procedimiento que se realiza a ciegas, las posibilidades de producir una lesión vascular y/o neural siguen estando presentes. Kakiuchi<sup>14</sup> en 1995 reportó una técnica de invasión mínima en la que combinó las ventajas de las técnicas abiertas con la mínima invasiva percutánea. En 2002 Assal y cols.<sup>15</sup> modificaron y mejoraron la técnica de Kakiuchi usando una guía mecánica auxiliar que llamó Achillon®, la cual propone que pueden resolverse la mayoría de las rupturas recientes ubicadas entre dos y ocho centímetros por encima del calcáneo (sitio en el que se presentan 90% de las rupturas), disminuyendo el riesgo de: lesiones del nervio sural; de escaras cutáneas, infecciones y cicatrización retráctil.

Con la finalidad de contrastar la eficacia de la técnica mínima invasiva asistida por esta guía mecánica contra la tradicional abierta de Lynn, realizamos un estudio comparando ambas técnicas quirúrgicas.

## Material y métodos

En el Hospital General «Xoco» de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, realizamos un estudio prospectivo, longitudinal, aleatorizado en el período comprendido del 01 de Mayo de 2005 al 30 de Junio de 2006. Los criterios de inclusión fueron pacientes con ruptura completa del tendón calcáneo demostrada mediante exploración clínica, ultrasonografía y en algunos casos con resonancia magnética, género indistinto, edades comprendidas entre los 18 y 50 años, ruptura tendinosa localizada a no más de 8 cm de la inserción del tendón al calcáneo, lesión cerrada y una evolución no mayor a 10 días sin tratamientos previos. Se eliminaron pacientes que rehusaron el tratamiento y aquéllos con padecimientos crónicos sistémicos o con lesiones a otros niveles.

Con estos criterios se trataron 56 pacientes que se distribuyeron en forma aleatoria en dos cohortes de 28 sujetos cada una; en la primera, la reparación del tendón fue en forma abierta con la técnica de Lynn y en la segunda con la técnica de mínima invasión asistida por una guía mecánica.

Las variables analizadas fueron: Tiempo de cicatrización, arcos de movimiento, dolor con la escala visual análoga EVA (0-100) preoperatoria, al mes y a los dos meses de retirada la inmovilización, presencia de dehiscencia de la herida o necrosis de sus bordes, infección superficial y/o profunda y tiempo requerido para reintegrarse a sus actividades normales.

Las evaluaciones se llevaron a cabo en cada paciente a las 2, 6, 8, 10 y 16 semanas. Para el análisis de los datos obtenidos, se utilizaron medidas de tendencia central y análisis no paramétricos.

### Técnica de Lynn<sup>11</sup>

Se realiza una incisión de aproximadamente 12 cm paralela al borde medial del tendón calcáneo, con el pie a 20 grados de extensión. Se abre la vaina del tendón en la línea media y se unen los extremos tendinosos con suturas de reabsorción lenta (Vicryl® No. 1). Se toma el tendón del músculo plantar delgado desdoblándolo en forma de abanico para cubrir la sutura término-terminal del tendón cal-

cáneo. Se cierra por planos de manera cuidadosa para evitar tensión de la piel de la herida.

### Técnica mínima invasiva con asistencia por la guía mecánica<sup>15,16</sup>

Para la técnica que aquí se describe es necesario usar una guía mecánica descrita por Assal y cols.<sup>15</sup> como instrumento guía. El instrumento consiste de un par de secciones en forma de «U» que al juntarse forman la «W» que atrapan al tendón calcáneo entre ellas. Las ramas tienen orificios a varios niveles que permiten el paso de los hilos de sutura (*Figuras 1A y 1B*). Previa aplicación de torniquete se practica una incisión exactamente en el sitio de ruptura del tendón con una extensión máxima de 2 cm (*Figuras 2A y B*). La piel y el tejido subcutáneo se separan y se identifica el paratendón (vaina tendinosa), la cual se

fija con suturas. Se identifican los dos extremos del tendón. El instrumento se introduce en posición cerrada en el paratendón o vaina tendinosa en dirección proximal. Conforme se avanza, el instrumento se va abriendo lentamente en sus dos componentes para abrazar con las ramas de la «U» el extremo proximal del tendón desgarrado; debe sostenerse firmemente para que no se retraiga. Se pasan los hilos de sutura a través de las ramas externas del instrumento



