

# 3 Estudios complementarios en la patología de los tendones peroneos

## 3.1 Ecografía de los tendones peroneos

Ramon Balius Matas<sup>1</sup>, Carles Pedret Carballido<sup>2</sup>, Mireia Bossy Langella<sup>3</sup>, Pablo Barceló Galíndez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Clínica Diagonal. Barcelona

<sup>2</sup> Centro Mapfre de Medicina del Tenis. Clínica CIMA. Centre de Diagnòstic per Imatge de Tarragona. Clínica Diagonal. Barcelona

<sup>3</sup> Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Universitat de Barcelona

<sup>4</sup> Bridgestone Hispania, S.A. Bilbao. Clínica Ercilla. Mutualia. Bilbao

### Introducción

Los ultrasonidos están adquiriendo cada día mayor protagonismo en la evaluación de las lesiones periarticulares del tobillo. La exploración de los tendones peroneos se realiza de forma rutinaria en la valoración de las lesiones asociadas del complejo ligamentario lateral del tobillo.

La técnica ecográfica del tobillo y del pie requiere un utillaje específico. Además, el conocimiento anatómico de la región, así como de sus lesiones, es indispensable para obtener rédito de la exploración ecográfica. El relieve óseo obliga al uso de transductores de sección estrecha para mejorar su adaptación. Por otro lado, para obtener una imagen ecográfica óptima, deben usarse frecuencias superiores a los 9-10 MHz.

### Exploración ecográfica de los peroneos

La exploración ecográfica de los tendones peroneos debe realizarse de forma sistematizada de proximal a distal. La exploración se realiza siempre en el eje corto –transversal– desde la zona supramaleolar hasta la inframaleolar<sup>(1,2)</sup>.

El estudio se inicia con el tobillo en flexión dorsal y eversión, y a nivel supramaleolar. Se visualizan los tendones sin vaina tendinosa. El tendón del músculo peroneo largo (TPL) lo observamos posterior al tendón del músculo peroneo corto (TPC) y, por tanto, más superficial en la imagen ecográfica. El TPC se halla rodeado por su propia masa muscular, de aspecto redondeado (Figura 1b).

Al alcanzar el nivel retromaleolar es muy importante inclinar el borde libre del transductor hacia arriba, con la finalidad de evitar la anisotropía (un artefacto ecográfico que disminuye la visualización ecoica de los tendones). A este nivel, los tendones peroneos poseen una vaina única. El TPC se encuentra encajado en la escotadura peroneal y está aplanado y plicado por el TPL, que es más superficial. Observamos también a este nivel el retináculo superior de los peroneos (RSP) con un fibrocartilago de refuerzo (Figura 1d). Ésta es la zona donde se deberá ser más minucioso en la exploración, puesto que es aquí donde se coleccionan la mayoría de lesiones.

A nivel inframaleolar, los tendones peroneos poseen vaina y retináculo propios y los separa el tubérculo peroneal, quedando la sección del TPC por encima y la del TPL por debajo del mismo (Figura 1f).

A partir de ahí, el tobillo se coloca en discreta flexión plantar, y el estudio puede realizarse en eje largo (longitudinal) para visualizar la inserción del TPC en la base del quinto metatarsiano o la existencia del *os peroneum* en el acodamiento del TPL sobre el cuboides.

### Ecografía de las lesiones de los peroneos

Las lesiones que con más frecuencia se objetivan mediante ecografía son la tenosinovitis y distintos tipos de rotura y, en menor medida, la inestabilidad y alteraciones del *os peroneum* o del tubérculo peroneal.

#### Tenosinovitis

Mediante ultrasonidos observamos una colección líquida que abraza en mayor o menor tamaño el trayecto de



