

Lesiones tendinosas del tobillo en resonancia magnética. Análisis retrospectivo en 548 estudios

Marcelo F. Cabrini, Jorge R. Docampo, Augusto Nápoli, Paola Battezzati, Darío C. Martino, Claudio H. Bruno

Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia de las diversas lesiones tendinosas del tobillo y sus características iconográficas típicas en los pacientes sometidos a Resonancia Magnética (RM).

Material y métodos: Se efectuó un análisis descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, de 548 estudios de RM de tobillo durante un período de 18 meses (entre enero de 2006 y junio de 2007), que contabiliza el total de los exámenes obtenidos en resonadores de campo cerrado en Diagnóstico por Imágenes Adrogué y en las sedes Hospital Fiorito de Avellaneda y Fundación Científica del Sur.

Resultados: Del total de exámenes (n=548), el 40.3% fueron realizados a pacientes de sexo femenino (n=221) y el 59.7% a pacientes de sexo masculino (n=327), con una edad promedio de 47.6 ± 17 años.

El 60.5% de los estudios (n=331) no reveló alteraciones en ningún grupo tendinoso del tobillo, mientras que el 39.5% (n=217) demostró la presencia de algún tipo de patología tendinosa. Asimismo, 64 estudios (11.7%) revelaron alteraciones en el tendón tibial posterior; 47 (8.6%) en el tendón de Aquiles; 34 (6.2%) en el tendón peroneo lateral corto; 27 (4.9%) a nivel del tendón del flexor propio del hallux; 26 (4.7%) en el tendón peroneo lateral largo; 10 (1.8%) en el tendón flexor común de los dedos; 6 (1.1%) en el tendón tibial anterior; y 3 (0.5%) en el tendón extensor común de los dedos.

Conclusiones: La RM constituye una excelente herramienta en la valoración de las diversas patologías tendinosas debido a su capacidad multiplanar y a su alto contraste tisular.

Palabras clave: Resonancia Magnética. Tobillo. Lesiones tendinosas.

Abstract

Tendinous lesions of the ankle in MRI. Retrospective review in 548 exams

Purpose: To determine the prevalence of several tendinous lesions of the ankle, and the MR imaging features that characterize these lesions.

Materials and methods: MR images in 548 exams of ankle were retrospectively reviewed. These studies were performed during a 18-months period of time in 3 MR scanners at Hospital Fiorito (Avellaneda), Diagnóstico por Imágenes Adrogué, and Fundación Científica del Sur Avellaneda.

Results: The ankle MR images (n=548) were taken from 221 women, and 327 men; median age, 47.6 years. In 60.5% studies (n=331), no pathologic images were identified. Sixty four exams (11.7%) showed some kind of tendon injury in the tibialis posterior tendon, 47 (8.6%) in the Achilles tendon, 34 (6.2%) in the peroneus brevis tendon, 27 (4.9%) in the flexor hallucis longus tendon, and 26 (4.7%) in the peroneus longus tendon. Additional findings included lesions in the flexor digitorum longus tendons (n=10), in the tibialis anterior tendon (n=6), and in the extensor digitorum longus tendons (n=3).

Conclusions: The high-quality soft-tissue contrast resolution, noninvasive nature, and multiplanar capabilities of the MR images make it an excellent tool for the detection and evaluation of a variety of tendon disorders in the ankle.

Key words: MR imaging. Ankle. Tendinous lesions.

INTRODUCCIÓN

El estudio imagenológico del tobillo constituye una herramienta importante para el traumatólogo en el análisis clínico de un paciente con dolor, especialmente cuando se sospecha una lesión tendinosa como su posible origen, siendo la Resonancia Magnética (RM) el método radiológico de elección en estos casos ⁽¹⁾.

El radiólogo frecuentemente encuentra en su práctica diaria estudios solicitados a fin de determinar la indemnidad o el compromiso de dichas estructuras, al igual que la valoración de otros elementos anatómicos

(osteocartilaginosos, ligamentarios, sinoviales, etc.), siendo necesaria la identificación de diversos procesos que pueden afectar a esta región.

Si bien la gran mayoría de las lesiones osteocondrales y articulares han sido profundamente estudiadas y publicadas en la literatura actual, en lo que a elementos tendinosos se refiere, persisten ciertas dudas o criterios imagenológicos diversos. Por ejemplo, ante la visualización de una fina colección en situación periférica y laminar a un tendón (ej. tendón distal del músculo flexor propio del hallux, tendones distales de los músculos peroneos), con intensidad de señal

intrínseca conservada, aún no es fácil hallar consenso con respecto a si dicho hallazgo constituye una posibilidad encontrada en sujetos sanos o si, en algunos casos, estaría asociado a tendinopatía ^(1,2).

Asimismo, aunque de amplio conocimiento entre los especialistas en radiología, hay ciertos fenómenos inherentes a la técnica (ej. fenómeno del “ángulo mágico”) ⁽³⁾ y al posicionamiento del paciente para efectuar el estudio, especialmente ante hallazgos ambiguos ⁽⁴⁾, hechos que deben ser tenidos en cuenta al momento de interpretar las imágenes obtenidas.

No menos importante es considerar que hay ciertas variantes anatómicas musculares y tendinosas, particularmente en el sector postero-externo del tobillo y en la inserción distal del tendón del músculo tibial posterior, que merecen atención, especialmente en casos en que los pacientes acusan dolor y los hallazgos imagenológicos no resultan significativos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se efectuó un análisis descriptivo, retrospectivo y de corte transversal de 548 estudios de RM de tobillo durante un período de tiempo de 18 meses (comprendido entre enero de 2006 y junio de 2007), que contabiliza el total de los exámenes obtenidos en resonadores de campo cerrado en Diagnóstico por Imágenes Adrogé y en las sedes Hospital Fiorito de Avellaneda de Fundación Científica del Sur.

Técnica empleada

Se emplearon dos resonadores de alto campo, Edge 1.5T y Vista 1T (Picker, Highland Heights, Ohio), y un resonador cerrado Apollo 0.5T (Marconi Medical Systems, Highland Heights, Ohio).

En el resonador de 1T, el protocolo de estudio básico incluye adquisiciones de 4 mm de espesor de corte, sin intervalo entre cortes ($tk/gap=\infty$) en el plano sagital potenciadas para IRPD TSE (TR/TE/TI [ms]; adquisiciones: 5800/15/100; 1) y T1 SE (400/14; 2); en el plano axial, se efectuó una secuencia potenciada para DP y T2 SE (*dual echo*; 2000/30/90; 1); en el plano coronal, se realizaron adquisiciones potenciadas para T1 SE (330/12; 2), IRPD TSE (5800/15/100; 1) y *dual echo* TSE (6000/140/32; 1). En todas las secuencias, el FOV es de 180 mm, usando una matriz de 256x256-384.

En el equipo de 1.5T, el protocolo de estudio estándar incluye la realización de las siguientes secuencias: sagitales T1 SE (520/16; 1) de 4 mm e IRPD FSE (7600/18/120; 1); axial *dual echo* FSE (7800/16/140; 1) de 3.5/0.5 mm (*thickness/GAP*); coronales T1 SE (670/16; 1) de 4.5/0.5 mm e IRPD FSE (9700/18/120; 2). Todas las secuencias fueron realizadas usando un FOV de 170-190 mm y una matriz de 192-256x256-512.

El estudio de tobillo convencional en el equipo de 0.5T, empleando un FOV de 200 mm y una matriz de 256x256, sin GAP, incluye secuencias en los planos

sagital de 4 mm potenciadas para T1 FSE (540/11; 2) e IRPD FSE (4900/32/103; 3), coronal de 5 mm potenciadas en IRPD FSE (3800/16/90; 2) y T1 FSE (620/11; 2), y axial *dual echo* FSE (4200/15/135; 1) de 4.5 mm.

En 10 exámenes (1.8%) se efectuaron secuencias potenciadas para T1 luego de la administración de contraste paramagnético (Magnevist, Schering, Berlín) a razón de 0.1 mmol/kg peso corporal, en los planos sagital y coronal.

El paciente fue colocado en decúbito supino, con el pie formando un ángulo de 90° con respecto a la pierna. En los casos en que el estudio estuvo dirigido a la valoración de los tendones peroneos, se colocó al paciente en decúbito supino, en flexión plantar a 20°, a fin de obtener adquisiciones axiales estrictas a dichas estructuras; esta posición adicionalmente disminuye el efecto de “ángulo mágico” y permite una mejor visualización de los planos grasos entre ambos tendones peroneos ^(1,5,6).

Interpretación de imágenes

La interpretación de las imágenes obtenidas fue realizada por cuatro médicos especialistas en Diagnóstico por Imágenes con 2, 4, 5 y más de 20 años de experiencia en RM osteoarticular (PB, AN, JRD y CHB, respectivamente).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo utilizando el Statistical Package for Social Science 11.5.1 (SPSS, Chicago, Illinois).

Operacionalización de variables: Criterios de tabulación y clasificación de hallazgos imagenológicos

Actualmente, persiste el concepto erróneo de que la sintomatología producida en las lesiones tendinosas es de origen inflamatorio, hecho que conlleva a otro error: la aplicación del término “tendinitis”. Si bien las tendinopatías agudas existen (de hecho, en este trabajo un estudio reveló la presencia de signos imagenológicos compatibles con tendinitis aguda del Aquiles), la mayoría de los estudios son realizados en pacientes con sintomatología crónica ⁽⁷⁾.

Se denomina “tendinosis” al incremento en la intensidad de señal intrasustancia de un tendón en T1 y DP y del espesor en los planos axial y coronal, sin aumento de líquido peritendinoso ⁽⁸⁾.

