

# Reparación de las roturas del tendón de Aquiles

Stanley C. Graves, MD • Jaycen C. Brown, MD

## INTRODUCCIÓN

La rotura en la zona central del tendón de Aquiles suele ser una lesión relacionada con el deporte que sufren pacientes en la quinta o la sexta décadas de la vida. Los pacientes refieren con frecuencia este suceso diciendo: «He notado como si alguien me golpeará en la región posterior de la pierna». Se puede palpar un defecto en la zona central del tendón de Aquiles. A menudo se observa debilidad para la flexión plantar activa y aumento de la flexión dorsal pasiva en comparación con el lado contrario. La maniobra de exploración más específica es la prueba de Thompson. Con el paciente arrodillado en una silla o en un taburete, el explorador comprime la pantorrilla: si el tendón de Aquiles está roto, la maniobra no produce flexión plantar activa del pie. El diagnóstico de la rotura aguda por lo general es sencillo e inmediato. La guía de la American Academy of Orthopaedic Surgeons recomienda la reparación quirúrgica en general, pero aconseja prudencia en los pacientes con diabetes, neuropatía, enfermedades que comportan inmunodepresión, vasculopatía periférica o trastornos dermatológicos locales/sistémicos, así como en los pacientes mayores de 65 años, fumadores, con estilo de vida sedentario o con obesidad<sup>1</sup>.

Hasta hace poco tiempo, en Estados Unidos la mayoría de los traumatólogos estaban a favor de la reparación quirúrgica aguda, con la idea de que proporciona más fuerza al tendón de Aquiles y reduce el riesgo de rerrotura<sup>2-4</sup>. El tratamiento quirúrgico puede ser abierto, miniabierto o percutáneo, con o sin refuerzo<sup>5-15</sup>. Un artículo controvertido publicado recientemente señalaba unos resultados parecidos con un protocolo no quirúrgico estructurado<sup>16</sup>. Se ha evaluado el refuerzo con material sintético, biológico o con aloinjerto en modelos animales y en algunas series clínicas con pocos pacientes<sup>17-19</sup>.

Este capítulo expone la técnica quirúrgica abierta empleada por los autores. Esta técnica quirúrgica es segura y previsible para los traumatólogos que tratan estas lesiones de manera ocasional. Cuando se exponen ambos extremos rotos del tendón de Aquiles, parecen las tiras de una fregona; los extremos están deshilachados y la rotura se extiende de manera difusa a lo largo de una longitud

considerable de los cabos distal y proximal del tendón roto. El traumatólogo debe estar atento ante una rotura «limpia», porque este hallazgo indica probablemente un intento de cicatrización en un tendón con una lesión previa. Para conseguir una reparación sólida con una longitud y una tensión apropiada del tendón de Aquiles es necesario reseca este tejido.

## PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

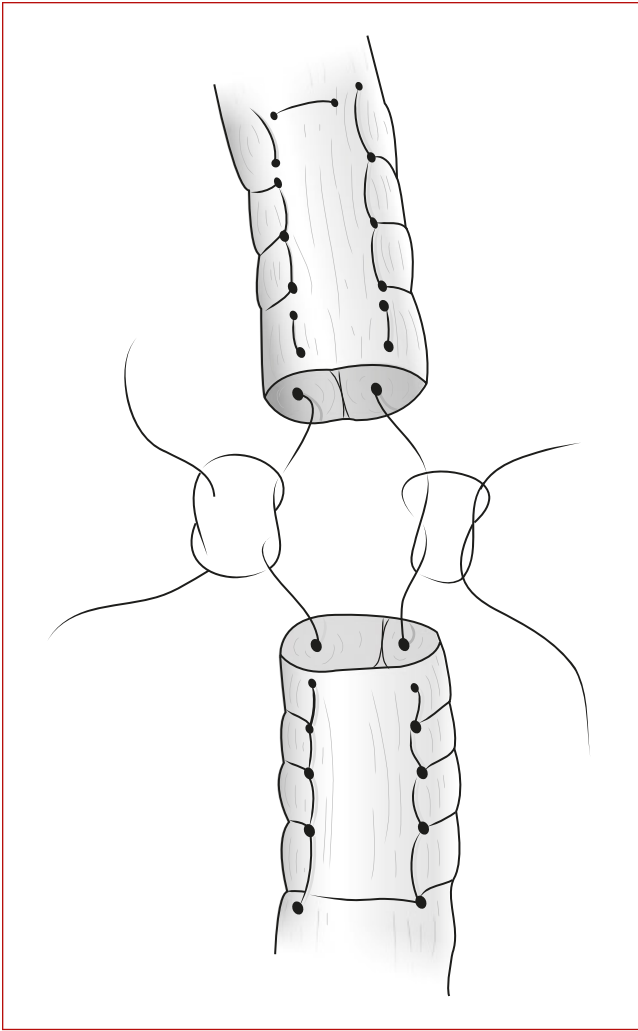
### Reparación de la rotura del tendón de Aquiles en fase aguda

