

# PATOLOGÍA TRAUMÁTICA DEL TENDÓN DE AQUILES: VALORACIÓN POR RM

L. CEREZAL\*

R. GARCÍA-VALTUILLE\*

A. CANGA\*

J. L. MARTÍNEZ\*\*

M. BUSTAMANTE\*

J. R. ALTÓNAGA\*\*

R. ALTÓNAGA\*\*\*

\*UNIDAD DE RESONANCIA MAGNÉTICA

\*\*SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA.  
HOSPITAL DE LIENCRES. SANTANDER. CANTABRIA

\*\*\* DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FAC. VETERINARIA. LEON

## RESUMEN

**La resonancia magnética (RM) es la técnica de imagen de elección en el diagnóstico de la patología traumática del tendón de Aquiles. La realización sistemática de esta técnica permite efectuar un planteamiento terapéutico adecuado. La RM es igualmente de gran utilidad en el seguimiento de los pacientes con roturas del tendón de Aquiles tratadas quirúrgicamente, permitiendo el diagnóstico precoz de las posibles complicaciones.**

## PALABRAS CLAVE

Tendón de Aquiles. Resonancia magnética. Tobillo.

## INTRODUCCIÓN

El tendón de Aquiles se origina por la confluencia de los músculos gastrocnemio y sóleo, insertándose en la tuberosidad posterior del hueso calcáneo. En las últimas décadas se ha incrementado notablemente la frecuencia de su patología debi-

do a la popularización de las actividades deportivas (2). Entre el 80 y el 85% de estas lesiones son debidas al deporte (9). Mientras que las tendinitis afectan principalmente a corredores, las roturas aquíleas ocurren tanto en «deportistas de fin de semana» con escaso entrenamiento, como en atletas profesionales.

Las roturas se presentan con mayor frecuencia en hombres entre la 3.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> décadas (1, 5, 13), y afectan principalmente a los 2-6 cm. proximales a la inserción calcánea. El 93% de los casos de rotura espontánea presentan alteraciones histopatológicas, debidas tanto a factores intratendinosos como extratendinosos, que predisponen a la rotura (9). Entre los factores intrínsecos se encuentra, esencialmente, la existencia de una zona hipovascularizada (7). Estudios angio y microangiográficos mostraron que en un 60% de los casos aparecen trastornos circulatorios severos en el tercio medio del tendón, en su zona posterior (11), coincidiendo con la zona donde la rotura se produce con mayor frecuencia. Además, con el envejecimiento se produce una disminución de la vascularización tendinosa a tra-

vés del paratendón, conduciendo a degeneración tendinosa (9). Dentro de los múltiples factores extratendinosos que pueden favorecer la lesión aquilea destacan: enfermedades reumatológicas (artritis reumatoide, lupus), trastornos metabólicos como gota y diabetes (12), alteraciones de la alineación del miembro inferior y tratamiento con corticoides sistémicos o locales (9).

El mecanismo lesional puede ser en ocasiones un traumatismo directo en la unión músculo tendinosa, o con mayor frecuencia un traumatismo indirecto con dorsiflexión forzada del pie y contracción mantenida e intensa del tríceps sural, o bien flexión plantar con la rodilla en extensión (9).

El tendón de Aquiles es una estructura superficial que puede ser evaluada mediante exploración física, sin embargo hasta un 25% de las roturas pueden pasar desapercibidas, posiblemente debido a la inflamación regional que impide palpar el defecto tendinoso. Incluso el test de Thompson (flexión plantar del pie producida al comprimir manualmente el área gemelar) puede ser negativo en casos de roturas parciales (8). Tanto los modernos aparatos de ecografía con sondas de alta frecuencia, como la RM, son métodos de imagen que permiten una adecuada exploración de este tendón. Habiéndose demostrado superior la RM debido a que nos facilita imágenes en múltiples planos, proporciona mayor detalle anatómico, permitiendo diferenciar distintos tipos de tejidos y evaluar lesiones asociadas a las propias del tendón de Aquiles.

## **TÉCNICA DE ESTUDIO**

La RM permite estudiar el tendón de Aquiles en los planos sagital, axial o coronal. En los estudios convencionales se emplean campos de visión de 14 a 16 (FOV), y cortes de 3 ó 4 mm. de espesor. La exploración se inicia con secuencias potenciadas en T1 orientadas en el plano sagital. El estudio se completa con imágenes en el plano

axial potenciadas en T1 y T2 (T2\*, fast T2 supresión grasa o STIR), que permiten evaluar el tendón de Aquiles y el resto de estructuras tendinosas y ligamentarias del tobillo. Las secuencias potenciadas en T2\*, fast T2 con supresión grasa o STIR demuestran la existencia de líquido, hemorragia o cambios inflamatorios tanto intratendinosos como en los tejidos blandos adyacentes. En ocasiones son necesarias imágenes en el plano coronal con cortes finos (3 mm.) para una mejor evaluación tendinosa.