La “injuria parcial” representa alteraciones morfológicas y de intensidad de señal más evidentes, asociadas a imágenes lineales heterogéneas que no configuran un desgarro completo; hay incremento de líquido peritendinoso ⁽⁹⁾. Asimismo, las alteraciones en la intensidad de señal en secuencias T2 se observan en casos de “injuria parcial” o de degeneración intrasustancia (tendinosis) avanzada ⁽¹⁾.

La “injuria parcial” está determinada por un aumento focal de intensidad de señal en secuencias T1 y DP (ocasionalmente también en T2), hallazgo simi-

Tabla 1: Prevalencia de las lesiones tendinosas del tobillo según su localización.

Tendones	n	%
Tibial posterior	64	11.7
Aquiles	47	8.6
Peroneo lateral corto	34	6.2
Flexor propio del hallux	27	4.9
Peroneo lateral largo	26	4.7
Flexor común de los dedos	10	1.8
Tibial anterior	6	1.1
Extensor común de los dedos	3	0.5
Extensor propio del hallux	0	0

lar al observado en tendinosis avanzada ^(1,8,10).

La "ruptura completa" implica la disrupción total de las fibras que componen el tendón ⁽¹⁾.

La cantidad de líquido libre peritendinoso no fue considerada, particularmente en relación con la gran variabilidad descrita en trabajos previos, aun en individuos sanos ^(4,9,11). Una excepción a esto son aquellos casos en los que no se advirtió otro hallazgo imagenológicamente significativo y en los cuales el indicador clínico (marcador cutáneo) coincidió con un ligero incremento en la cantidad de líquido libre peritendinoso, sin cambios de intensidad de señal ni morfológicos en el tendón adyacente, ante la ausencia de otro posible foco doloroso identificable por este método. Debe mencionarse que en los casos en que el líquido rodea completamente el tendón, solamente dejando "libre" un solo sector definido ("mesenterio tendinoso"), estos cambios han sido clasificados como compatibles con tenosinovitis ⁽⁵⁾.

Las diversas estructuras tendinosas de la región fueron, a su vez, subdivididas en los siguientes grupos: anterior (tibial anterior, extensor propio del hallux, extensor común de los dedos), postero-medial (tibial posterior, flexor común de los dedos, flexor propio del hallux) y lateral (peroneos laterales largo y corto) ⁽¹²⁾. El motivo de esta división resulta fundamental al correlacionar los hallazgos imagenológicos con los datos clínicos. En este último aspecto, todos los pacientes evaluados fueron entrevistados brevemente por el médico de consola al momento de efectuarse el estudio. Esto permite, además de utilizar las secuencias protocolares para el tobillo, adicionar eventuales adquisiciones en otros planos a fin de evidenciar con mayor claridad posibles hallazgos patológicos.

Asimismo, en los casos en que el paciente podía identificar un sitio focal de mayor dolor, se colocó un marcador cutáneo paramagnético a base de vitamina E (Ephynal, Bayer, Pilar), como referencia para efectuar el informe médico.

Tabla 2: Patologías tendinosas más frecuentes.

Patología	Tendón	n	%
Tendinosis	Aquiles	29	5.3
Tendinosis	Tibial posterior	28	5.1
Tenosinovitis	Flexor propio del hallux	24	4.4
Tenosinovitis	Tibial posterior	22	4
Tenosinovitis	Peroneo lateral corto	22	4
Tenosinovitis	Peroneo lateral largo	20	3.6

RESULTADOS

Del total de exámenes (n=548), el 40.3% fueron pacientes de sexo femenino (n=221) y el 59.7% de sexo masculino (n=327), con una edad promedio de 49.2 años \pm 16.8 años, las primeras, y de 46.5 \pm 17.1 años los varones, siendo las edades mínima y máxima 8 y 85 años, respectivamente.

El 60.5% de los estudios (n=331) no reveló alteraciones en ningún grupo tendinoso del tobillo, mientras que el 39.5% (n=217) demostró la presencia de algún tipo de patología tendinosa. Asimismo, 64 estudios (11.7%) evidenciaron alteraciones en el tendón tibial posterior; 47 (8.6%) en el tendón de Aquiles; 34 (6.2%) en el tendón peroneo lateral corto; 27 (4.9%) a nivel del tendón del flexor propio del hallux; 26 (4.7%) en el tendón peroneo lateral largo; 10 (1.8%) en el tendón flexor común de los dedos; 6 (1.1%) en el tendón tibial anterior; y 3 (0.5%) exámenes identificaron patologías en el tendón extensor común de los dedos. Ningún estudio mostró patologías en el tendón extensor propio del hallux (Tabla 1).

La tendinosis del Aquiles resultó la patología tendinosa más frecuente (5.3%), encontrándose en 29 estudios; asimismo, se observó tendinosis del tibial posterior (5.1%) en 28 exámenes, tenosinovitis del flexor propio del hallux (4.4%) en 24 estudios, tenosinovitis de los tendones tibial posterior (4%) en 22 estudios, peroneo lateral corto (4%) en 22 exámenes y peroneo lateral largo (3.6%) en 20 casos (Tabla 2).

El 13.1% restante incluyó los siguientes hallazgos: injuria parcial de los tendones aquiliano (n=8) y tibial posterior (n=8), tenosinovitis del flexor común de los dedos (n=8), bursitis del tendón de Aquiles (n=7), tendinosis del peroneo lateral corto (n=7), desgarro completo del tibial posterior (n=6), tendinosis del tibial anterior (n=5), del peroneo lateral largo (n=4) y del flexor propio del hallux (n=3), injuria parcial del peroneo lateral corto (n=3), desgarro completo de los tendones aquiliano (n=2) y peroneo lateral corto (n=2), injuria parcial del peroneo lateral largo (n=2), tenosinovitis del extensor común de los dedos (n=2), tendinosis del flexor común de los dedos (n=2) y del extensor común de los dedos (n=1), y tendinitis aguda de los tendones aquiliano (n=1) y tibial anterior (n=1).

Tabla 3: Afecciones tendinosas más frecuentes en hombres según su localización.

Tendones	n	%	P*
Aquiles	35	10.7	NS
Tibial posterior	30	9.2	NS
Peroneo lateral corto	26	8	NS
Flexor propio del hallux	24	7.3	0.005

El tendón de Aquiles fue el más afectado en este grupo. (*) chi cuadrado.

Tabla 5: Patologías tendinosas más frecuentes según el sexo.

Patología	Tendón	n	%	P
Hombres				
Tendinosis	Aquiles	23	7	NS
Tenosinovitis	Flexor propio del hallux	22	6.7	0.005
Mujeres				
Tendinosis	Tibial posterior	16	7.2	NS
Tenosinovitis	Tibial posterior	10	4.5	NS

La tendinosis del Aquiles fue la afección encontrada con mayor frecuencia en hombres, mientras que la tendinosis del tibial posterior lo fue en mujeres. (*) chi cuadrado.

Al analizar por sexo, un 55.9% (n=183) de los hombres no demostró patología alguna, mientras que 144 estudios (44.1%) mostraron hallazgos patológicos (Tabla 3). Los tendones afectados fueron: tendón de Aquiles (n=35 [10.7%]; P=NS); tibial posterior (n=30 [9.2%]; P=NS); peroneo lateral corto (n=26 [8%]; P=NS); flexor propio del hallux (n=24 [7.3%]; P=0.005); peroneo lateral largo (n=19 [5.8%]; P=NS); flexor común de los dedos (n=7 [2.1]; P=NS); tibial anterior (n=3 [0.9%]; P=NS); no se observó compromiso de los extensores propio del hallux y común de los dedos en pacientes masculinos. En este mismo grupo, 3 exámenes (0.9%) fueron realizados empleando contraste paramagnético.

En los varones, la tendinosis del Aquiles constituyó la patología más frecuente (7%; P=NS) observada en 23 casos, seguida por la tenosinovitis del flexor propio del hallux (6.7%; P=0.005) en 22 exámenes, la tenosinovitis del peroneo lateral corto (4.6%; P=NS) en 15 estudios y la tenosinovitis del peroneo lateral largo (4%; P=NS) en 13 casos, entre otros.

Asimismo, los estudios realizados a pacientes de sexo femenino (n=221) no revelaron hallazgos patológicos en los tendones del tobillo en 148 casos (67%), mientras que 73 exámenes (33%) demostraron algún tipo de patología tendinosa. Los tendones fueron afectados con la siguiente frecuencia (Tabla 4): tibial posterior (n=34 [15.4%]; P=NS); tendón de Aquiles (n=12 [5.4%];

Tabla 4: Afecciones tendinosas más frecuentes en mujeres según su localización.

Tendones	n	%	P*
Tibial posterior	34	15.4	NS
Aquiles	12	5.4	NS
Peroneo lateral corto	8	3.6	NS
Peroneo lateral largo	7	3.2	NS

El tibial posterior resultó el tendón afectado con mayor frecuencia. (*) chi cuadrado.

P=NS); peroneo lateral corto (n=8 [3.6%]; P=NS); peroneo lateral largo (n=7 [3.2%]; P=NS); flexores propio del hallux (n=3 [1.4%]; P=0.005) y común de los dedos (n=3 [1.4%]; P=NS) y extensor común de los dedos (n=3 [1.4%]; P=NS); no hubo patología visible en el extensor propio del hallux. En estos exámenes, 7 estudios (3.2%) fueron efectuados con contraste paramagnético.