#### Técnica quirúrgica

La colocación clásica de los pacientes es en posición de decúbito prono, para facilitar el acceso quirúrgico. Otra posibilidad, si el paciente no presenta obesidad y si es posible lograr una rotación externa suficiente de la extremidad inferior, es poner una almohadilla o un «rodillo» bajo la cadera del lado contrario para permitir el acceso para la incisión en la línea media posterior con una postura en forma de 4 de la extremidad inferior. Esto evita los riesgos asociados a la posición en decúbito prono, como la posible necesidad de intubación, la compresión pulmonar con desequilibrio ventilación-perfusión y la obstrucción del drenaje venoso de la extremidad inferior. Además, la posición en decúbito supino no aumenta el riesgo de infección, de lesión del nervio radial ni de rerrotura<sup>20</sup>. Otra ventaja de la colocación del paciente en decúbito supino es la facilidad de acceso al tendón del flexor largo del primer dedo desde el arco medial. Al finalizar la colocación del paciente, debe comprobarse que permite un acceso adecuado antes de hacer la incisión en la piel.

En pacientes con dehiscencia de la herida quirúrgica o con rerrotura del tendón de Aquiles debe valorarse una incisión ampliada, por lo general evitando una incisión curva o transversa. Una incisión relativamente en la línea media permite la prolongación distal si es necesario obtener el tendón del flexor largo del primer dedo para reemplazar un tendón de Aquiles no funcional o para reforzar la reparación de un tendón de Aquiles con tejido

*Neither of the following authors nor any immediate family member has received anything of value from or has stock or stock options held in a commercial company or institution related directly or indirectly to the subject of this chapter: Dr. Graves and Dr. Brown.*



**FIGURA 1** Dibujo de la reaproximación de los cabos tendinosos mediante sutura con una técnica de Krackow.

de calidad deficiente. Un ligero desplazamiento medial de la incisión cutánea evita también la zona marginal central descrita por Yepes y colaboradores y puede ayudar a reducir el riesgo de problemas relacionados con la cicatrización de la herida quirúrgica<sup>21</sup>.

El tejido deshilachado de mala calidad en ambos cabos proximal y distal de la rotura debe desbridarse exhaustivamente. A continuación, puede realizarse flexión plantar del tobillo para relajar la tensión en la reparación. El traumatólogo debe recordar que la mayoría de los modelos de reparación quirúrgica del tendón de Aquiles en cadáver están basados en una evaluación mecánica de tendones seccionados quirúrgicamente en vez de rotos de manera violenta<sup>7,10,22</sup>. La técnica de reparación no es probablemente tan determinante como la técnica utilizada para la reparación de un tendón flexor en la mano. Lo mejor es probablemente una reparación adecuada con una cantidad mínima de hilos de sutura de material no reabsorbible. Los autores prefieren la sutura con técnica

