

NÚMERO 2 • 2004

# MONOGRAFÍAS

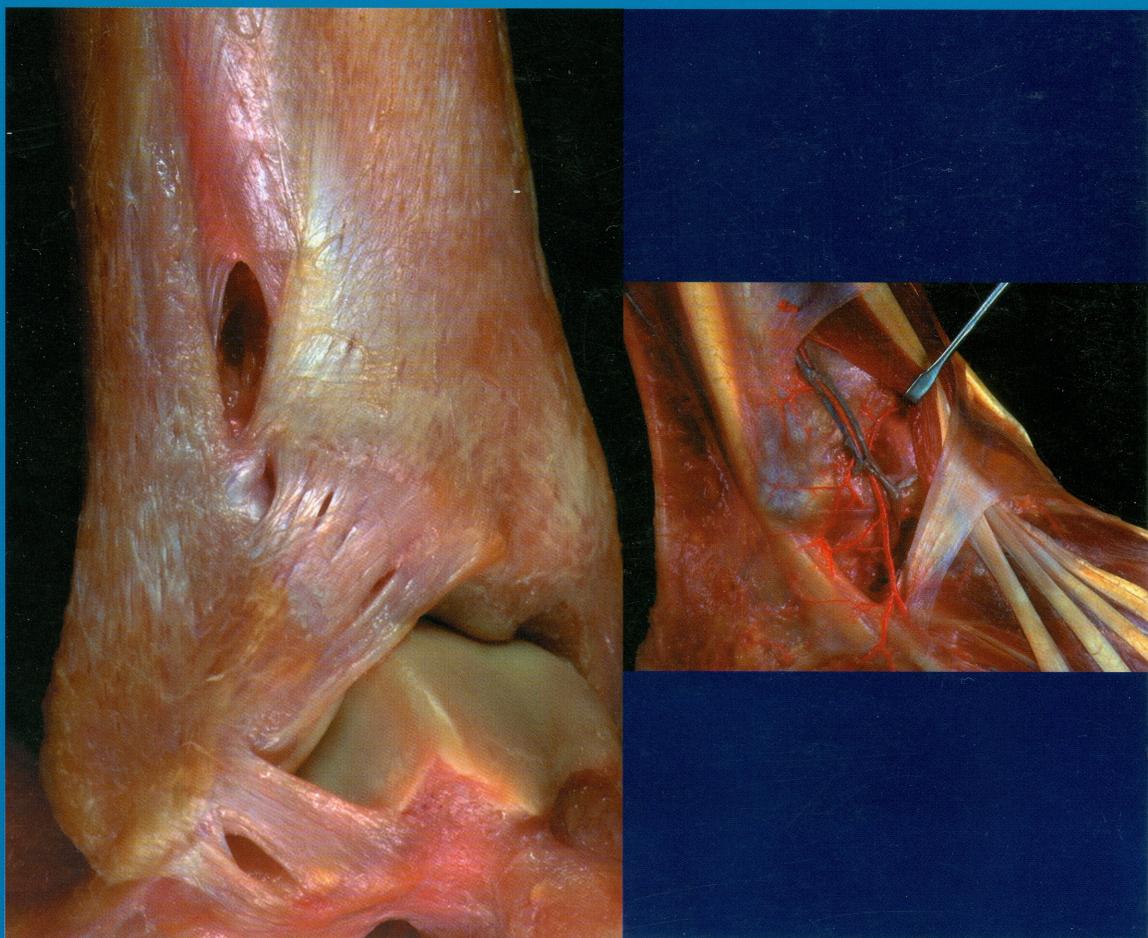
## AAOS – SECOT

# Inestabilidad de tobillo

Coordinadores:

*A. J. Pérez-Caballer y G. B. Pfeffer*

*American Academy of Orthopaedic Surgeons  
Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*



EDITORIAL MEDICA  
**panamericana**



**Monografías AAOS – SECOT**

# **Inestabilidad de tobillo**

Esta monografía se ha editado con la autorización de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Traducción de los capítulos 4, 5 y 6 de Editorial Médica Panamericana, efectuada por los Doctores:

E. Carlos Rodríguez-Merchán (capítulos 4 y 5)

*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario La Paz, Madrid.*

Eduardo J. Ortiz Cruz (capítulo 6)

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Fundación Hospital de Alcorcón, Madrid.*

La *American Academy of Orthopaedic Surgeons* no participó en la traducción, del inglés al español, de ninguno de los capítulos de esta monografía y no es responsable de cualquier error, omisión y/o posibles fallos en la traducción.