La tendinosis del tibial posterior representó la patología más frecuente entre las mujeres (7.2%; P=NS), visualizada en 16 estudios; de ellos, 12 casos se presentaron en mayores de 35 años (75%; P=0.05). También se observó tenosinovitis del tibial posterior en 10 exámenes (4.5%; P=NS) y tenosinovitis de los tendones peroneos laterales largo y corto en 7 pacientes cada uno (3.2%, respectivamente; P=NS), entre otros.

La tendinosis aquiliana fue más frecuente en hombres (79.3%; P=NS) al igual que la injuria parcial de dicho tendón (75%; P=NS). Se encontró tendinosis en mayores de 40 años en 21 estudios (72.4%; P=NS), mientras que las injurias parciales de dicho tendón se presentaron en su totalidad (8 casos) en dicho grupo etario (P=NS).

La tendinosis (57.1%) y la injuria parcial (75%) del tibial posterior fueron más frecuentes en mujeres (P=NS), mientras que la tenosinovitis (54.5%) y el desgarro completo (66.7%) lo fueron en hombres (P=NS). Se encontró tenosinovitis del tibial posterior en mayores de 35 años en 20 exámenes (90.8%; P=NS) y se advirtieron 7 casos de injuria parcial (87.5%; P=NS) en mayores de 40 años, mientras que la totalidad de los desgarros completos (n=6) se observaron en este último grupo (P=NS).

La tenosinovitis del flexor propio del hallux fue mucho más frecuente en hombres (91.7%; P=0.005), encontrándose en 79.2% de los casos en pacientes mayores de 35 años (P=NS).

Se observó tenosinovitis del peroneo lateral corto con mayor frecuencia en pacientes masculinos (68.2%) y en pacientes mayores de 35 años (81.8%). Los pacientes entre 41 y 50 años presentaron 2 de los 3 casos de injuria parcial; los 2 casos de desgarro completo se reconocieron en individuos \geq 70 años (P=NS).

La tenosinovitis del peroneo lateral largo se identificó con mayor frecuencia en hombres (65%; P=NS) y afectó al 85% de los pacientes mayores de 35 años (n=17; P=NS).

Los principales hallazgos encontrados según el sexo, se resumieron en la Tabla 5.

Cuadro 1: Anatomía tendinosa normal del tobillo y pié, con relación al sitio de origen, inserción y función (Adaptado de referencia 13, con autorización escrita).

Tendón	Origen	Inserción	Acción
Tibial posterior	Sector posterior y lateral de la tibia; dos tercios mediales del peroné, membrana interósea, septo intermuscular, fascia profunda.	Tuberosidad navicular, sustentaculum tali, cara plantar de cuneiformes, cuboides, bases de 2° a 4° metatarsianos.	Flexión plantar e inversión del pié.
Flexor común de los dedos	Superficie posterior y medial de la tibia.	A través de cuatro divisiones, se inserta en la superficie plantar de las bases de las falanges distales (2° a 5° dedos).	Flexión de las falanges distales sobre las inmediatamente proximales, y entre éstas sobre los metatarsianos adyacentes; flexión plantar e inversión del pié.
Flexor propio del hallux	Sector posterior del tercio inferior del peroné, membrana interósea, septo intermuscular.	Cara superficial de la base de la falange distal del hallux, entre los sesamoideos.	Flexión del hallux.
Tendón de Aquiles	Músculos gemelos y sóleo.	Tuberosidad calcánea.	Flexión plantar del pié.
Peroneo lateral corto	Dos tercios distales del peroné, adyacente al septo intermuscular.	Base del 5° metatarsiano.	Flexión plantar y eversión del pié.
Peroneo lateral largo	Sector lateral de la tibia, cabeza y dos tercios proximales del peroné; septo intermuscular.	Superficie lateral y plantar de la 1° cuña y base del 1° metatarsiano.	Flexión plantar.
Tibial anterior	Dos tercios proximales y laterales de la tibia, membrana interósea, septo intermuscular.	Sector dorsal de la base del 1° metatarsiano y cara medial de la 1° cuña.	Dorsiflexión e inversión del pié.
Extensor propio del hallux	Segmento medio y anterior del peroné, membrana interósea.	Base de la falange distal del hallux, sobre su cara dorsal.	Extensión de la falange distal del hallux.
Extensor común de los dedos	Meseta tibial externa, cabeza y región proximal y anterior del peroné, membrana interósea, fascia profunda, septo intermuscular.	A través de cuatro divisiones, la porción central se inserta en la base de la falange media, mientras que las porciones laterales lo hacen en las falanges distales (2° a 5° dedos).	Dorsiflexión de las falanges distales.

DISCUSIÓN

Anatomía. Si bien excede al propósito de este trabajo exponer una descripción detallada y profunda de la anatomía tendinosa, en el Cuadro 1, adaptado de Choplin et al; se describe origen, inserción y acción de los tendones del tobillo ⁽¹³⁾.

Los tendones del tobillo se dividen en 3 grupos: anterior, posterior y lateral. El grupo anterior incluye al tibial anterior, extensor largo del hallux, extensor común de los dedos y, como variante inconstante, *peroneus tertius*. El compartimiento posterior comprende al tendón de Aquiles, tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor propio del hallux. Finalmente, el grupo lateral está formado por los peroneos laterales largo y corto ⁽¹⁰⁾.

A continuación, se describen ciertos aspectos anatómicos particulares a tener en cuenta. El tendón de Aquiles no está "envuelto" por una vaina sinovial, sino que está rodeado por tejido conectivo laxo, denominado *peritenon* ⁽¹⁴⁾. Las bursas retrocalcánea (subaquílea) y retroaquílea se encuentran entre la inserción aquileana y el ángulo posterior del calcáneo, y entre la piel y el tendón de Aquiles, respectivamente ⁽¹⁴⁾. El tendón tibial posterior tiene una inserción compleja; sus fibras principales se insertan en el sector medial del escafoides tarsiano y en la cara inferior de la 1ª cuña. Hay otras fibras secundarias que se insertan en la cara plantar de la 1ª y 2ª cuña, y otras pequeñas inserciones en el cuboides, 3ª cuña y 2do y 3er metatarsianos ⁽¹⁵⁾. Como regla general, tiene el doble de espesor que los tendones de los músculos flexores

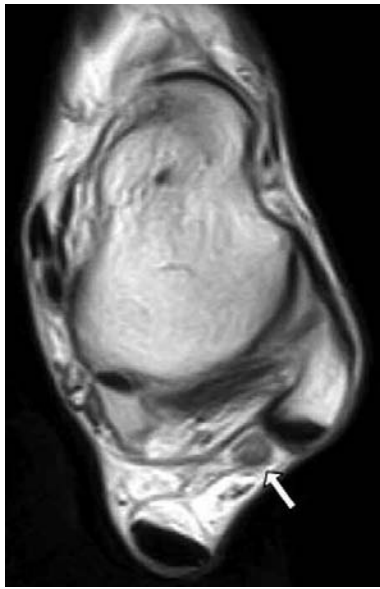


Fig. 1. *Peroneus quartus*. RM axial potenciada en DP a nivel del domo astragalino que demuestra la presencia de un músculo *peroneus quartus* (accesorio) (flecha) en situación posterior y medial a los tendones *peroneos lateral largo* y *corto*.



Fig. 2. *Tendinosis aquiliana*. a) RM axial potenciada en DP que demuestra una pérdida del aspecto aplanado habitual del tendón de Aquiles (flecha negra). b) RM sagital ponderada en T1 donde se reconoce un engrosamiento fusiforme de dicho tendón (flechas) que supera los 8 mm de diámetro anteroposterior.

común de los dedos y propio del hallux ⁽¹⁶⁾.

En su trayecto, el tendón del flexor propio del hallux pasa en situación caudal al *sustentaculum tali*, entrando al retropié profundo al tendón del flexor común de los dedos (“nudo maestro de Henry”). Hay interconexiones tendinosas entre estos últimos, lo que ha demostrado ser llamativamente frecuente en autopsias (hasta 71%) y que ocurre luego de la división del tendón flexor común de los dedos ⁽¹⁵⁾.

El tendón peroneo lateral largo es ovoide, mientras que el peroneo lateral corto suele tener un aspecto aplanado a nivel retromaleolar ⁽¹⁶⁾. Ha sido descrita una gran variedad de músculos peroneos accesorios, como el *peroneus quartus* (Otto), *peroneus-calcaneus externum* (Hecker), *peroneus accesories* (White), *peroneus digiti minimi* y *peroneus digiti quinti* (Testut). De estos, el *peroneus quartus* es el músculo accesorio más frecuente (12–22%), aunque presenta sitios de inserción también muy variables (Fig.1). En forma más habitual, se localiza en situación posterior y medial al peroneo lateral corto, ligeramente separado de dicha estructura por tejido adiposo y está asociado a injuria mecánica de dicho tendón ^(6,17,18). Su reconocimiento es importante ya que puede ser malinterpretado como una injuria longitudinal del tendón peroneo lateral corto ⁽¹⁷⁾.

Generalidades. Los tendones son relativamente acelulares, compuestos principalmente por colágeno denso, elastina y reticulita ⁽¹⁶⁾, motivo por lo cual son visualizados como estructuras de baja intensidad de señal en todas las secuencias ⁽⁵⁾, excepto en áreas que contienen huesos sesamoideos (p. ej. tendones tibial posterior y peroneo lateral largo) ⁽¹⁵⁾.