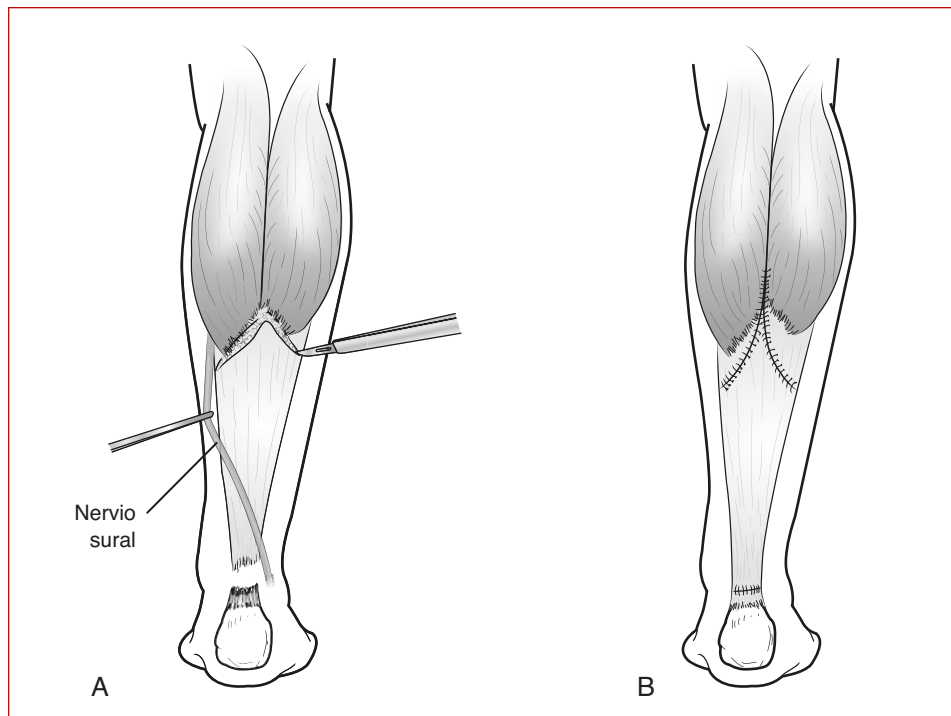


**FIGURA 2** Fotografía de un vendaje de Robert Jones voluminoso que consigue una compresión ligera y deja espacio para la tumefacción.

de Krackow empleando un hilo de sutura grueso (sutura no reabsorbible del número 2), que no desgarrar el tejido ni se rompe con facilidad (**figura 1**). El peritendón por lo general está desestructurado y contribuye poco a la reparación quirúrgica. Después de finalizar la reparación quirúrgica, debe realizarse flexión dorsal suave del tobillo a 90° para comprobar la estabilidad de la reparación. Esto aporta confianza para el período postoperatorio de rehabilitación. El refuerzo con fibroblastos cultivados, malla sintética o aloinjerto es necesario en pocos pacientes para una reparación quirúrgica primaria realizada a los pocos días o semanas de la rotura del tendón de Aquiles. Por lo general se recomienda dejar colocado un sistema de drenaje para prevenir un hematoma postoperatorio, pero es opcional. El cierre de la piel debe ser meticuloso, reduciendo al mínimo la agresión quirúrgica por la separación de los tejidos durante la intervención quirúrgica o por la sujeción de los tejidos con pinzas durante la reparación. Los autores prefieren utilizar hilos de suturas pasados con delicadeza en lugar de grapas cutáneas<sup>23</sup>. El tobillo debe inmovilizarse en flexión plantar ligera (5° a 10°), para mejorar la irrigación sanguínea de la piel de la cara posterior y evitar que la piel quede tensa alrededor de la incisión posterior. Los autores prefieren también un vendaje compresivo voluminoso bajo la férula (**figura 2**).