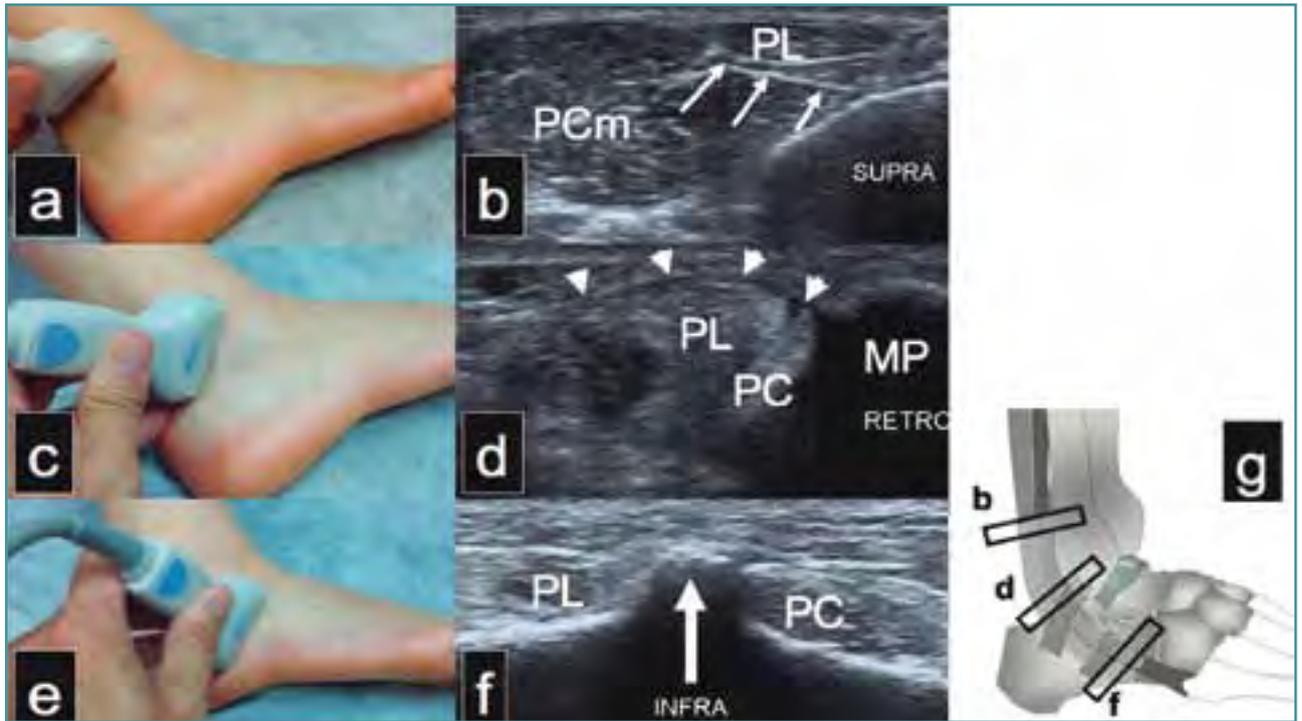


Figura 1. Sistemática de estudio ecográfico de los tendones peroneos. Siempre se utiliza el corte en eje corto. a) Corte supramaleolar: colocación del transductor. b) Corte ecográfico supramaleolar. c) Corte retromaleolar: colocación del transductor. d) Corte ecográfico retromaleolar. e) Corte inframaleolar: colocación del transductor. f) Corte ecográfico inframaleolar. g) Niveles anatómicos del corte ecográfico. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo; MP: maléolo peroneal; flechas continuas: tendón del PC; flecha discontinua: tubérculo peroneal; cabeza de flecha: retináculo superior de los peroneos.

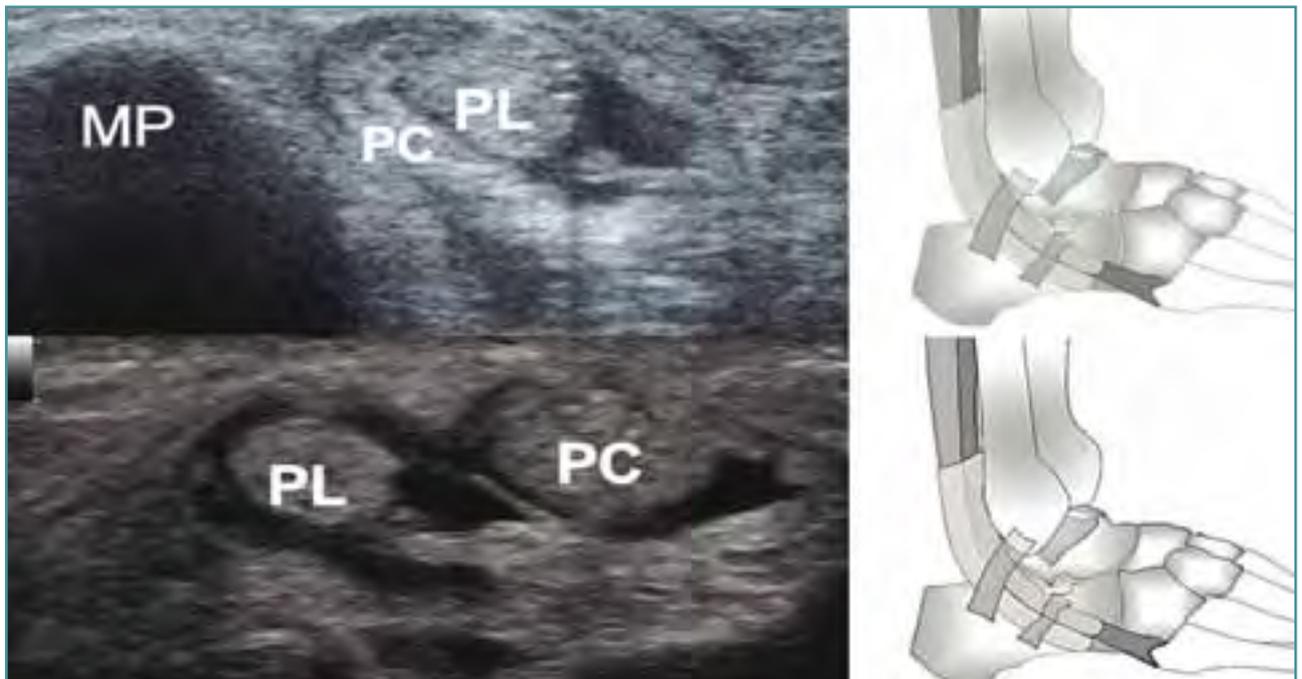


Figura 2. Estudio ecográfico en eje corto de dos casos de tenosinovitis. Tenosinovitis a nivel retromaleolar (a) e inframaleolar (b). Existe líquido hipoeicoico (\*) que envuelve los peroneos con la ecotrama conservada en ambos casos; b) y d) muestran el nivel de corte ecográfico. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo; MP: maléolo peroneal.





**Figura 3.** Estudio ecográfico en eje corto de un caso de tenosinovitis secundaria a lesión del retináculo superior de los peroneos (RSP) y del ligamento peroneo calcáneo (LPC) del tobillo derecho. **a)** Se observa el RSP engrosado e hipoeoico (flechas). **b)** Estudio contralateral que muestra el RSP normal (flechas). **c)** Estudio comparativo de los peroneos, donde se objetiva halo hipoeoico (tenosinovitis) del lado derecho. **d)** Lesión del LPC (cabezas de flecha). **e)** Nivel del corte ecográfico. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo.

los peroneos, asociada a una estructura del tejido tendinoso normal<sup>(3)</sup> (Figura 2). Esta situación puede observarse en las tenosinovitis primarias y en las secundarias a roturas del ligamento calcaneofibular. Por tanto, ante una tenosinovitis es recomendable evaluar también el ligamento talofibular anterior y el calcaneofibular (Figura 3).

### Rotura completa del TPL

Una tenosinovitis de los peroneos, que se acompaña de alteración y engrosamiento de la ecoestructura tendinosa, implica un proceso degenerativo que se asocia –aunque a veces no se objetive defecto fibrilar– a una rotura tendinosa.

La imagen ecográfica de la rotura del tendón TPL es superponible a la de cualquier rotura de un tendón largo y acintado. Se objetiva un defecto fibrilar en el trayecto tendinoso afectado que suele ser inframaleolar, justo a nivel de la decusación del TPL. Los ultrasonidos permiten diferenciar si la lesión es tendinosa pura, proximal al *os peroneum* o si éste está implicado. Suele existir derrame sinovial asociado, especialmente a nivel de los retináculos. En la lesión aguda, la ecografía permite, además de conocer el nivel de la lesión, determinar la retracción del cabo tendinoso

proximal que, a este nivel, no suele ser muy importante (Figura 4).