Su estudio en plano axial permite una adecuada

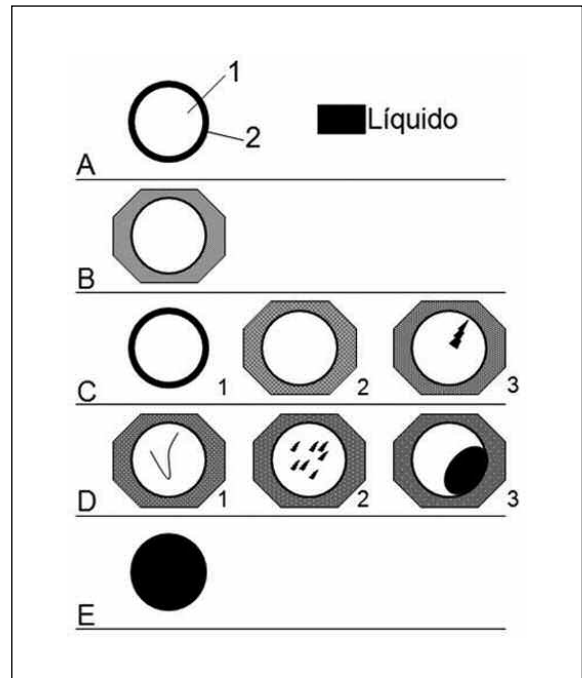


Diagrama 1. A. Tendón normal: tamaño e intensidad de señal habituales (1); hay escasa cantidad de líquido dentro de la vaina (2), sin importancia clínica. B. Tenosinovitis: tendón normal; hay aumento en la cantidad de líquido peritendinoso. C. Tendinosis: tendón con espesor aumentado, con señal conservada (1) o hiperintenso en casos avanzados (3); puede haber incremento de líquido peritendinoso (2 y 3). D. Injuria parcial: tendón con aumento de espesor y señal anormal que puede ser lineal (“split”; 1), heterogénea (2) o adoptar un aspecto lenticular o redondeado (3); hay incremento de líquido peritendinoso. E. Desgarro completo: vaina tendinosa “vacía”, con líquido ocupando el defecto. (Adaptado de Referencia 21, con autorización escrita).



Fig. 3. Ruptura completa del Aquiles. a),b). RM coronal ponderada en T2 (a) y sagital IRPD (b), donde se advierte una ruptura completa del tendón aquiliano, con retracción de los cabos proximal y distal (cabezas de flecha). El "espacio" resultante (gap) está lleno de líquido sinovial, hemático e inflamatorio (flechas).

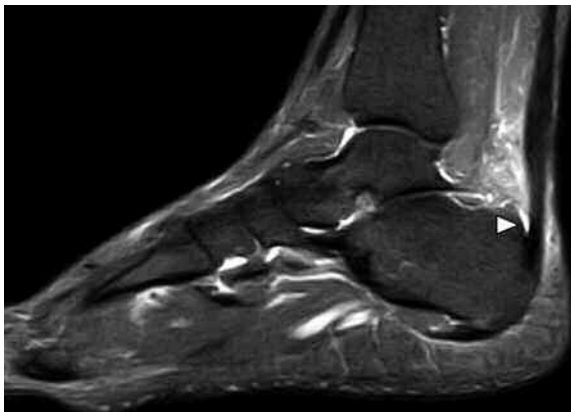


Fig. 4. Bursitis retrocalcánea. RM sagital IRPD que revela la presencia de una fina colección laminar de localización preaquiliana, inmediatamente superior a la inserción del tendón de Aquiles (cabeza de flecha).

valoración de la morfología, así también como la identificación de injurias longitudinales (difícilmente observadas en los planos sagital y coronal) y la presencia de cantidades anormales de líquido en la vaina peritendinosa ⁽¹⁾. En la valoración del tendón aquiliano, el plano preferencial es el sagital, ya que aporta otros datos importantes, como el compromiso de las bursas retrocalcánea y retroaquilea ⁽¹⁴⁾.

Patología tendinosa. El examen anatomopatológico en la tendinosis revela una pérdida de la continuidad de las fibras colágenas, con aumento de material laxo, de la vascularización y celularidad. Esta última está compuesta por fibroblastos y miofibroblastos, con ausencia de células inflamatorias. Este hallazgo al microscopio óptico es similar en tendinopatías crónicas por sobreuso ⁽¹⁹⁾.

Si bien actualmente hay diversas teorías con respecto al origen de la tendinosis, entre ellas, factores vasculares (tendinopatía degenerativa hipóxica) ⁽²⁰⁾ y de estrés mecánico, la degeneración mixoide puede llevar a injuria parcial o ruptura ⁽⁸⁾. Aun en imágenes,

tanto la tendinosis como la injuria parcial pueden tener aspecto similar, hecho que indicaría una especie de "continuación" en el proceso de degeneración tendinosa, en la cual la injuria parcial representa una alteración morfológica del tendón más evidente ⁽¹⁰⁾.

La tenosinovitis y la peritendinosis están asociadas a la presencia de cambios inflamatorios a nivel de la vaina tendinosa y/o irritación mecánica del *peritendon*, respectivamente, asociado a incremento de líquido sinovial, evidenciado en secuencias T2 ^(10,16).

El examen microscópico revela incremento de líquido, proliferación sinovial y tejido cicatrizal en dichas estructuras. El estadio final se denomina "tenosinovitis estenosante", y está determinado por la presencia de tejido fibroso y proliferación sinovial, que conjuntamente limitan el movimiento del tendón, causando el estado clínico conocido como *entrapment*. Esta condición predispone a la ruptura tendinosa ⁽¹⁾.

Cheung et al. ⁽¹⁰⁾ describieron 3 patrones generales de patología tendinosa (aunque hay ciertas clasificaciones propias para algunos tendones [ver más adelante]): Tipo 1 (injuria parcial), tendón heterogéneo (áreas focales de alta señal) e hipertrofiado; Tipo 2 (injuria parcial), tendón adelgazado, con bordes irregulares; Tipo 3 (desgarro o ruptura completa), discontinuidad tendinosa con gap lleno de líquido, tejido graso o fibroso.

En la literatura actual, aún persisten ciertas diferencias en el criterio empleado al momento de evaluar la presencia de líquido libre peritendinoso, especialmente en relación con diversos trabajos que demostraron este hallazgo en sujetos voluntarios. Por ejemplo, la presencia de líquido en la vaina del tendón distal del músculo flexor propio constituye una observación habitual, debido a la comunicación normal entre esta vaina y la articulación tibio-peroneo-astragalina y a que dicha estructura, en decúbito supino, queda expuesta al efecto gravitacional en mayor proporción ^(1,4, 11, 20, 21). Desde el punto de vista clínico hay que tener en cuenta que grandes cantidades de líquido sinovial pueden causar disfunción tendinosa aun en ausencia

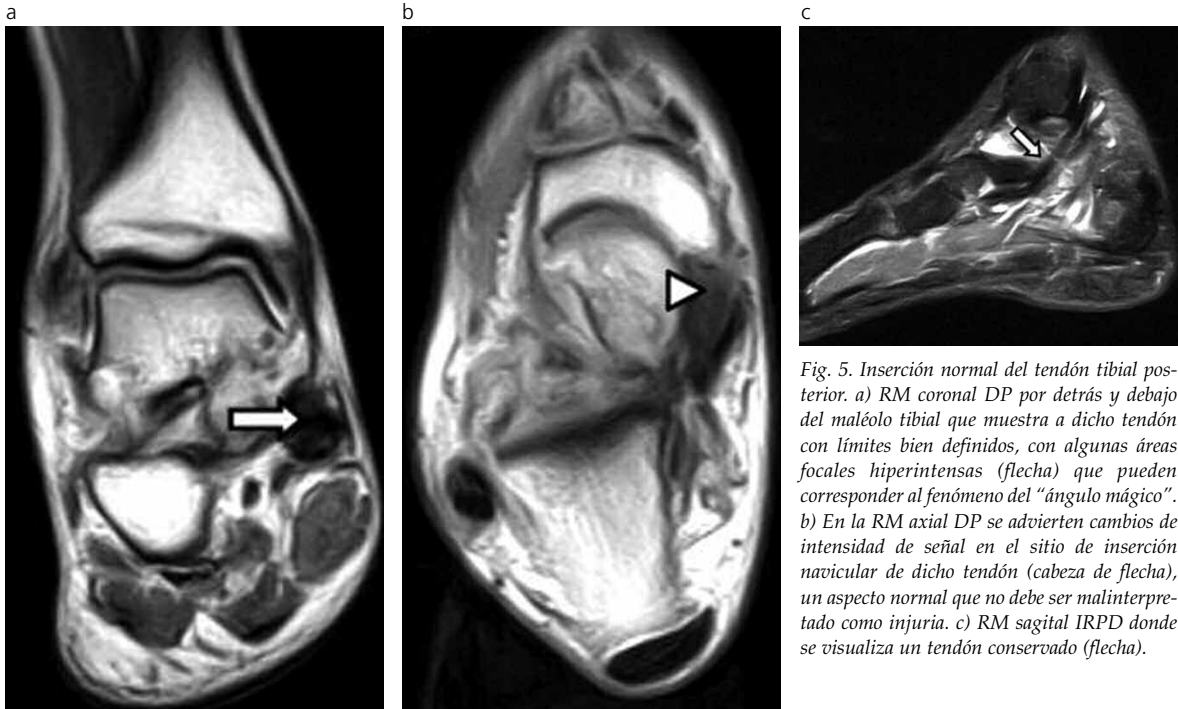


Fig. 5. Inserción normal del tendón tibial posterior. a) RM coronal DP por detrás y debajo del maléolo tibial que muestra a dicho tendón con límites bien definidos, con algunas áreas focales hiperintensas (flecha) que pueden corresponder al fenómeno del "ángulo mágico". b) En la RM axial DP se advierten cambios de intensidad de señal en el sitio de inserción navicular de dicho tendón (cabeza de flecha), un aspecto normal que no debe ser malinterpretado como injuria. c) RM sagittal IRPD donde se visualiza un tendón conservado (flecha).

de alteraciones tendinosas intrasustancia ⁽²¹⁾.