**Figura 1A.** Se señala la línea de incisión y el instrumento Achillon®.



**Figura 1B.** La aguja atraviesa los orificios que permiten el paso del hilo quirúrgico.



**Figura 2A.** Se identifica el sitio de lesión tendinosa.



**Figura 2B.** Se hace una pequeña incisión vertical en el sitio de la lesión.

**Tabla 1. Comparación de resultados con ambas técnicas (tiempo en semanas).**

Parámetros	Mínima invasiva	Lynn
Cicatrización de la ruptura	9.0 ± 0.13 semanas	9.0 ± 0.13 semanas
Extensión (a las seis semanas)	50.0 ± 0.42 grados	40.3 ± 0.59 grados
Flexión	18.9 ± 18.2 grados	13.9 ± 0.12 grados
Recidiva de la ruptura	A las 16 semanas 0	A las 16 semanas 0
Rehabilitación total	6 semanas promedio	9 semanas promedio



**Figura 2C.** Se abre la vaina tendinosa, se sujeta con hilo quirúrgico en sus extremos y se insertan las ramas centrales del Achillon a lo largo de la vaina. El tendón queda atrapado entre las ramas externas del instrumento y permite el paso (por vía transcutánea) de las suturas.

para atravesar percutáneamente el tendón y salir del lado opuesto (*Figura 2C*). Una vez terminado el procedimiento se retira el dispositivo y se extraen por la herida las suturas que han sujetado al extremo proximal del tendón. El mismo procedimiento se realiza con el extremo distal del tendón. El tobillo se coloca en extensión y se organizan las suturas en pares para atarlas a su máxima tensión. Se termina con el cierre de la incisión.

## Resultados

Se estudiaron 56 pacientes, 75% del sexo masculino y 25% del femenino (predominio de 3:1 del género masculino). La edad promedio fue de 35 años con un rango de 25 a 50.

Los resultados de las variables estudiadas se describen en la *tabla 1* y las complicaciones en la *tabla 2*.

El dolor evaluado mediante la escala visual análoga (EVA) demostró que no había diferencia estadísticamente

**Tabla 2. Se evaluó la herida quirúrgica en los 56 casos en donde encontramos una complicación postquirúrgica para Achillon y 19 con la Lynn.**

	Mínima invasiva Pacientes n = 28	Lynn Pacientes n = 28
Infección	0	2
Dehiscencia de herida	0	2
Adherencia de tejidos	1	6
Dolor (ver escala de EVA)	0	9
Total de eventos	1	19

**Tabla 3. Evaluación de ambos grupos con la escala de EVA en promedio.**

	Mínima invasiva
Preoperatorio	6,96428571
Postoperatorio	
Un mes	2,75
Dos meses	0,71428571
	Lynn
Preoperatorio	6,85714286
Postoperatorio	
Un mes	4,17857143
Dos meses	2,92857143

significativa en el dolor preoperatorio para ambos grupos ( $P < 0.001$ ), pero en cambio sí se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la evaluación al mes para el grupo de MI, el dolor evaluado mediante la escala de EVA fue en promedio de 2.75 para MI mientras que para el grupo de Lynn fue de 4.1. ( $P < 0.001$ ).

A los dos meses no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la evaluación funcional de las dos técnicas ( $P < 0.05$ ) (*Tabla 3*).

## Discusión

Estamos de acuerdo con tratar las rupturas agudas del tendón calcáneo mediante cirugía. En nuestra experiencia, el manejo conservador, además de tener una alta frecuencia de fracasos, puede requerir un tiempo prolongado de inmovilización y en muchos casos se tienen que resolver con cirugía afrontando las desventajas que implica tratar una lesión antigua.



El análisis comparativo entre la técnica abierta de Lynn y la de mínima invasión asistida por una guía mecánica, nos muestra que en esta última se evita una lesión extensa de la piel y de tejidos circunvecinos, por lo que disminuye ostensiblemente el índice de complicaciones como son la infección, la dehiscencia de herida y la cicatrización retráctil. El dolor, un mes después de la cirugía, es considerablemente menor con la técnica mínima invasiva, lo que permite una rehabilitación más rápida. Ambas técnicas resultan igualmente útiles para lograr la cicatrización de la lesión, proceso que no se ve influenciado por uno u otro procedimiento.