Por tanto, si durante la exploración ecográfica se identifica un engrosamiento y alteración de la ecotrama del TPL, se debe buscar el defecto fibrilar del tendón.

### Rotura longitudinal del TPC

Es el defecto tendinoso más frecuente de los tendones peroneos. Son características su orientación longitudinal e inicialmente intrasustancia. Mediante ultrasonidos se objetivan defectos que, por lo general, tienen entre 2,5 y 5 cm de longitud y se sitúan en el extremo distal del maléolo peroneal<sup>(4)</sup> (Figura 5).

La imagen ecográfica de la rotura longitudinal del TPC se caracteriza por la visualización en forma de herradura de la sección de este tendón, envolviendo la sección del TPL (*split* de los peroneos)<sup>(3)</sup>. En la mayoría de las ocasiones se observa la sección de tres tendones, correspondiendo el central al TPL y los otros a las dos mitades del TPC seccionado. Esta lesión se acompaña invariablemente de derrame sinovial más o menos importante.

Los ultrasonidos, además de objetivar el defecto, son capaces de aportar información acerca de la causa que lo ha producido. Así, aparte de la inestabilidad por



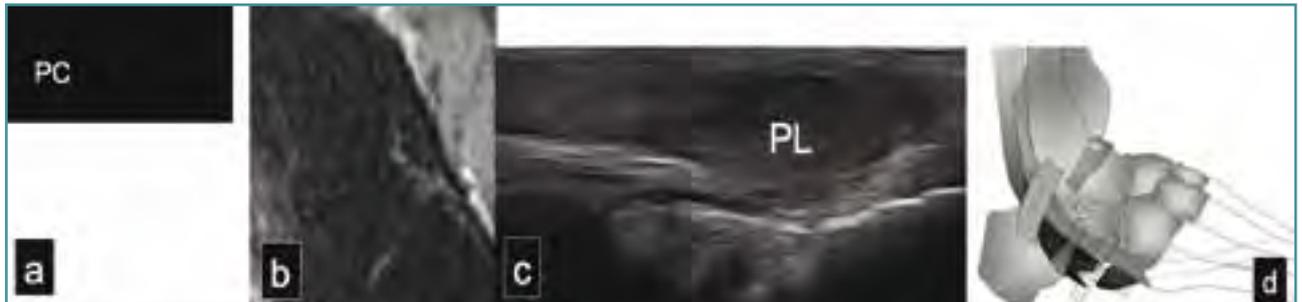


Figura 4. Estudio ecográfico en eje corto y largo de una rotura completa del tendón peroneo largo a nivel de su decusación. a) Estudio en eje corto, donde se observa la vaina del peroneo largo vacía. b) Estudio RM del mismo caso. c) Estudio en eje largo donde se observa el muñón proximal del tendón. d) Nivel del corte ecográfico. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo.

deficiencia del RSP<sup>(5)</sup>, se puede visualizar la existencia de fracturas del calcáneo o del peroné, o la presencia de pequeños espolones óseos en el maléolo peroneal (Figura 6). Igualmente, la existencia de un músculo peroneo cuarto o una inserción distal de la masa muscular del TPC pueden producir un problema de espacio en

el compartimento lateral del tobillo que comprometa el tendón hasta lesionarlo<sup>(6)</sup>.

No se debe confundir la lesión longitudinal del TPC con la existencia de un peroneo cuarto. Para evitar este error es obligada una minuciosa exploración ecográfica y el conocimiento del trayecto normal peroneal y de la