## **APARIENCIA DEL TENDÓN DE AQUILES EN RM**

El tendón de Aquiles, al igual que el resto de los tendones del organismo, presenta una señal baja y uniforme en todas las secuencias de pulso, debido a su escaso contenido en agua (4). La abundante grasa que rodea el tendón proporciona un excelente contraste que facilita su visualización. En las imágenes sagitales aparece como una estructura hipointensa alargada, que se extiende desde su origen en el extremo distal de los músculos gastrocnemio y sóleo, hasta su inserción en la cara posterior del calcáneo. En el plano axial el tendón de Aquiles se muestra como una estructura hipointensa de morfología ovalada. La superficie anterior del tendón es plana o cóncava, mientras que su aspecto posterior es convexo. Existen pocas variaciones en cuanto a su morfología, tamaño y apariencia; siendo la presencia de pequeñas lobulaciones en su cara anterior la variante más común (10).

## **ROTURA PARCIAL**

Las roturas parciales del tendón de Aquiles pueden detectarse en las imágenes de RM en los planos axiales o sagitales. Se observan regiones lineales o focales de aumento de señal, en imágenes potencia-



Fig. 1. Corte sagital potenciado en T2\* (450 TR/20 TE, ángulo de 20°). Rotura parcial del tendón de Aquiles.



Fig. 2. Corte sagital potenciado en T2 (3000 TR/55 TE) con técnica de supresión grasa. Rotura completa con interposición de líquido en la extensa separación tendinosa.



Fig. 3. Corte sagital potenciado en T1 (500 TR/20 TE). Rotura completa del tendón de Aquiles con una separación amplia de fragmentos. Se observa una zona hiperintensa en localización superior, en relación con interposición grasa.

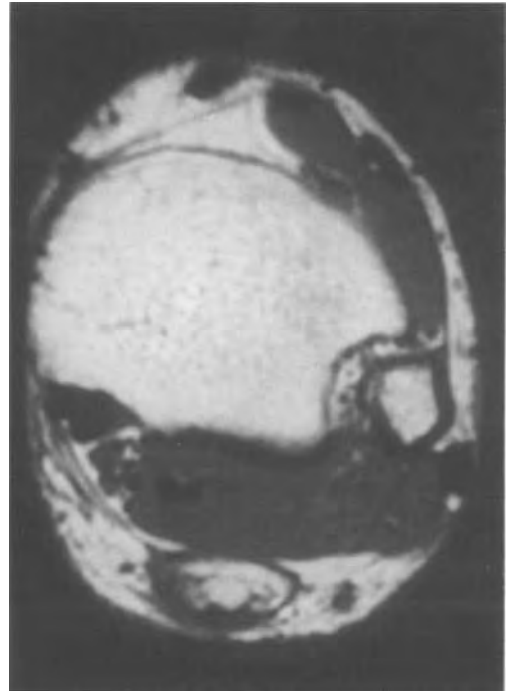


Fig. 4. Imagen axial potenciada en T1 (500 TR/20 TE), mostrando la grasa hiperintensa interpuesta en la zona de rotura.



Fig. 5. Corte sagital potenciado en T1 (500 TR/ 20 TE). Importante engrosamiento difuso del tendón de Aquiles en un paciente con tendinitis crónica.



Fig. 6. Corte axial potenciado en T1 (500 TR/ 20 TE). Paciente con tendinitis crónica en el que se observa engrosamiento tendinoso, con borde anterior convexo. Pequeñas áreas de señal intermedia intrasustancial, secundarias a cambios de degeneración mucoide.



Fig. 7. Corte sagital potenciado en T2 (2500 TR/ 30 TE) con técnica de supresión grasa. Marcado engrosamiento tendinoso con inflamación del peritendón (banda lineal hiperintensa peritendinosa) y distensión de la bursa retrocalcánea.

das en T2 (Fig. 1), que no afectan al espesor total del tendón, con engrosamiento difuso de éste y edema de los tejidos adyacentes en ocasiones. Se debe realizar diagnóstico diferencial con las tendinitis crónicas, teniendo en cuenta que estas lesiones pueden presentar roturas parciales sobreañadidas (12).

## ROTURA COMPLETA

En las roturas del tendón de Aquiles las imágenes de RM demuestran una interrupción completa de las fibras tendinosas. En la zona de la lesión se observa un foco de aumento de señal en las secuencias potenciadas en T2 (Fig. 2). En ocasiones se puede interponer parte de la grasa que rodea el tendón entre los dos fragmentos, presentando una alta señal en las secuencias potenciadas en T1 (Figs. 3 y 4)

e intermedia en las potenciadas en T2. Podemos determinar si existe retracción del fragmento tendinoso proximal, presentando en estos casos un aspecto laxo con contorno ondulado. En los tejidos blandos peritendinosos tanto en los planos axiales como sagitales se demuestran áreas de hemorragia, hiperintensas en T1, o edema, hiperintensas en las imágenes potenciadas en T2. En definitiva la RM nos permite conocer la orientación de las fibras rotas, morfología del tendón y medida de la diástasis, así como la presencia de lesiones asociadas (12).