### Tratamiento postoperatorio

Varios estudios recientes apoyan un programa de rehabilitación acelerada después de la reparación quirúrgica de una rotura aguda del tendón de Aquiles<sup>8</sup>. Después de la intervención quirúrgica se inmoviliza el tobillo en ligera flexión plantar (5° a 10°). Si en la primera consulta postoperatoria (por lo general 5-10 días después de la intervención) se considera que la reparación quirúrgica sigue



**FIGURA 3** Dibujos de la técnica de avance en V-Y. **A.** Después de una disección proximal cuidadosa hasta la aponeurosis del tendón de Aquiles, poniendo atención en la localización del nervio sural, se hacen dos incisiones fasciales oblicuas en el borde inferior del músculo. **B.** A continuación puede repararse la rotura del tendón de Aquiles gracias al aumento de la extensibilidad del complejo gemelos-sóleo. Después de finalizar la reparación de la rotura del tendón de Aquiles pueden suturarse las incisiones fasciales mientras se mantiene el pie en flexión dorsal para que la reparación del tendón de Aquiles no quede muy tensa en el postoperatorio.

siendo segura, se recomienda al paciente que comience los ejercicios de movilidad activa. En esta fase del programa de rehabilitación se realizan ejercicios de movilidad activa varias veces al día con una férula de reposo el resto del tiempo. Muchos expertos permiten el apoyo en carga con una bota rígida removible para fracturas cuando el paciente es capaz de realizar flexión dorsal del tobillo a una posición neutra ( $90^\circ$ ) y la herida está cerrada y es estable, por lo general después de tres semanas. A continuación, se utiliza la bota rígida para fracturas como si fuera una férula con bloqueo de la flexión dorsal durante esta fase de la rehabilitación. La bota rígida para fracturas se retira a las ocho semanas de la intervención quirúrgica y puede iniciarse la fisioterapia. Si el traumatólogo considera que la reparación no es suficientemente fiable, puede colocar un yeso que se cambia a las tres semanas, cuando se retiran los puntos de sutura.



**VÍDEO 87.1** Reparación de una rotura crónica del tendón de Aquiles. Stanley C. Graves, MD (81 min).

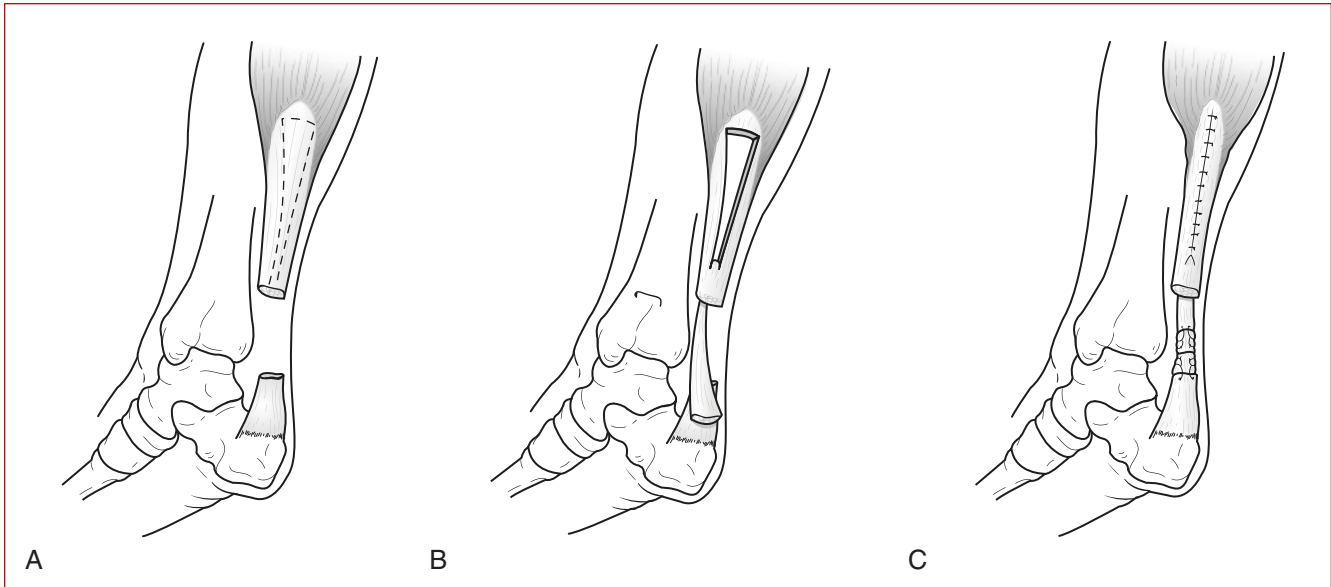
### Rotura crónica o desapercibida del tendón de Aquiles