Las técnicas abiertas presentan un mayor riesgo de complicaciones,<sup>11,12</sup> ya que la incisión vertical de la piel abarca una zona muy amplia, casi 12 cm, que en algunas regiones está pobremente vascularizada, como ha sido demostrado por diversos autores.<sup>17-19</sup> Esta pobre vascularidad favorece las infecciones y la necrosis tisular. Por otro lado, la incisión de la vaina tendinosa favorece la ruptura secundaria ya que la vaina es la estructura que aporta los vasos sanguíneos fundamentales para la cicatrización del tendón.<sup>20</sup>

La cirugía de invasión mínima percutánea, aunque en menor grado, también presenta complicaciones como la ruptura secundaria del tendón y el atrapamiento del nervio sural; sin embargo, en nuestra serie no se presentó ningún caso y el índice de complicaciones fue muy bajo en comparación con los pacientes operados en forma abierta, circunstancia también descrita por otros autores.<sup>16-20</sup>

## Conclusiones

1. Las técnicas de mínima invasión asistida por una guía mecánica y la tradicional de Lynn permiten la reparación integral de una ruptura del tendón calcáneo con igual nivel de eficiencia.
2. La técnica de mínima invasión genera un índice de complicaciones considerablemente menor que la Lynn y facilita la recuperación de la extremidad lesionada en un tiempo menor.
3. El dolor postoperatorio es menor con la técnica percutánea, lo que también contribuye a disminuir el tiempo de rehabilitación.
4. Por lo anterior, la técnica de mínima invasión asistida por una guía mecánica resulta más eficaz que la de Lynn en el tratamiento de las lesiones agudas del tendón calcáneo ubicadas entre 2 y 8 cm proximal a la inserción en el calcáneo.

## Bibliografía

1. Leppilahti J, Orava S: Total Achilles tendon rupture. A review. *Sports Med* 1998; 21: 791-9.
2. Mortensen NH, Jensen PE: Early motion of the ankle after operative treatment of a rupture of the Achilles tendon. A prospective randomized clinical and radiographic study. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81: 983-90.
3. Soldatis JJ, Goodfellow DB, Wilber JH: End to end operative repair of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med* 1997; 25: 90-5.
4. Lea RB, Smith L: Non surgical treatment of tendon Achilles rupture. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54: 1398-407.
5. Maffuli N, Tallon C, Wong J, Peng Lim K, Bleakney R: No adverse effect of early bearing following open repair of acute tears of Achilles tendon. *Sports Med Phys Fitness* 2003; 43: 367-79.
6. Costa ML, Shephstone L, Darrah C, Marshall T, Donell ST: Immediate full-weight bearing mobilization for repaired Achilles tendon rupture: a pilot study. *Injury* 2003; 34: 874-6.
7. Matus JJ, Henríquez AC: Tratamiento integral en la ruptura del tendón calcáneo. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(5): 274-81.
8. Delponte P: Suture percutanée du tendon calcanéen par matériel biorésorbable, Étude préliminaire sur 24 cas. *J Traumatol Sport* 2003; 20: 146-50.
9. Rouvillain JL, Dib C, Labrada O, Pascal-Moussellard H, Delattre O, Ribeyre D: Suture percutanée des ruptures fraîches du tendon d'Achille: série initiale. *Rev Chir Orthop* 2003; 89: 3S94-5.
10. Taton E, Benezis I, Boireau P, Razanabola F, Fabre T, Durandau A: Traitement des ruptures du tendon d'Achille par une technique de suture percutanée au fil résorbable. *Rev Chir Orthop* 2004; 90: 1S216-7.
11. Canale ST, Kay D, Linda J: Campbell Cirugía Ortopédica, III, Pat. XIII. 2005. Medicina deportiva. Trastornos traumáticos, ruptura tendón calcáneo. pág. 2458-67.
12. Lynn TA: Repair of the Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg Am* 1966; 48-A: 268-72.
13. Ma GW, Griffith TG: Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop* 1977; 128: 247-55.
14. Kakiuchi M: Combined open and percutaneous technique for repair of Achilles tendon. Comparison with open repair. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77: 60-3.
15. Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P: Limited open repair of Achilles tendon ruptures. *J Bone Joint Surg* 2002; 84(2): 161-70.
16. Lansdaal JR, Goslings JC, Reichart M, et al: The results of 163 Achilles tendon ruptures treated by a minimally invasive surgical technique and functional after treatment. *Injury*. In Press, Corrected Proof. Available online 20 February 2007.
17. Carret JP, Schnepf J, Fournet FJ: Vascularization artérielle du tendon d'Achille (tendon calcaneus) chez l'homme. *Med Chir Pied* 1985; 2: 83-5.
18. Lagergren C, Linholm A: Vascular distribution in the Achilles tendon. An angiographic and microangiographic study. *Acta Chir Scand* 1958; 116: 115-8.
19. Carr AJ, Norris SH: The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71: 100-1.
20. Yáñez JM, Guyot JP: Cambios histopatológicos en las roturas espontáneas del tendón de Aquiles. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 71: 67-73.