En el diagrama 1, adaptado de Khoury et al. ⁽²¹⁾ se resume el aspecto normal de un tendón y el espectro de anomalías tendinosas visibles en un corte axial.

La patología que afecta a los tendones es común para todos los grupos (anterior, posterior y lateral). Sin embargo, hay ciertos hallazgos que merecen especial atención en virtud de su importancia clínica y epidemiología.

Tendón de Aquiles. Tratándose del tendón más fuerte del cuerpo, también es el tendón del tobillo afectado con mayor frecuencia ⁽²²⁾. Las rupturas completas ocurren en pacientes jóvenes, a diferencia de lo que sucede con otros tendones, aunque casi no se observa antes del pico de la adolescencia. En este trabajo, se encontraron 2 casos de ruptura completa, pero solo uno de ellos tenía una edad entre 29 y 35 años mientras que el otro caso tenía entre 61 y 70 años (P=NS). Asimismo, de todos los tendones del tobillo, el tendón aquiliano es el único que presenta predominancia en sexo masculino en todas sus posibles patologías. Este último hallazgo también fue encontrado en este trabajo, donde 35 estudios efectuados a pacientes masculinos demostraron alguna patología en dicho tendón, mientras que en mujeres se observó en 12 exámenes (P=NS). Por su alta relación con la actividad física, los desgarros completos agudos son más frecuentes en verano ⁽²³⁾.

Según Stoller et al ⁽²⁴⁾; la patología inflamatoria del tendón de Aquiles se clasifica en tendinitis (inflamación intrínseca o "intrasustancia"), paratendinitis (cambios inflamatorios periaquilianos) y peritendinitis (con afectación adicional del peritenon).

Asimismo, las lesiones aquilianas pueden ser clasificadas como "insercionales" o "no insercionales",

incluyendo las primeras a las peritendinitis agudas y crónicas, la tendinitis y la ruptura completa que ocurre a menos de 6 cm de la inserción calcánea del tendón. Weinstabi et al. ^(20,25) clasificaron los hallazgos imagenológicos en el tendón de Aquiles en cuatro tipos: Tipo 1, reacción inflamatoria; Tipo 2, cambios degenerativos; Tipo 3, injuria parcial; Tipo 4, ruptura.

La peritendinitis aguda se visualiza en MR como cambios de intensidad de señal en los tejidos grasos preaquilianos, con heterogeneidad en T1 y aumento de intensidad en T2 e IRPD (o STIR); en estos casos, el tendón propiamente dicho es normal ⁽¹⁶⁾. Los cambios de señal de tipo inflamatorio en la región preaquiliana son inespecíficos ⁽²⁰⁾. En este sentido, la presencia de líquido hiperintenso en T2 e IRPD en la bursa retrocalcánea se encuentra en sujetos asintomáticos en hasta el 100% de los casos, según Bottger et al. ⁽²⁶⁾.

La tendinitis del Aquiles se manifiesta como una pérdida de la concavidad o del aspecto aplanado habituales en cortes axiales, o como un engrosamiento fusiforme del tendón en el plano sagital (Fig. 2) ⁽¹⁾. Asimismo, se advierte intensidad de señal intermedia del tendón en T1 y DP ⁽¹⁶⁾ e hipointensidad T2 ⁽¹⁰⁾. Otro factor a considerar puede ser la medición del espesor del tendón, que habitualmente es de 5 mm (< 8 mm) en sentido anteroposterior y suele estar aumentado en la tendinitis ^(16,27); sin embargo, Haims et al. ⁽²⁰⁾ reportaron una serie donde el promedio del espesor era de 8.7 mm y éste era de mayor tamaño en individuos asintomáticos, por lo que dicha medición no parece representar un papel claro en el diagnóstico.

Las injurias parciales manifiestan intensidad de señal heterogénea y engrosamiento del tendón, sin signos de desgarramiento completo o ruptura. En las injurias parciales agudas hay cambios de intensidad de señal

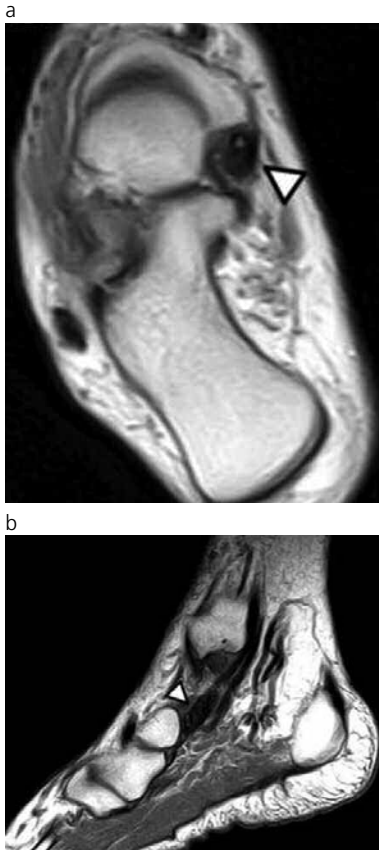


Fig. 6. Aspecto normal del tendón tibial posterior. a) RM axial DP que demuestra un aparente aumento del espesor tendinoso en su sitio de inserción distal (cabeza de flecha). b) La RM sagital T1 nuevamente evidencia el aspecto conservado de dicha estructura (cabeza de flecha).

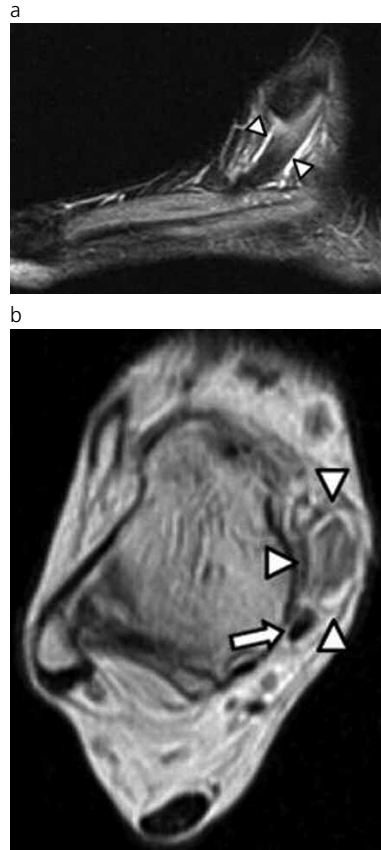


Fig. 7. Injuría Tipo 1 (tendinosis) del tibial posterior. a) RM sagital IRPD que señala un aumento del espesor tendinoso y cambios de intensidad de señal intrasustancia (cabezas de flecha). b) RM axial ponderada en DP que demuestra hallazgos similares, más evidentes, asociados a un ligero incremento en el líquido peritendinoso (cabezas de flecha). Compárese con el aspecto normal del tendón flexor común de los dedos (flecha).

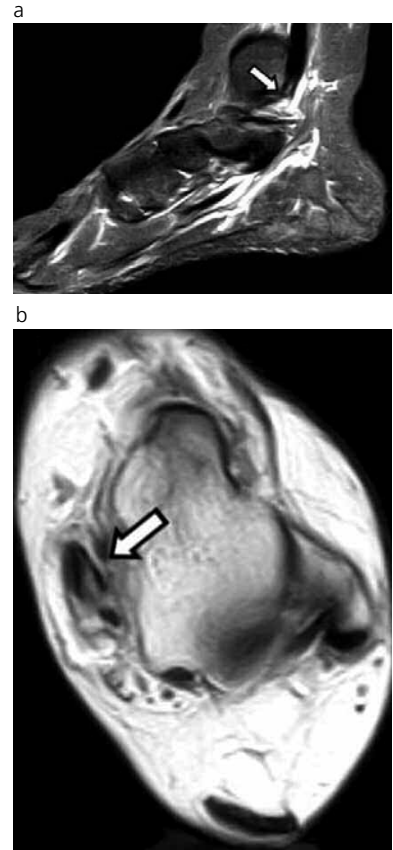


Fig. 8. Injuría Tipo 2 (avanzada) del tibial posterior. a) RM sagital IRPD donde se advierte un foco hiperintenso lineal longitudinal (flecha). b) RM axial potenciada en DP que confirma la presencia de dicho hallazgo (flecha). La injuria lineal impresiona no contactar con la superficie posterior del tendón; sin embargo, es posible aseverar que hay continuidad fibrilar, lo que descarta la presencia de una injuria completa.

de los tejidos blandos adyacentes, mientras que en injurias parciales crónicas estos hallazgos son menos evidentes o pueden estar ausentes⁽¹⁾.

Mención especial merecen las rupturas o desgarros completos del tendón de Aquiles, tanto por su aspecto imagenológico como por su implicancia terapéutica (Fig. 3). Imagenológicamente, hay discontinuidad fibrilar y retracción de los cabos tendinosos. En etapa aguda, el espacio puede presentar un líquido espontáneamente hiperintenso o de intensidad intermedia en secuencias T1, vinculado a la presencia de elementos hemáticos, siendo hiperintenso en T2 e IRPD, representando contenido inflamatorio. En etapas crónicas, la lesión focal puede ser reemplazada por tejido fibroso cicatrizal heterogéneo, predominantemente hipointenso en todas las secuencias, o por áreas focales de tejido graso, de señal característica^(1,16).