Aunque se ha estudiado menos, en el tratamiento de la rotura desapercibida del tendón de Aquiles se aplican unos principios parecidos a los que se emplean en el tratamiento de las lesiones agudas. Estos pacientes llegan al traumatólogo en una fase avanzada, bien porque nunca han solicitado asistencia sanitaria después de la lesión

original o bien porque la rotura del tendón de Aquiles pasó desapercibida en la fase aguda. El diagnóstico en fase tardía es relativamente sencillo. Estos pacientes son capaces de realizar flexión plantar activa del tobillo empleando los flexores de los dedos o gracias al tejido cicatricial fibroso inicial que se forma en el interior de la vaina del tendón de Aquiles. Los pacientes presentan por lo general un defecto palpable en el foco de la rotura del tendón de Aquiles. La flexión dorsal pasiva suele ser más amplia de lo normal y se aprecia una debilidad relativa para la flexión plantar activa. Los pacientes son incapaces por lo general de ponerse de puntillas sobre la extremidad inferior afectada.

### Planificación quirúrgica

El objetivo del tratamiento quirúrgico es reemplazar el tejido lesionado y retraído por tejido sano viable para restablecer la fuerza y la tensión apropiada. La bibliografía científica disponible relacionada se basa en series retrospectivas con pocos casos clínicos<sup>24-29</sup>. La mayoría de los expertos creen que es posible lograr resultados satisfactorios y previsibles, pero todos consideran que el resultado definitivo no es tan satisfactorio como el que se consigue con una reparación primaria<sup>30</sup>. Las técnicas quirúrgicas de reconstrucción tardía del tendón de Aquiles más utilizadas son el avance en V-Y, el descenso fascial, el autoinjerto y el aloinjerto. La reparación mediante una técnica de avance en V-Y se emplea en presencia de un defecto pequeño, de 2 a 3 cm (**figura 3**). Dependiendo de la anatomía local, el descenso fascial puede ser una técnica quirúrgica apropiada en presencia de un defecto de 3 a 8 cm



**FIGURA 4** Dibujos de la técnica de descenso fascial. **A.** La línea discontinua muestra la incisión que permite lograr una reparación que coincide con el componente distal del tendón de manera uniforme. **B.** La porción proximal del tendón debe voltearse hacia adelante para evitar una prominencia palpable en la zona de solapamiento de ambos tendones. **C.** Con el pie mantenido en una posición neutra igual que el pie del lado contrario, puede repararse el foco de la rotura con el tendón proximal volteado. Después de esto debe cerrarse el defecto en la zona de obtención de la fascia para conseguir una resistencia global más alta del tendón.

(figura 4). La técnica de reparación con autoinjerto o con aloinjerto es necesaria cuando el defecto supera los 5 cm. El autoinjerto puede obtenerse de la fascia lata/cintilla iliotibial, del tendón del plantar delgado, de un tendón isquiotibial o de un tendón flexor largo del pie. El autoinjerto tendinoso más utilizado es de tendón del flexor largo del primer dedo<sup>25,26</sup>.

La resonancia magnética (RM) no es imprescindible, pero puede ser útil para medir al defecto y evaluar el tejido disponible para la reconstrucción.