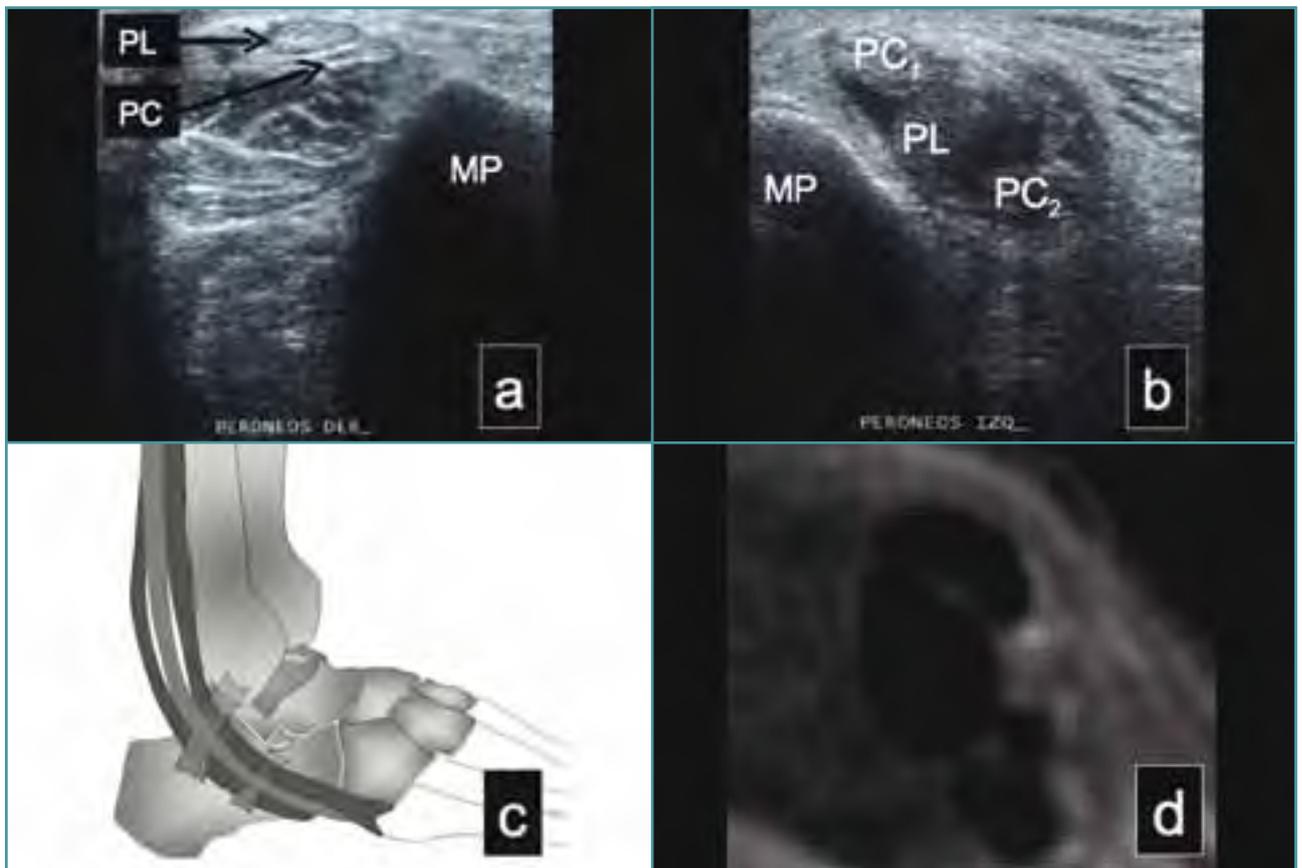


Figura 5. Estudio ecográfico en eje corto de una lesión longitudinal del peroneo corto (lesión en *split*). a) Estudio contralateral. b) Estudio de la lesión donde se observa el peroneo largo que se interpone entre las dos secciones del peroneo corto (PC1 y PC2). c) Nivel del corte ecográfico. d) Estudio RM del mismo caso. PL: peroneo largo; PC: peroneo corto.



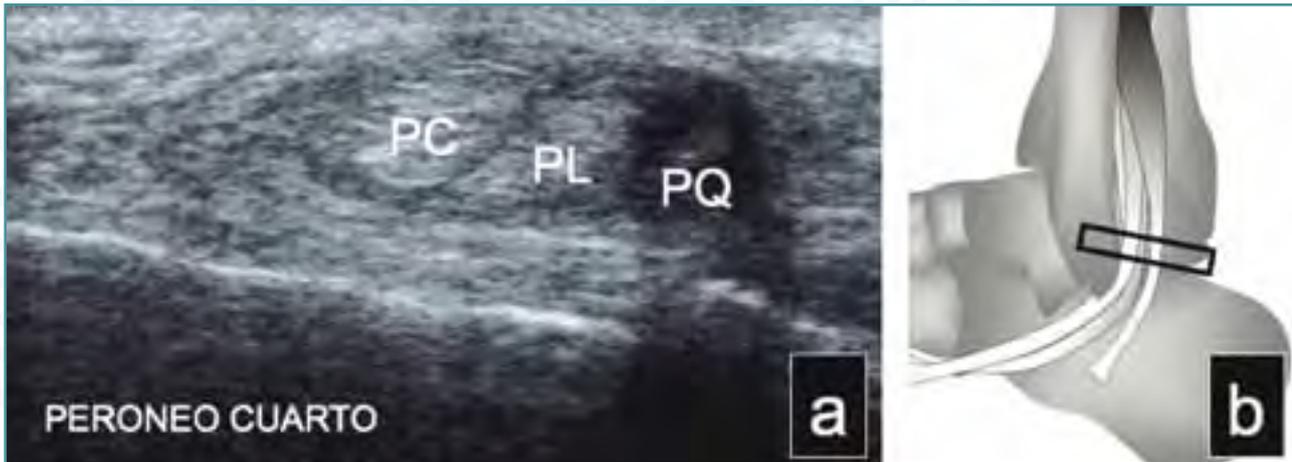


Figura 6. Estudio ecográfico en eje corto de un pequeño defecto tendinoso asociado a discreta tenosinovitis, en un caso de antigua fractura peroneal.

a) Alteración del correcto perfil óseo del maléolo peroneal (flechas). b) Estudio contralateral. c) Nivel del corte ecográfico.

PC: peroneo corto; PL: peroneo largo; MP: maléolo peroneal.

inserción del peroneo cuarto en la eminencia retroclear (Figura 7).

### Inestabilidad de los tendones peroneos

La ecografía es capaz de identificar algunas de las causas más frecuentes responsables de la inestabilidad de los tendones peroneos. Así, los ultrasonidos pueden

objetivar la laxitud o el engrosamiento por lesión de las fibras del RSP, la existencia de un surco retromaleolar convexo o plano o la presencia de un tendón peroneo cuarto.

La lesión del RSP se relaciona con la flexión dorsal y la eversión del tobillo. De igual manera, la ecografía permite reproducir en tiempo real este mecanismo lesional y el comportamiento de los tendones peroneos