La RM juega un importante papel en la selección del tipo de tratamiento, conservador o quirúrgico, que requiere el paciente. Permite, así mismo, el seguimiento del proceso de cicatrización y la detección precoz de complicaciones: como las infecciones, relativamente frecuentes debido a la pobre vascularización de la zona, o las nuevas roturas, que se producen en el 10% de los pacientes tratados conservadoramente y en el 4% de los sometidos a tratamiento quirúrgico (6). Dillon et al (3) describen en su trabajo el proceso de cicatrización de las roturas aquíleas, observando en los controles realizados a los 3 y 6 meses colecciones líquidas intratendinosas, que no debemos confundir con nuevas roturas o un proceso infeccioso. Progresivamente estas colecciones líquidas (hiperintensas en T2) van desapareciendo, y a los 12 meses tras la cirugía, en un proceso de cicatrización normal, el tendón aparece engrosado y uniformemente hipointenso en todas las secuencias de pulso (3).

## **TENDINITIS AQUILEA**

El tendón de Aquiles no posee una verdadera vaina sinovial, clasificándose las lesiones inflamatorias en tendinitis, peritendinitis y paratendinitis. Representando la tendinitis una inflamación intrasustancial, mientras que la peritendinitis

es un proceso inflamatorio del peritendón y la paratendinitis de los tejidos blandos adyacentes (12).

En las imágenes de RM se observa un engrosamiento focal o difuso del tendón (Fig. 5), con contorno anterior convexo (Fig. 6) y señal intermedia o baja en las secuencias potenciadas en T2. Las secuencias potenciadas en T2\* o STIR son más sensibles para detectar las alteraciones de señal intratendinosas, que pueden presentar una morfología lineal o ser difusas. Puede existir distensión de la bolsa sinovial retrocalcánea, inflamación del peritendón (peritendinitis) y de los tejidos blandos adyacentes (paratendinitis) en forma de aumento de señal en las secuencias potenciadas en T2 (Fig. 7). La diferenciación entre la tendinitis crónica y las roturas intrasustanciales (parciales), como comentamos previamente, puede presentar problemas si no se demuestra en estas últimas una hiperintensidad lineal o focal en secuencias potenciadas en T2 o interrupción de las fibras tendinosas, no olvidando la posibilidad de asociación de estos dos tipos de lesiones. De la misma manera se debe hacer diagnóstico diferencial entre la tendinitis y el proceso normal de cicatrización de una rotura tendinosa (12).

## **CONCLUSIÓN**

La RM ha demostrado ser una excelente técnica de imagen para la valoración de la patología traumática del tendón de Aquiles, siendo superior al resto de técnicas de las que disponemos. Ocupa un importante papel en el diagnóstico de las diferentes lesiones tanto del tendón de Aquiles como del resto de estructuras del tobillo. Permite seleccionar el tratamiento más adecuado para cada patología y el seguimiento del proceso de curación, detectando precozmente las posibles complicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) CETTI, R.; CHRISTENSEN, S. E.: Surgical treatment under local anesthesia of achilles tendon rupture. *Clin Orthop Related Res* 1983; 173: 204-208.
- (2) CLEMENT, P. B.; TAUNTON, J. E.; SMART, G. W.: Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am J Sports Med* 1984; 12: 179-184.
- (3) DILLON, E.; POPE, C.; BARBER, V. et al: Achilles tendon healing: 12-month follow up with MR imaging. *Radiology* 1990;177P:306.
- (4) FULLERTON, G. D.; CAMERON, I. L.; ORD, V. A.: Orientation of tendons in the magnetic field and its effect on T2 relaxation times. *Radiology* 1986; 155: 433-435.
- (5) HATTRUP, S. J.; JOHNSON, K. A.: A review of ruptures of the Achilles tendon. *Foot Ankle* 1985; 6: 34.
- (6) KELLAM, J. F., et al: Review of the operative treatment of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop* 1985; 201: 80.
- (7) LAGENGREN, C.; LINDHOLM, A.: Vascular distribution in the achilles tendon: an angiographic and micro-angiographic study. *Acta Chir Scand* 1958; 116:491-495.
- (8) MARCUS, D. S.; REICHER, M. A.; KELLERHOUSE, L. E.: Achilles tendon injuries: the role of MR imaging. *J Comput Assit Tomogr* 1989; 13: 480-486.
- (9) NÚÑEZ-SAMPER, M.; PALACIOS PÉREZ, L.: Roturas del tendón de Aquiles. En *biomecánica, medicina y cirugía del pie*, 463-470. Masson, Barcelona, 1977.
- (10) QUINN, S. F., et al: Achilles tendon: MR imaging at 1.5 T. *Radiology* 1987; 164: 767-770.
- (11) SANZ HOSPITAL, F. J.: Vascularización del tendón de Aquiles y de las redes maleolares. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1992.
- (12) STOLLER, D. W.: Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. Lippincott-Raven, New York. Second edition, 1997.
- (13) WILLIS, C. A., et al: Achilles tendon rupture: a review of the literature comparing surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 1986; 207: 156.