#### Técnica quirúrgica

Por lo general se coloca al paciente en posición de decúbito supino en vez de en decúbito prono, como en las reparaciones en fase aguda. Los autores utilizan una almohadilla o un rodillo bajo la cadera del lado contrario y acceden a la cara posterior de la pierna con la extremidad inferior del paciente colocada en forma de 4. Se hace una incisión longitudinal 2 mm medial a la línea media<sup>21,31</sup>. Este tipo de incisión requiere menos disección de las partes blandas y puede prolongarse en dirección proximal y distal según sea necesario. Puede ampliarse en sentido proximal para obtener tejido sano para la reparación y en sentido distal para fijar al hueso la transferencia del tendón del flexor largo del primer dedo. Después de finalizar la incisión posterior pueden identificarse los extremos de tendón sano, extirpando el tejido cicatricial interpuesto con mala calidad estructural.

La técnica quirúrgica de elección para los autores es la que emplea el tendón del flexor largo del primer dedo como autoinjerto para la reconstrucción. Después del desbridamiento del tendón lesionado, se dirige la atención a la obtención del tendón del flexor largo del primer dedo. El extremo proximal de este tendón se identifica abriendo el compartimento posterior profundo. La disección debe comenzar lateral al paquete vasculonervioso. Conviene ser prudente para evitar una lesión del nervio tibial posterior.

Para conseguir una longitud suficiente de tendón para la reconstrucción, se hace una incisión separada en el arco medial. Se repliega el músculo abductor en sentido plantar y se abre el tabique intermuscular para dejar al descubierto el nudo de Henry, donde se cruzan el tendón del flexor largo del primer dedo y el tendón del flexor largo de los dedos (esta disección se hace con más facilidad con el paciente en decúbito supino que con el paciente en decúbito prono). Después de identificar los dos tendones, se liberan las conexiones entre ambos. A continuación, se sutura el cabo distal del flexor largo del primer dedo al tendón flexor largo de los dedos o al tendón del flexor corto del primer dedo. Después, se corta el tendón del flexor largo del primer dedo proximal a la tenodesis y se separa hacia la región posterior de la incisión. La liberación de las conexiones entre los dos tendones flexores debe efectuarse con precaución para evitar una lesión de los nervios plantares.



El tendón del flexor largo del primer dedo puede disecarse a través de la incisión posterior y puede liberarse en la región medial del tobillo medial. No obstante, para obtener una longitud suficiente del tendón para fijarlo en el calcáneo es necesario realizar parte de la disección a ciegas, lo que implica riesgo de lesión del nervio tibial. Con el pie mantenido ligeramente en flexión plantar igual que el tobillo del lado contrario, se mide el defecto entre los cabos rotos del tendón de Aquiles. Se pasa un hilo de sutura no reabsorbible en el extremo distal del tendón del flexor largo del primer dedo. El defecto mide por lo general entre 8 y 12 cm. Dado que el defecto es bastante amplio en la mayoría de estos pacientes, es necesario ampliar la incisión en dirección proximal con cuidado para evitar una lesión del nervio sural, que en esta región está en una posición más central de lo uno puede esperar.

Aunque el extremo distal del injerto de tendón del flexor largo del primer dedo puede conectarse al muñón distal remanente del tendón de Aquiles, los autores prefieren introducir el tendón a través de un túnel perforado en el calcáneo. Este montaje proporciona una reparación muy sólida para la reconstrucción que permite iniciar pronto los ejercicios de movilidad y un apoyo en carga relativamente temprano. El túnel se perfora en paralelo con la tibia. El tendón se pasa a través del túnel y se voltea para suturarlo sobre sí mismo.

Se hace un rectángulo de 2 a 3 cm en el muñón proximal del tendón de Aquiles. Se corta el tejido tendinoso separándolo del músculo subyacente y se rota hacia adentro sobre su bisagra. Mediante rotación del colgajo hacia adentro, la prominencia que queda en la bisagra es más pequeña (**figura 4**). A continuación, se pasan hilos de sutura a través del muñón distal y de la fascia descendida como preparación para la reconstrucción.