La bursitis retrocalcánea se manifiesta como un aumento de los diámetros de dichas estructuras: mayor de 1 mm en anteroposterior, 7 mm en cráneo-caudal y 11 mm en transversal. También hay cambios inflamatorios y colecciones a este nivel (Fig. 4). De

forma similar, la bursitis retroaquilea se evidencia por la presencia de una colección inmediatamente posterior al tendón aquiliano, de alta señal en T2 e IRPD⁽¹⁴⁾.

Tendón tibial anterior. La patología tendinosa a este nivel es infrecuente; se la divide en dos categorías: aguda (laceración, fuerzas extremas y fracturas) y crónica (tanto las injurias agudas sobre lesiones crónicas, como los cambios crónicos propiamente dichos)⁽²⁸⁾. Estos últimos ocurren con mayor frecuencia en mayores de 60 años, con ligero predominio en hombres e implicando cambios inflamatorios y dolor crónico sobre el sector dorsal y medial del retropié^(28,29). En este estudio, el 50% de las lesiones del tendón tibial anterior se presentaron en pacientes mayores de 60 años (n=3), correspondientes a tendinosis. Asimismo, el único caso de tendinitis aguda fue observado en un paciente joven (entre 29 y 35 años; P=NS). No se determinó predominancia en sexo alguno (P=NS). Sin embargo, Mengiardi et al.⁽⁶⁾ publicaron predominancia en el sexo femenino y en igual grupo etario. Este mismo trabajo indica que las lesiones crónicas ocurren dentro de los 5–30 mm del punto de inserción distal

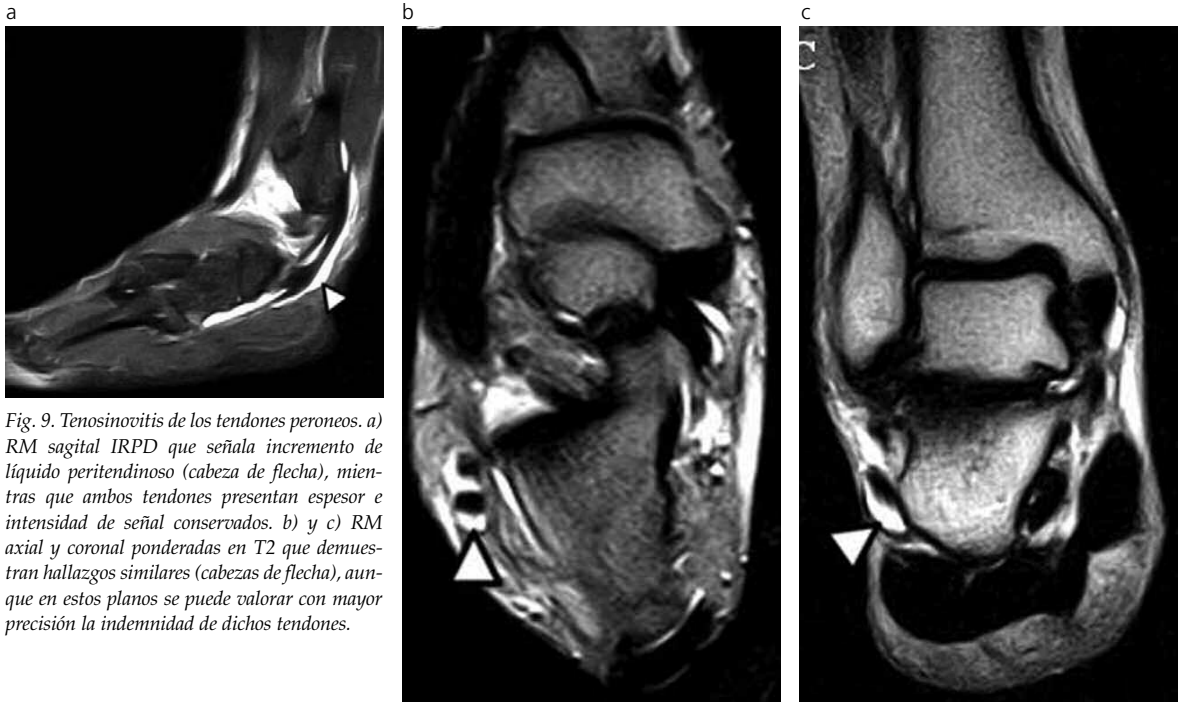


Fig. 9. Tenosinovitis de los tendones peroneos. a) RM sagital IRPD que señala incremento de líquido peritendinoso (cabeza de flecha), mientras que ambos tendones presentan espesor e intensidad de señal conservados. b) y c) RM axial y coronal ponderadas en T2 que demuestran hallazgos similares (cabezas de flecha), aunque en estos planos se puede valorar con mayor precisión la indemunidad de dichos tendones.

del tendón, sitio que presenta un área anterior de hipovascularización de longitud variable (4.5 - 6.7 cm), cercano al retináculo anterior y, según Lee et al. ⁽²⁸⁾, particularmente en la superficie medial de la 1ª cuña, hecho que se correlaciona con la etiopatogenia sugerida por Haims et al. ⁽²⁰⁾, entre otros. Por lo expuesto, el aumento del espesor del tendón tibial anterior > 5 mm y los cambios de señal dentro de los 3 cm proximales a la inserción distal constituyen hallazgos típicos de patología tendinosa crónica a este nivel.

Tendón tibial posterior. La tenosinovitis aguda está asociada a sobrecarga, siendo más frecuente en jóvenes deportistas. Sin embargo, en este estudio se encontró este hallazgo con mayor frecuencia en pacientes mayores de 50 años (54.5%; P=NS). Imagenológicamente, se manifiesta como un incremento en la cantidad de líquido peritendinoso, con un tendón de morfología e intensidad de señal intrínseca respetadas. Por otro lado, la injuria crónica se observa con mayor frecuencia en mujeres, entre los 40 y 60 años de edad, constituyendo la causa de pie plano adquirido más importante en este grupo ^(10,21). Este trabajo también demostró esta relación en 53.4% de los casos (P=NS). En adultos, el sitio de lesión se encuentra más frecuentemente por detrás del maléolo tibial, donde el tendón sufre estrés mecánico por fricción, mientras que en los jóvenes las injurias parciales o las rupturas agudas son características del sitio de inserción en el escafoides tarsiano ⁽³⁰⁾.

Hay que tener especial cuidado en la evaluación de la inserción navicular de este tendón, ya que el mismo evidencia intensidad de señal heterogénea en secuencias DP en hasta casi el 50% de los sujetos sanos, según algunos estudios (Fig. 5) ^(4,10,21).

Además, otro hallazgo a considerar es un "aparen-

te" incremento en el espesor tendinoso por debajo y delante del maléolo tibial, en su inserción distal (Fig.6).

La clasificación quirúrgica e imagenológica propuesta por Rosenberg et al. dividen a estas lesiones en cuatro tipos: Tipo 1 o injuria parcial, con engrosamiento fusiforme (hipertrofia [espesor > 12 mm]), degeneración intrasustancia y desgarros longitudinales, evidenciados como focos hiperintensos en T1 y DP (Fig. 7) ^(21,31,32). Como puede señalarse, estos hallazgos imagenológicos comparten características con la tendinosis, por lo que su diferenciación carece de significado clínico-terapéutico.

El Tipo 2 o injuria parcial avanzada, implica la presencia de una disminución en el espesor tendinoso, que puede no evidenciar cambios de intensidad de señal intrínsecos o, si los evidencia (Fig. 8), ellos no alcanzan la superficie tendinosa y, por ende, no son identificados en el acto quirúrgico ⁽²¹⁾; el Tipo 3 está determinado por un desgarramiento completo o ruptura, evidenciado en el examen por una discontinuidad de las fibras tendinosas. La dislocación de este tendón es muy infrecuente y se observa predominantemente en jóvenes ⁽³³⁾.

Tendones peroneos. La patología tendinosa en los peroneos es más frecuente en jóvenes que realizan actividad física intensa, principalmente atletismo, caminata competitiva y ballet, deportes que ejercen estrés repetido en dichas estructuras ^(18,34,35). En este trabajo, la tenosinovitis de los tendones peroneos laterales largo y corto fueron llamativamente más frecuentes en personas adultas (70% [P=NS] y 68.2% [P=NS], respectivamente). Si bien no se ha descrito predominancia en un sexo, se encontró un claro predominio de las diversas patologías peroneas en el sexo masculino (75%; P=NS).