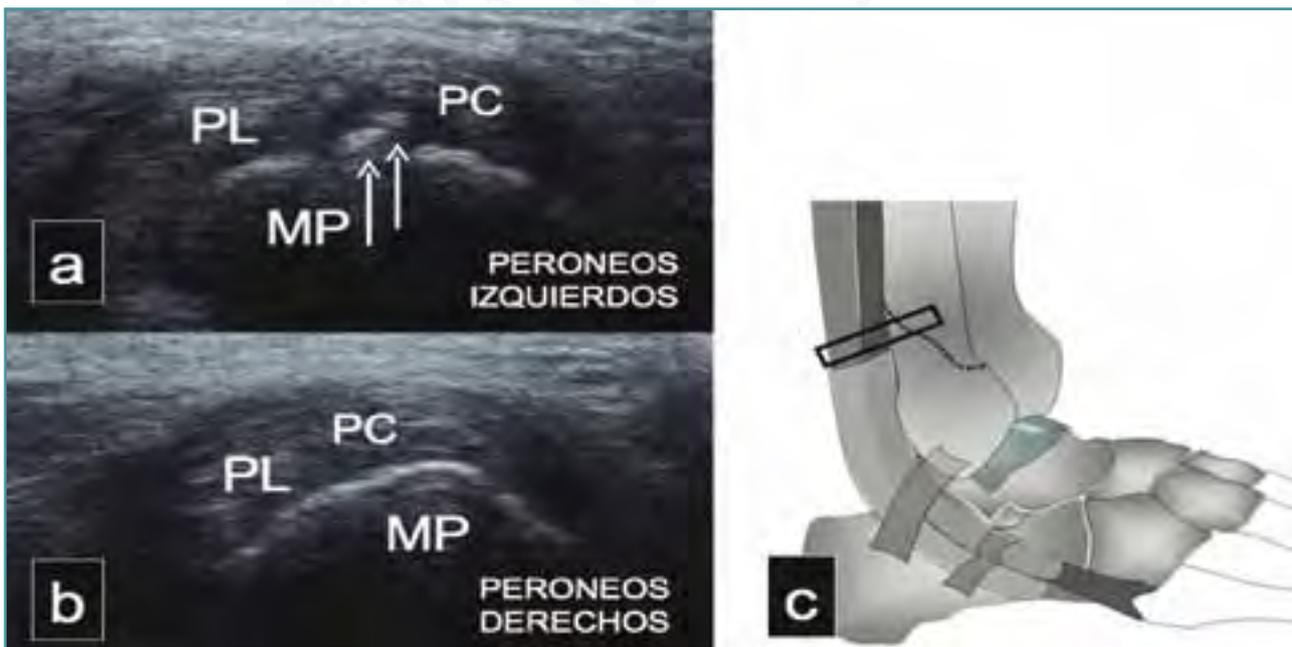


Figura 7. Estudio ecográfico en eje corto de una tenosinovitis a nivel del peroneo cuarto (PQ). a) Corte que muestra el PQ discretamente alterado en su ecotrama y rodeado de un halo hipoeicoico (tenosinovitis), mientras que los otros peroneos están indemnes. b) Nivel del corte ecográfico.

PC: peroneo corto; PL: peroneo largo.



dentro del mismo RSP<sup>(7)</sup>. En la inestabilidad de los tendones peroneos podemos visualizar un retináculo engrosado e hipoecoico<sup>(8,9)</sup>.

La inestabilidad de los peroneos puede clasificarse de acuerdo a los hallazgos ecográficos en cuatro tipos<sup>(10)</sup>:

- **Tipo I.** Los tendones se subluxan debido a un retináculo y un periostio despegado del maléolo peroneal.
- **Tipo II.** Los tendones se subluxan debido a un despegamiento óseo, con periostio intacto, que produce una fibrosis ósea a este nivel.

- **Tipo III.** Los tendones se luxan debido a un arrancamiento óseo que queda solidario al retináculo.
- **Tipo IV.** Los tendones se luxan debido a una rotura intrasustancia del propio retináculo.

Para la evaluación de la inestabilidad de los peroneos se debe colocar el transductor en eje corto y en un plano lateral, y observar el comportamiento de los peroneos durante las maniobras de eversión y flexión dorsal del tobillo. Si uno o los dos tendones se colocan por delante del maléolo, existe luxación; si no alcanzan esta posición, se etiqueta el cuadro de subluxación<sup>(11)</sup> (Figura 8).

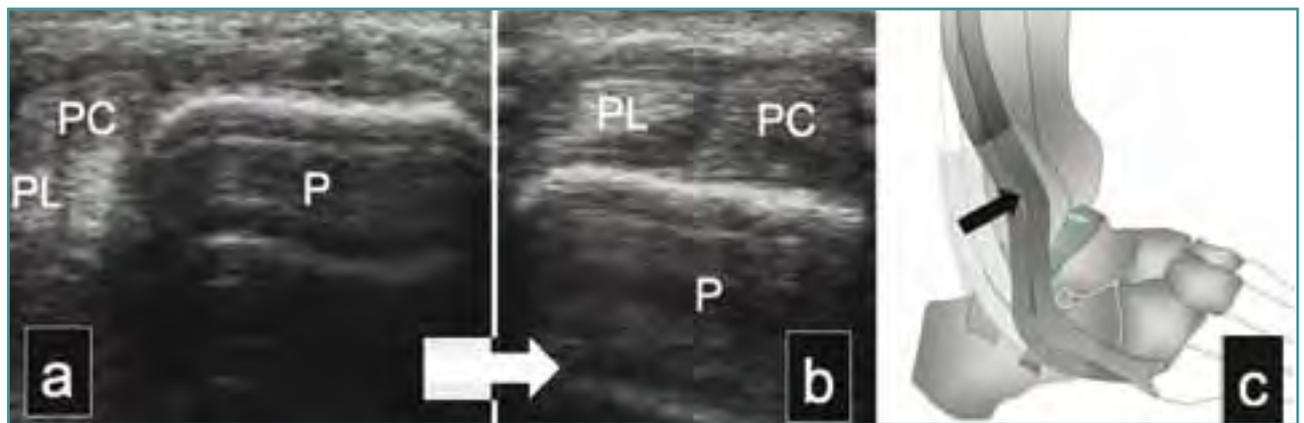


Figura 8. Estudio ecográfico en eje corto de una luxación completa de los tendones peroneos. a) Tendones en buena posición con el tobillo en posición neutra. b) Después de una eversión y flexión dorsal del tobillo, se observa cómo los tendones se colocan por delante del maléolo peroneal en su totalidad. c) Nivel del corte ecográfico. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo; P: peroné.