Después de asegurar la transferencia del tendón del flexor largo del primer dedo a través del túnel perforado en el calcáneo y de ajustar la tensión, pueden suturarse entre sí el muñón distal y el descenso proximal y asegurarlos al tendón del flexor largo del primer dedo en la región distal y al músculo flexor largo del primer dedo en la región proximal. Al finalizar la reconstrucción tendinosa, el traumatólogo debe poner a prueba la reparación colocando el tobillo en posición neutra sin miedo a que se rompa la reconstrucción.

El cierre de la herida quirúrgica y la inmovilización posquirúrgica son parecidos a los que se emplean en la reparación de las roturas agudas del tendón de Aquiles.

### Tratamiento postoperatorio

Las recomendaciones de tratamiento postoperatorio son similares a las que se emplean en la reparación de las roturas agudas del tendón de Aquiles.

### COMPLICACIONES

Debido a la vascularización poco abundante de esta región, antes de que empezaran a emplearse las técnicas

## CONSEJOS

- La colocación del paciente en decúbito supino facilita la extracción del tendón del flexor largo del primer dedo, si es necesario, y es más segura para la anestesia que la posición en decúbito prono. La posición en decúbito supino no aumenta las tasas de infección, de lesión del nervio sural ni de rerrotura.
- Una incisión lineal justo medial (2 mm) a la línea media de la pierna permite ampliarla con facilidad, una visión completa del área afectada y una cicatrización adecuada si se maneja la piel con delicadeza durante la intervención quirúrgica.
- Para conseguir que la reparación quirúrgica no quede demasiado tensa ni demasiado laxa, dicha reparación debe fijarse con el pie en la misma posición que el otro pie en reposo.
- Mantener el punto de inserción de la transferencia del flexor largo del primer dedo cerca de la inserción original del tendón de Aquiles aproxima el vientre muscular del flexor largo del primer dedo a la reparación del tendón de Aquiles y aumenta la irrigación sanguínea para conseguir una cicatrización más apropiada de la reparación.

modernas de cirugía plástica de transferencia de partes blandas y la terapia de heridas con presión negativa, las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica acababan en algunos pacientes en una amputación transtibial. Debido a la disminución de la vascularización del tendón en una reparación aguda o del injerto en una reparación tardía, debe aplicarse un tratamiento agresivo de las complicaciones tempranas relacionadas con la herida quirúrgica. El desbridamiento agresivo y el uso de sistemas de terapia de las heridas con presión negativa y de técnicas modernas de cirugía plástica evitan por lo general las complicaciones graves relacionadas con la herida quirúrgica. Aunque los pacientes con obesidad pueden conseguir una mejoría notable del dolor y de la función del tobillo después de la reparación quirúrgica de una rotura del tendón de Aquiles, los pacientes con un índice de masa corporal por encima de 30 kg/m<sup>2</sup> tienen un riesgo alto de complicaciones relacionadas con la cicatrización de la herida quirúrgica, de infección, de tromboembolismo venoso y de complicaciones médicas cuando se emplea tratamiento quirúrgico. Al explicar las opciones de tratamiento a los pacientes con obesidad deben tenerse en cuenta estos riesgos, que pueden comprometer la viabilidad de la extremidad o que son potencialmente mortales<sup>32,33</sup>.