La tenosinovitis peronea representa inflamación de la vaina sinovial común que rodea a los tendones

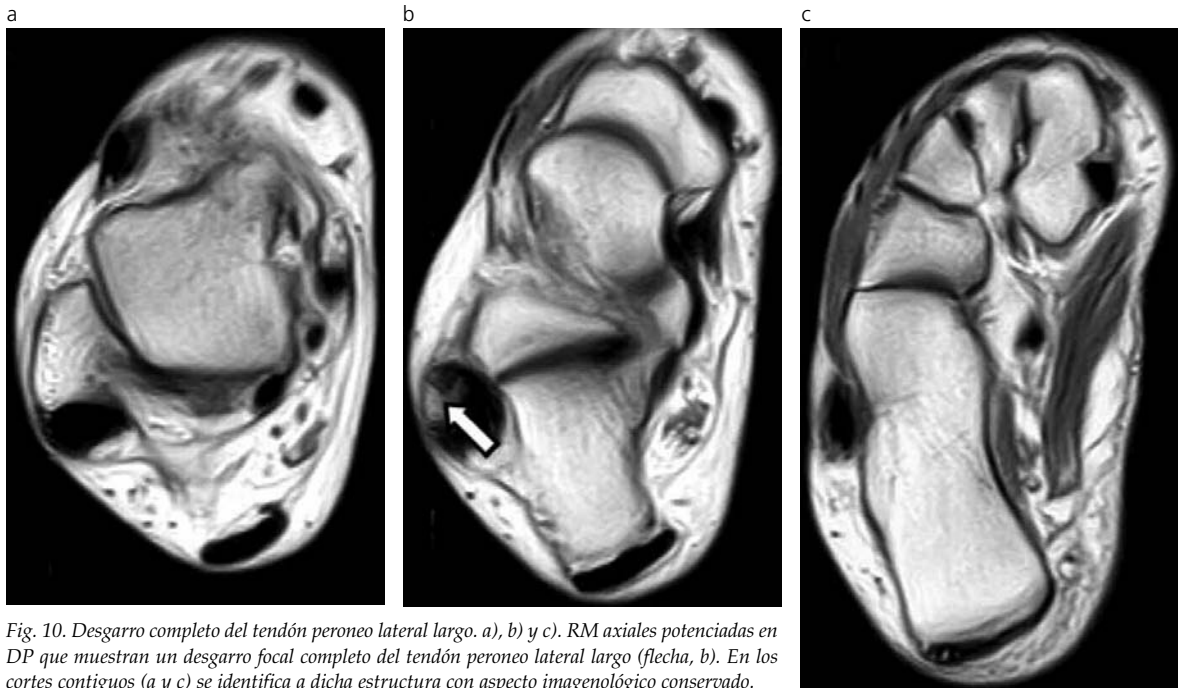


Fig. 10. Desgarro completo del tendón peroneo lateral largo. a), b) y c). RM axiales potenciadas en DP que muestran un desgarro focal completo del tendón peroneo lateral largo (flecha, b). En los cortes contiguos (a y c) se identifica a dicha estructura con aspecto imagenológico conservado.

peroneos laterales largo y corto (Fig. 9). En forma tradicional, ha sido descrita como un incremento de líquido peritendinoso. Sin embargo, hay que considerar que la lesión del ligamento peroneo-calcáneo también puede producir dichos hallazgos, en ausencia de proceso inflamatorio específico en dicha vaina⁽¹⁾. Por este motivo, Kijowski et al.⁽³⁵⁾ sugieren que debe visualizarse una colección circunferencial en la vaina común mayor a los 3 mm.

Los cambios de intensidad de señal en secuencias DP son más frecuentes en el peroneo lateral corto que en el largo, tanto en sujetos asintomáticos como en pacientes. Por este motivo, algunos autores sugieren realizar una correlación con secuencia T2, ya que ésta demostró mayor correlación entre los hallazgos imagenológicos y los datos clínicos; no obstante, si bien es altamente específica, es relativamente poco sensible^(18,34).

Las injurias parciales crónicas del tendón peroneo lateral corto suelen producirse en el sector posterior a la epífisis peronea distal, donde queda "atrapado" entre dicha estructura y el tendón peroneo lateral largo⁽³⁴⁾. De forma característica, el tendón lesionado adopta una configuración "en C" o de *boomerang*, rodeando parcialmente el peroneo lateral largo^(1,6,18,34). La clasificación tradicional de injurias del tendón peroneo lateral corto descrita por Sobel et al.⁽³⁶⁾ en 1992, divide dichas lesiones en cuatro grados: I: cambio de señal sin imagen lineal definida; II: split lineal a espesor parcial < 1 cm; III: desgarro a espesor completo < 2 cm; IV: desgarro completo > 2 cm.

Las lesiones aisladas del tendón peroneo lateral largo son más frecuentes a nivel del tubérculo peroneo o en el túnel cuboideo (Fig. 10)^(6,37).

En 1995, Sammarco GJ⁽³⁸⁾ ha reportado la presencia de un os peroneum como posible factor desencade-

nante de dichas lesiones en 50% de los casos. Sin embargo, el trabajo de Rademaker et al.⁽³⁷⁾ en 2000, reporta que dicho hallazgo no fue observado en ninguno de los casos evaluados.

Los traumatismos importantes asociados a fractura del calcáneo pueden estar vinculados a injurias parciales, subluxación o atrapamiento. La subluxación ocurre con mayor frecuencia en los tendones peroneos⁽¹⁰⁾.

Flexor propio del hallux. La patología tendinosa en esta estructura es infrecuente. La mayoría de las lesiones ocurren a nivel del maléolo tibial y están fuertemente relacionadas a atrapamiento mecánico. Lo et al.⁽³⁹⁾ reportan un claro predominio en jóvenes de sexo masculino. Asimismo, Narváez et al.⁽¹⁴⁾ mencionan una alta asociación con atletas que ejercen fuerzas de presión sobre el antepié (saltos), como los bailarines de ballet, particularmente susceptibles a la tenosinovitis.

En este trabajo se encontró un claro predominio en el sexo masculino (88.9%; $P=0.005$), aunque solo 5 pacientes eran menores de 36 años ($P=NS$).

Otro dato estadísticamente significativo identificado es que la tenosinovitis del flexor propio del hallux es la segunda patología más frecuente en el sexo masculino, luego de la tendinosis del Aquiles. Esto puede estar relacionado con la gran dificultad que constituye para el radiólogo determinar si la cantidad de líquido libre en la vaina de dicho tendón está en relación con un proceso inflamatorio o si constituye una variante fisiológica o está vinculado a efectos gravitatorios.

El principal hallazgo que debe considerarse en la evaluación de este tendón es la presencia de líquido sinovial periférico al tendón. Imagenológicamente, puede significar tenosinovitis crónica si hay escasa cantidad de líquido libre articular (cabezas de flecha, Fig. 11) o, si hay incremento de líquido en la articula-

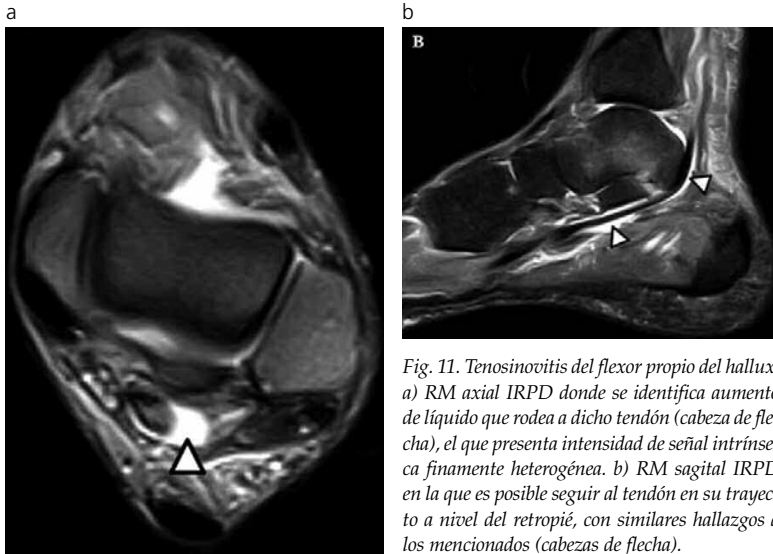


Fig. 11. Tenosinovitis del flexor propio del hallux. a) RM axial IRPD donde se identifica aumento de líquido que rodea a dicho tendón (cabeza de flecha), el que presenta intensidad de señal intrínseca finamente heterogénea. b) RM sagital IRPD en la que es posible seguir al tendón en su trayecto a nivel del retropié, con similares hallazgos a los mencionados (cabezas de flecha).

ción, representar una comunicación normal entre ésta y dicha vaina. Los cambios de intensidad de señal con imágenes lineales longitudinales intrínsecas indican tendinosis o injuria parcial ⁽¹⁾.

Implicancias técnicas. El efecto del "ángulo mágico" se produce cuando una estructura muy regular (los tendones) se encuentra en un plano a 55° con respecto al campo magnético principal (B₀), y es acentuado en secuencias spin echo con tiempos de eco cortos (< 20 msec; T1 y DP) o de eco de gradiente (SGE). Los tendones muestran máxima intensidad de señal a 55° del campo B₀ y señal intermedia a 10° de él ^(5,6,21).

En el tobillo, los tendones distales que descienden en sentido céfalo-caudal cambian de dirección hacia adelante por detrás de los maléolos tibial y peroneo. Por este motivo, los tendones distales de los músculos tibial posterior y peroneos laterales largo y corto son susceptibles a este fenómeno ⁽¹⁾.

Un error que puede producirse en la interpretación de las imágenes está determinado por las diversas variantes anatómicas observadas especialmente en la inserción distal de algunos tendones. Por ejemplo, la inserción navicular del tendón tibial posterior puede ser estriada, con contenido graso, o puede estar formada por múltiples inserciones óseas, hecho que aumenta la intensidad de señal especialmente en secuencias T1 (y T2) ⁽²¹⁾, hallazgos que no deben ser malinterpretados como lesiones tendinosas ^(1,5).

Limitaciones. La principal limitación del estudio radica en que ninguno de los casos fue confirmado quirúrgicamente por alguno de los autores. Si bien la anamnesis permitió obtener datos al respecto, estos fueron aportados, en contados casos, por el paciente al momento de efectuarse el estudio, no pudiendo dejarse constancia fehaciente del tipo de procedimiento efectuado, localización, técnica empleada, etc. De todas maneras, con los protocolos de estudio y la amplia literatura disponible, un radiólogo experimentado puede, en la mayoría de los casos, establecer un diagnóstico acertado. Asimismo, esta condición (falta

de correlación con Anatomía Patológica) suele observarse con extremada frecuencia en la práctica diaria.