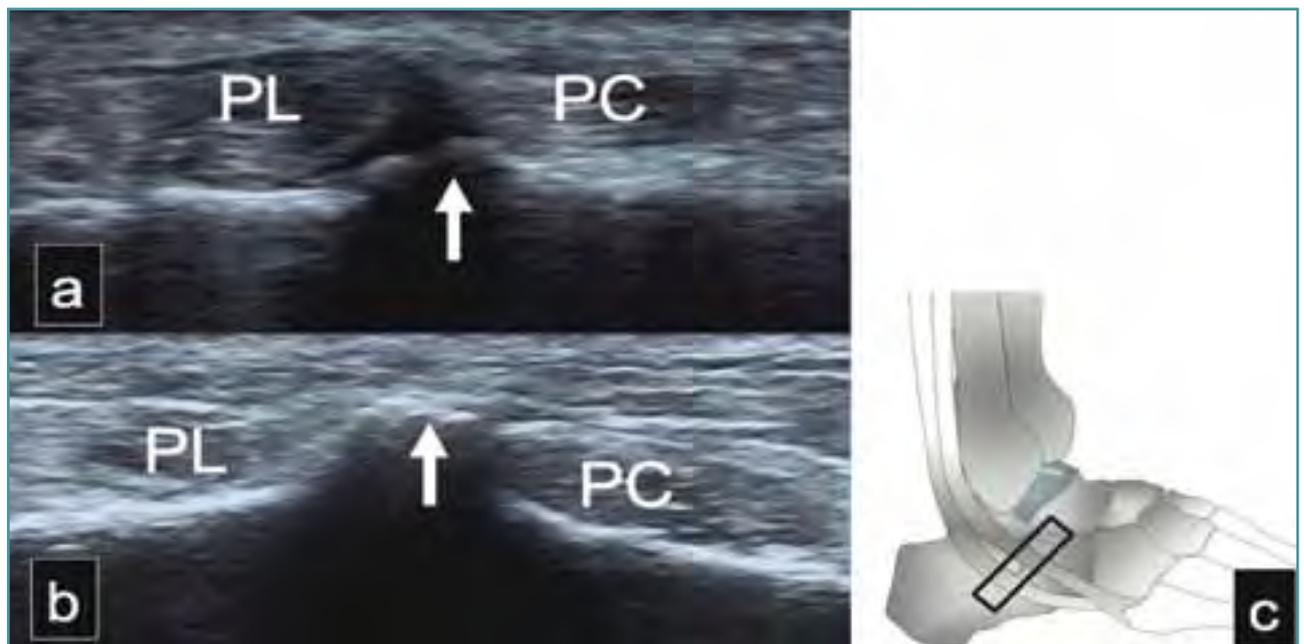


Figura 9. Estudio ecográfico en eje corto de dos tubérculos peroneales. Obsérvese la diferencia de perfil óseo. A cada lado transcurren los tendones peroneales. a) Tubérculo peroneal plano. b) Tubérculo peroneal pronunciado. PC: peroneo corto; PL: peroneo largo.

## Hipertrofia del tubérculo peroneal

Los tendones peroneos alcanzan la cara externa del calcáneo. La cara externa del calcáneo tiene dos prominencias: el tubérculo peroneal (o tróclea peronea), por donde pasan el TPC por encima y el TPL por debajo; y la eminencia retrotroclear, donde se inserta el peroneo cuarto.

El tubérculo peroneal posee múltiples variantes anatómicas, desde estar ausente a ser hipoplásico o hipertrófico. Un tubérculo peroneal hipertrófico puede producir un pinzamiento de los tendones peroneos y un síndrome de fricción de los mismos asociada a tenosinovitis. El estudio ecográfico debe ser minucioso y muestra una prominencia ósea en la cara externa del calcáneo que se observa puntiaguda o cóncava. Se debe valorar la relación de éste con el paso de los tendones y la existencia de tenosinovitis o roturas<sup>(12)</sup> (Figura 9).

## Os peroneum

El tendón del TPL se acoda sobre el borde inferointerno del hueso cuboides, en su dirección a la base plantar

del primer metatarsiano, y se coloca en un surco que para tal fin tiene el cuboides en su cara plantar. A este nivel suele existir un hueso sesamoideo en el interior del tendón llamado *os peroneum*. Dicho hueso accesorio es extraordinariamente variable en su forma y número, y tiene una prevalencia del 5-26%<sup>(13)</sup>.

En casos de entorsis forzada del tobillo, el TPL puede realizar una contracción forzada, y producir así una fractura del *os peroneum*<sup>(14)</sup>. Un estudio radiográfico minucioso puede ser suficiente para su diagnóstico, pero en ocasiones la radiología convencional no muestra con claridad este osículo accesorio, y su lesión puede pasar desapercibida.

El estudio ecográfico en la valoración del esguince de tobillo puede objetivar la fractura del *os peroneum* mediante dos signos. El primero es la visualización de una sufusión hemática con separación de los fragmentos óseos y marcada alteración de la ecoestructura tendinosa del TPL<sup>(14)</sup> (Figura 10). La segunda es la sonopalpación dolorosa que conlleva el estudio ecográfico en esta zona. Para Brigido et al.<sup>(15)</sup>, la fractura del *os peroneum* se valora mejor mediante radiología convencional