La rerrotura es inusual y puede tratarse sin necesidad de cirugía con una ortesis tobillo-pie o quirúrgicamente con alguna de las técnicas quirúrgicas expuestas en este capítulo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chiodo CP, Glazebrook M, Bluman EM, et al: Diagnosis and treatment of acute Achilles tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(8):503-510.
2. Khan RJ, Carey Smith RL: Surgical interventions for treating acute Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;9(9):CD003674.
3. Neumayer F, Mouhsine E, Arlettaz Y, Gremion G, Wettstein M, Crevoisier X: A new conservative-dynamic treatment for the acute ruptured Achilles tendon. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(3):363-368.
4. Davies MS, Solan M: Minimal incision techniques for acute Achilles repair. *Foot Ankle Clin* 2009;14(4):685-697.
5. Aktas S, Kocaoglu B: Open versus minimal invasive repair with Achillon device. *Foot Ankle Int* 2009;30(5):391-397.
6. Maffulli N, Longo UG, Ronga M, Khanna A, Denaro V: Favorable outcome of percutaneous repair of Achilles tendon ruptures in the elderly. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(4):1039-1046.
7. Huffard B, O'Loughlin PF, Wright T, Deland J, Kennedy JG: Achilles tendon repair: Achillon system vs. Krackow suture. An anatomic in vitro biomechanical study. *Clin Biomech* 2008;23(9):1158-1164.
8. Suchak AA, Bostick GP, Beaupré LA, Durand DC, Jomha NM: The influence of early weight-bearing compared with non-weight-bearing after surgical repair of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(9):1876-1883.
9. Fortis AP, Dimas A, Lamprakis AA: Repair of Achilles tendon rupture under endoscopic control. *Arthroscopy* 2008;24(6):683-688.
10. Lee SJ, Goldsmith S, Nicholas SJ, McHugh M, Kremenic I, Ben-Avi S: Optimizing Achilles tendon repair: Effect of epitenidinous suture augmentation on the strength of Achilles tendon repairs. *Foot Ankle Int* 2008;29(4):427-432.
11. Jacob KM, Paterson R: Surgical repair followed by functional rehabilitation for acute and chronic Achilles tendon injuries: Excellent functional results, patient satisfaction and no reruptures. *ANZ J Surg* 2007;77(4):287-291.
12. Ozkaya U, Parmaksizoglu AS, Kabuk-cuoglu Y, Sokucu S, Basilgan S: Open minimally invasive Achilles tendon repair with early rehabilitation: Functional results of 25 consecutive patients. *Injury* 2009;40(6):669-672.
13. 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* 2007;38(7):839-844.
14. Tang KL, Thermann H, Dai G, Chen GX, Guo L, Yang L: Arthroscopically assisted percutaneous repair of fresh closed Achilles tendon rupture by Kessler's suture. *Am J Sports Med* 2007;35(4):589-596.
15. Labib SA, Rolf R, Dacus R, Hutton WC: The "Giftbox" repair of the Achilles tendon: A modification of the Krackow technique. *Foot Ankle Int* 2009;30(5):410-414.
16. Tan G, Sabb B, Kadakia AR: Non-surgical management of Achilles ruptures. *Foot Ankle Clin* 2009;14(4):675-684.
17. Barber FA, McGarry JE, Herbert MA, Anderson RB: A biomechanical study of Achilles tendon repair augmentation using GraftJacket matrix. *Foot Ankle Int* 2008;29(3):329-333.
18. Hohendorff B, Siepen W, Spiering L, Staub L, Schmuck T, Boss A: Long-term results after operatively treated Achilles tendon rupture: Fibrin glue versus suture. *J Foot Ankle Surg* 2008;47(5):392-399.
19. Sánchez M, Anitua E, Azofra J, Andía I, Padilla S, Mujika I: Comparison of surgically repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *Am J Sports Med* 2007; 35(2):245-251.
20. Marcel JJ, Sage K, Guyton GP: Complications of supine surgical Achilles tendon repair. *Foot Ankle Int*. 2018;39(6):720-724. doi:10.1177/1071100718755474.
21. Yepes H, Tang M, Geddes C, Glazebrook M, Morris SF, Stanish WD: Digital vascular mapping of the integument about the Achilles tendon. *JBJS* 2010;92(5):1215-1220.
22. Herbort M, Haber A, Zantop T, et al: Biomechanical comparison of the primary stability of suturing Achilles tendon rupture: A cadaver study of Bunnell and Kessler techniques under cyclic loading conditions. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(11):1273-1277.