Otra importante limitación implica la dificultad que plantea al médico radiólogo el ajuste de sus informes a determinados conceptos y clasificaciones actuales, ya que muchas veces no es posible, por limitaciones del método y de cada estudio en particular, definir con precisión los hallazgos visualizados en los exámenes. En la práctica diaria, deben tenerse en cuenta los datos clínicos referidos por el médico o los obtenidos directamente de la breve anamnesis que se efectúa a los pacientes. Esto tiene cierta influencia sobre el radiólogo al momento de informar los estudios, hecho que produce variaciones en la interpretación de las imágenes y, por ende, en los resultados estadísticos.

Asimismo, en este estudio se tomó como criterio de inclusión a la totalidad de estudios de tobillo efectuados en los centros mencionados anteriormente. Es importante destacar que esto de por sí constituye un sesgo estadístico considerable, ya que la RM es un método diagnóstico de 2ª o 3ª categoría, hecho que excluye a muchos pacientes con similares sintomatologías que, por cuestiones económicas y de disponibilidad, no pueden acceder a este examen. Lo mencionado puede verse reflejado en los resultados parciales que pudieran indicar que los pacientes hospitalarios demostrarían patologías más acentuadas o importantes, mientras que los pacientes que concurren a centros privados (con cobertura de salud más sólida y con menor limitación administrativa) pudieran ser examinados en estadios tempranos o con menor significación clínica. Un estudio comparativo pudiera dilucidar dichas diferencias.

CONCLUSIÓN

La RM constituye una excelente herramienta en la valoración de las diversas patologías tendinosas del tobillo debido a su capacidad multiplanar y a que presenta un alto contraste tisular.

La determinación de las afecciones tendinosas aporta una importante ayuda al traumatólogo. Por este motivo, es necesario aplicar criterios imagenológicos unificados a la hora de efectuar los informes, a fin de que las conductas terapéuticas sean acertadas.

“El diagnóstico no es el fin en sí mismo, sino solamente un área de descanso mental en el camino hacia el tratamiento”⁽⁴⁰⁾.

Agradecimientos

A la Lic. Ivana Jürgens por su valiosa ayuda en la elaboración y corrección del análisis estadístico.

Bibliografía

- Rosenberg ZS, Beltran J, Bencardino JT. MR Imaging of the Ankle and Foot. *RadioGraphics* 2000;20:S153-S179.
- Chan WP, Peterfy C, Erickson SJ, Helms CA. The ankle and foot. En: Chan WP, Lang P, Genant HK, eds. *MRI of the musculoskeletal system*. Philadelphia: Saunders; 1994: 351-385.
- Erickson SJ, Cox IH, Hyde JS, Carrera GF, Strandt JA, Estkowski LD. Effect of tendon orientation on MR imaging signal intensity: a manifestation of the "magic angle" phenomenon. *Radiology* 1991;181:389-392.
- Noto AM, Cheung Y, Rosenberg ZS, Norman A, Leeds NE. MR imaging of the ankle: normal variants. *Radiology* 1989;170:121-124.
- Link SC, Erickson SJ, Timins ME. MR imaging of the ankle and foot: normal structures and anatomic variants that may simulate disease. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:607-612.
- Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, Schweitzer ME. Normal variants and diseases of the peroneal tendons and superior peroneal retinaculum: MR imaging features. *RadioGraphics* 2005;25:587-602.
- Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment. *Am Family Phys* 2005;72(5):811-818.
- Mengiardi B, Pfirrmann CW, Vienne P, et al. Anterior tibial tendon abnormalities: MR imaging findings. *Radiology* 2005;235(6):977-984.
- Morrison WB, Carrino JA, Schweitzer ME, Sanders TG, Raiken DP, Johnson CE. Subtendinous bone narrow edema patterns on MR images of the ankle: association with symptoms and tendinopathy. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:1149-1154.
- Cheung Y, Rosenberg ZS, Magee T, Chinitz L. Normal anatomy and pathologic conditions of ankle tendons: current imaging techniques. *RadioGraphics* 1992;12(3):429-444.
- Schweitzer ME, van Leersum M, Ehrlich SS, Wapner K. Fluid in normal and abnormal ankle joints: amount and distribution as seen on MR images. *AJR Am J Roentgenol* 1994;162:111-114.
- Kier R, McCarthy S, Dietz MJ, Rudicel S. MR appearance of painful conditions of the ankle. *RadioGraphics* 1991;11(3):401-414.
- Choplin RH, Buckwalter KA, Rydberg J, Farber JM. CT with 3D rendering of the tendons of the foot and ankle: technique, normal, anatomy, and disease. *RadioGraphics* 2004;24(2):343-356.
- Narváez JA, Narváez J, Ortega R, Aguilera C, Sánchez A, Andia E. Painful Heel: MR imaging findings. *RadioGraphics* 2000;20(2):333-352.
- Fernandes R, Aguilar R, Trudell D, Resnik D. Tendons in the plantar aspect of the foot: MR imaging and anatomic correlation in cadavers. *Skeletal Radiol* 2007;36:115-122.
- Recht MP, Donley BG. Magnetic Resonance imaging of the foot and ankle. *J Am Acad Ortho Surg* 2001;9:187-199.
- Chepuri NB, Jacobson JA, Fessell DP, Hayes CW. Sonographic appearance of the peroneus quartus muscle: correlation with MR imaging appearance in seven patients. *Radiology* 2001;218:415-419.
- Rosenberg ZS, Beltran J, Cheung YY, Colon E, Herraiz F. MR features of longitudinal tears of the peroneus brevis tendon. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:141-147.
- Khan KM, Cook JL, Taunton JE, Bonar F. Overuse tendinosis, not tendinitis. Part 1: a new paradigm for a difficult clinical problem. *Phys Sportsmed* 2000;28(5) (online).
- Haims AH, Schweitzer ME, Patel RS, Hecht P, Wapner KL. MR imaging of the Achilles tendon: overlap of findings in symptomatic and asymptomatic individuals. *Skeletal Radiol* 2000;29:640-645.
- Khoury NJ, El-Khoury GY, Saltzman CL, Brandser EA. MR imaging of posterior tibial tendon dysfunction. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:675-682.
- Hartgerink P, Fessell DP, Jacobson JA, van Holsbeeck MT. Full -versus partial- thickness Achilles tendon tears: sonographic accuracy and characterization in 26 cases with surgical correlation. *Radiology* 2001;220:406-412.
- Schweitzer ME, Karasick D. MR imaging of disorders of the Achilles tendon. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:613-625.
- Stoller DW, Ferkel RD. Pié y tobillo. En: Stoller DW (ed). *RM en ortopedia y en lesiones deportivas*. Madrid: Marbán; 1999:443-596.
- Weinstabi R, Stiskal ZM, Neuhold A, Aamlid B, Hertz H. Classifying calcaneal tendon injury according to MRI findings. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991;73:683-685.
- Bottger BA, Schweitzer ME, El-Noueam KI, Desai M. MR imaging of the normal and abnormal retrocalcaneal bursae. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1239-1241.
- Soila K, Karjalainen PT, Aronen HJ, Pihlajamäki HK, Tirman PJ. High-resolution MR imaging of the asymptomatic Achilles tendon: new observations. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:323-328.
- Lee MH, Chung CB, Cho JH, et al. Tibialis anterior tendon and extensor retinaculum: imaging in cadavers and patients with tendon tear. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:W161-W168.
- Gallo RA, Kolman BH, Daffner RH, Sciuilli RI, Roberts CC, DeMeo PJ. MR imaging of tibialis anterior tendon rupture. *Skeletal Radiol* 2004;33:102-106.
- Conti SF. Posterior tibial tendon problems in athletes. *Orthop Clin North Am* 1994;25:109-121.
- Schweitzer ME, Caccese R, Karasick D, Wapner KL, Mitchell DG. Posterior tibial tendon tears: utility of secondary signs for MR imaging diagnosis. *Radiology* 1993;188:655-659.
- Rosenberg ZS, Cheung Y, Jahss MH, Noto AM, Norman A, Leeds NE. Rupture of the posterior tibial tendon: CT and MRI with surgical correlation. *Radiology* 1998;169:229-235.
- Bencardino J, Rosenberg ZS, Beltran J, et al. MR imaging of dislocation of the posterior tibial tendon. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1109-1112.
- Schweitzer ME, Eid ME, Deely D, Wapner K, Hecht P. Using MR imaging to differentiate peroneal splits from other peroneal disorders. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:129-133.
- Kijowski R, De Smet, Mukharjee R. Magnetic resonance imaging findings in patients with peroneal tendinopathy and peroneal tenosynovitis. *Skeletal Radiol* 2007;36:105-114.
- Sobel M, Geppert MJ, Olson EJ, Bohne WH, Arnoczky SP. The dynamics of peroneus brevis tendon splits: a proposed mechanism, technique of diagnosis, and classification of injury. *Foot Ankle Int* 1992;13:413-422.
- Rademaker J, Rosenberg ZS, Delfaut EM, Cheung YY, Schweitzer ME. Tear of the peroneus longus tendon: MR imaging features in nine patients. *Radiology* 2000;214:700-704.
- Sammarco GJ. Peroneus longus tendon tears: acute and chronic. *Foot Ankle Int* 1995;16:245-253.
- Lo LD, Schweitzer ME, Fan JK, Wapner KL, Hecht PJ. MR imaging findings of entrapment of the flexor hallucis longus tendon. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:1145-1148.
- Diagnostic testing (editorial). *Lancet* 1979;2:809-810. Citado en: Anzilotti K Jr, Schweitzer ME, Hecht PJ, Wapner KL, Kahn M, Ross M. Effect of foot and ankle MR imaging on clinical decision making. *Radiology* 1996;201:515-517.