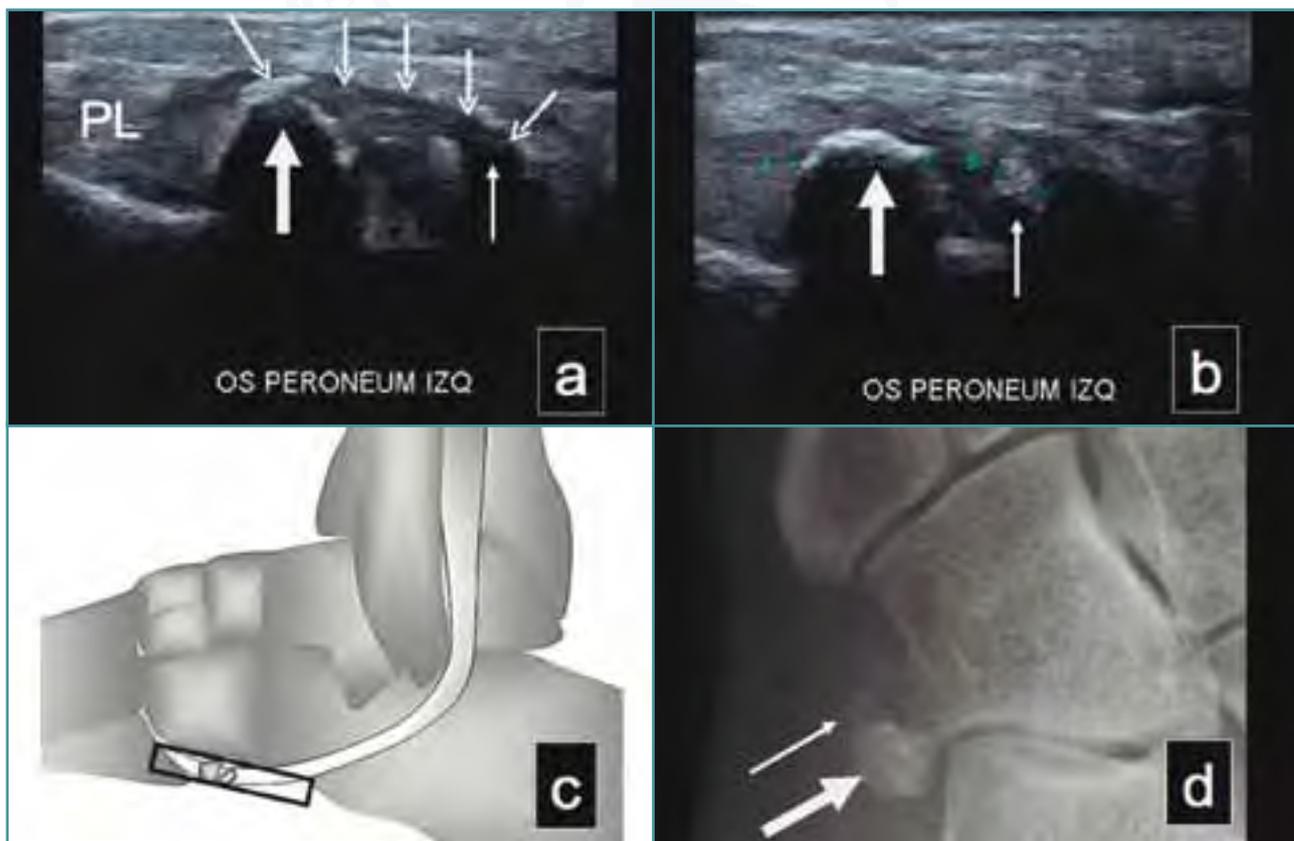


Figura 10. Estudio ecográfico en eje largo de una lesión en el *os peroneum* después de una distensión de tobillo por inversión. a) y b) Imagen de líneas hiperecoicas con sombra acústica posterior (flechas), englobadas en el peroneo largo característica del *os peroneum* bipartito. Discreta sufusión hemática hipoeicoica (flechas discontinuas). c) Nivel del corte ecográfico. d) Estudio radiográfico. PL: peroneo largo.



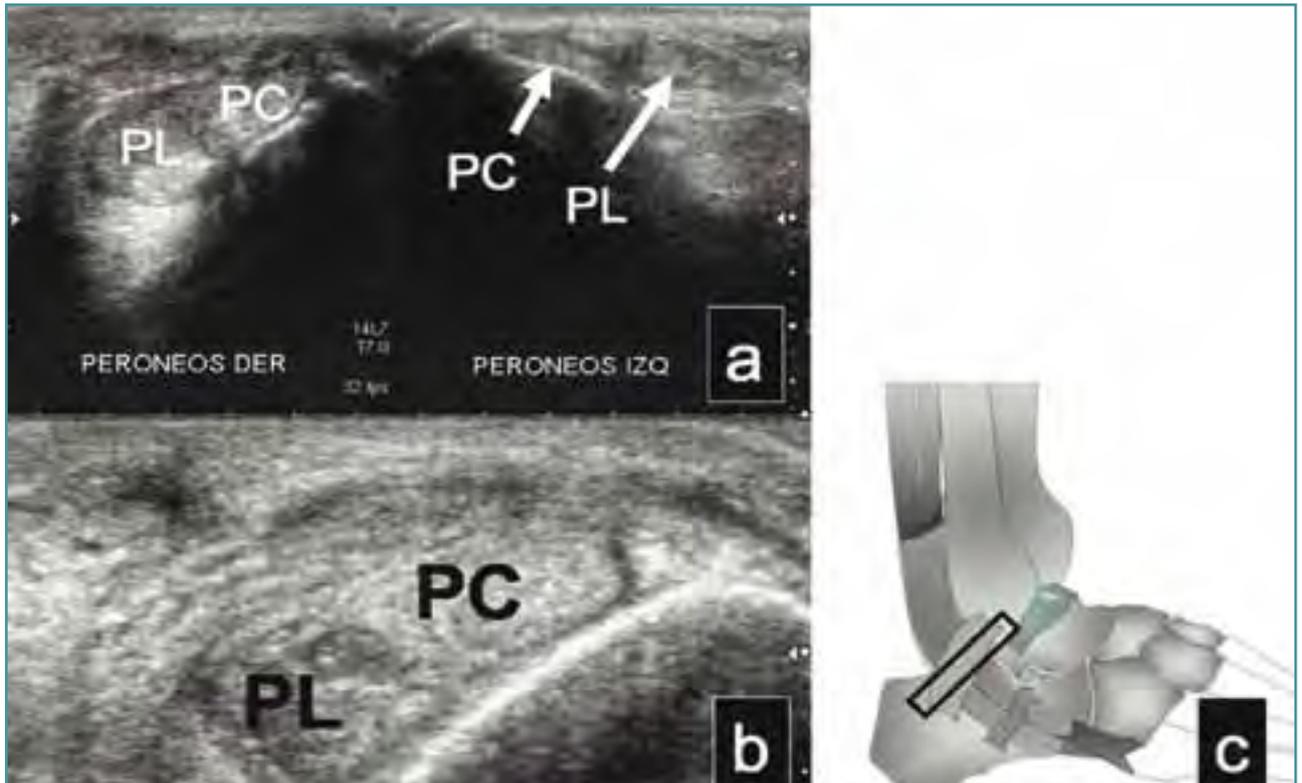


Figura 11. Estudio ecográfico transversal de una reparación quirúrgica de rotura de tendones peroneos derechos.

a) Imagen ecográfica comparativa donde observamos la sección de ambos tendones marcadamente hiperecoicos y engrosados respecto al contralateral. b) Detalle de los cambios posquirúrgicos. c) Nivel del corte ecográfico.

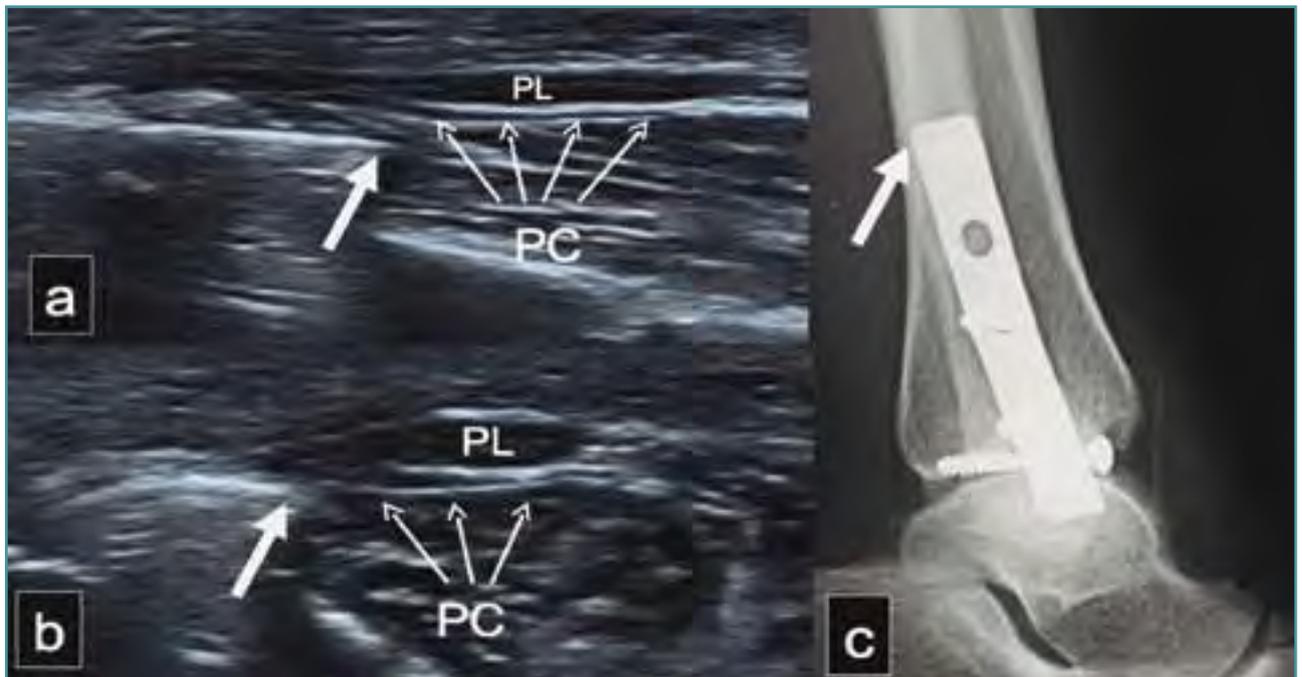


Figura 12. Estudio ecográfico de antigua osteosíntesis de peroné, en paciente con molestias durante la deambulacion. La placa de osteosíntesis (flechas continuas) produce compromiso con el borde anterior del tendón peroneo corto (flechas discontinuas). a) Ecografía en eje largo. b) Ecografía en eje corto. c) Estudio radiográfico que muestra placa de osteosíntesis discretamente oblicuada.

y ultrasonidos que con radiología convencional y resonancia magnética.

## Ecografía en la valoración posquirúrgica

Los ultrasonidos permiten visualizar, mediante la cuidadosa flexo-extensión activa o pasiva del tobillo, el proceso de reparación cicatricial de los mismos, ya sea el tratamiento conservador o quirúrgico.

En este sentido, cada día es más frecuente la demanda de control ecográfico poscirugía, bien en casos de procedimientos sobre los propios tendones peroneos (Figura 11), bien en casos de intervenciones en la zona que pueden comprometerlos, como la osteosíntesis de fracturas peroneales (Figura 12).

Para realizar este tipo de exploración es necesaria una larga experiencia en ecografía y conocer con exactitud el procedimiento quirúrgico utilizado. Por tanto, es indispensable la relación directa entre quién hace la exploración y quién ha hecho la cirugía.

## Bibliografía

1. Bianchi S, Martinoli C, Gagnot C. Ultrasound of the Ankle: Anatomy of the tendons, bursae, and ligaments. *Semin Musculoskel Radiol* 2005; 3: 243-59.
2. De Maeseneer M, Marcelis S, Jager T. Sonography of the normal ankle: A target approach using skeletal reference points. *AJR* 2009; 192: 487-95.
3. Bianchi S, Martinoli C. Ultrasound of the musculoskeletal system. Springer-Verlag: Berlin; 2007. pp. 784-90.
4. Van Holsbeeck MT, Introcaso JH. *Musculoskeletal ultrasound*. Mosby-Year Book: St Louis; 1991. pp. 1-327.
5. Diaz GC, van Holsbeeck M, Jacobson JA. Longitudinal split of the peroneus longus and peroneus brevis tendons with disruption of the superior peroneal retinaculum. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 525-9.
6. Patel S, Fessel DP, Jacobson JA, et al. Artifacts, anatomic variants and pitfalls in sonography of the foot and ankle. *AJR* 2002; 178: 1247-54.
7. Jason Neustadter J, Raikin SM, Nazarian LN. Dynamic sonographic evaluation of peroneal tendon subluxation. *AJR* 2004; 183: 985-8.
8. Rosenberg ZS, Bencardino J, Astion D, et al. MRI features of chronic injuries of the superior peroneal retinaculum. *AJR* 2003; 181: 1551-7.
9. Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, et al. Normal variants and diseases of the peroneal tendons and superior peroneal retinaculum: MR imaging features. *Radiographics* 2005; 25: 587-602.
10. Eckert WR, Lakes M, Davies EA. Acute rupture of the peroneal retinaculum. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58: 670-3.
11. Magnano GM, Occhi M, Di Stadio M, et al. High-resolution US of non-traumatic recurrent dislocation of the peroneal tendons: A case report. *Pediatr Radiol* 1998; 28: 476-9.
12. Boya H, Pinar H. Stenosing tenosynovitis of the peroneus brevis tendon associated with hypertrophy of the peroneal tubercle. *Foot Ankle Int* 2010; 49: 188-90.
13. Maurer M, Lehrman J. Significance of sesamoid ossification in peroneus longus tendon ruptures. *Foot Ankle Int* 2012; 51: 352-5.
14. Smania L, Craig JG, von Holsbeeck M. Ultrasonographic findings in peroneus longus tendon rupture. *J Ultrasound Med* 2007; 26: 243-6.
15. Brigido MK, Fessel DP, Jacobson JA, et al. Radiography and US of os peroneum fractures and associated peroneal tendon injuries: Initial experience. *Radiology* 2005; 237: 235-41.