La medicina es una ciencia en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse que esta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o cambios en las ciencias médicas, ni los autores, ni la editorial, o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan de errores u omisiones o de los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso infrecuente.

Los Editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los titulares del copyright del material fuente utilizado por el autor. Si por error u omisión no se ha citado algún titular, se subsanará en la próxima reimpresión.

Gracias por comprar el original. Esta monografía es producto del esfuerzo de profesionales como usted, o de sus profesores, si usted es estudiante. Tenga en cuenta que fotocopiarlo es una falta de respeto hacia ellos y un robo de sus derechos intelectuales.



Visite nuestra página web:

<http://www.medicapanamericana.com>

#### ARGENTINA

Marcelo T. de Alvear 2.145 (C 1122 AAG) - Buenos Aires, Argentina

Tel.: (54-11) 4821-5520/2066 / Fax: (54-11) 4821-1214

e-mail: [info@medicapanamericana.com](mailto:info@medicapanamericana.com)

#### COLOMBIA

Carrera 7a A N° 69-19 - Santa Fe de Bogotá DC - Colombia.

Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019

e-mail: [infomp@medicapanamericana.com](mailto:infomp@medicapanamericana.com)

#### ESPAÑA

Alberto Alcocer, 24 - 28036 Madrid, España

Tel.: (34-91) 1317800 / Fax: (34-91) 1317805

e-mail: [info@medicapanamericana.es](mailto:info@medicapanamericana.es)

#### MÉXICO

Calzada de Tlalpan N° 5022 entre Tezoquipa y Michoacán

Colonia La Joya - Delegación Tlalpan - 14090 - México D.F. - México

Tel.: (52-55) 5573-2300 / Fax: (52-55) 5655-0381

e-mail: [infomp@medicapanamericana.com.mx](mailto:infomp@medicapanamericana.com.mx)

#### VENEZUELA

Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6-C

Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos,

Parroquia El Recreo, Municipio Libertador - Caracas Depto. Capital - Venezuela

Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666

Fax: (58-212) 793-5885

e-mail: [info@medicapanamericana.com.ve](mailto:info@medicapanamericana.com.ve)

ISBN: 84-7903-892-6 (Número 2)

84-7903-893-4 (Obra completa)



Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopiantes, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S. A.

© 2004, EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.

Alberto Alcocer, 24 - 28036 Madrid

Depósito Legal: M. 36.690 - 2004

Impreso en España, septiembre 2004



Inspirados por el éxito de las Neurociencias durante la Década del Cerebro (1990-2000), un grupo de más de 50 Organizaciones clínicas y de pacientes se reunieron en Lund (Suecia) en abril de 1999 para proponer los próximos diez años como "La Década del Hueso y las Articulaciones".

El objetivo fue lanzar una campaña tendente a mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por enfermedades del aparato locomotor, mediante la identificación de las categorías de afecciones más frecuentes y la promoción de la investigación básica para un mejor diagnóstico y tratamiento.

# Monografías AAOS – SECOT

## Inestabilidad de tobillo

número 2 • 2004

Coordinadores:  
A. J. Pérez-Caballer  
G. B. Pfeffer



American Academy of  
Orthopaedic Surgeons



Sociedad Española de  
Cirugía Ortopédica  
y Traumatología



BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID -  
MÉXICO - SÃO PAULO

[www.medicapanamericana.com](http://www.medicapanamericana.com)



## **American Academy of Orthopaedic Surgeons**

**COMITÉ EDITORIAL DE LA AAOS (2004-2005)**

Alan M. Levine, MD

Jeffrey Anglen, MD

Dwight W. Burney, MD

Miguel E. Cabanela, MD

Jeffrey Fischgrund, MD

Steven L. Friedman, MD

Mary Lloyd Ireland, MD

Thomas R. Johnson, MD

L. Andrew Koman, MD

Tom R. Norris, MD

William A. Philips, MD



## **Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología**

**COMITÉ EDITORIAL DE LA SECOT (2002-2004)**

### **Presidente**

Luis Ferrández Portal

### **Vocales**

José Paz Jiménez

Fernando Gómez-Castresana Bachiller

E. Carlos Rodríguez-Merchán

Fernando López Prats

Santiago Suso Vergara

Antonio J. Pérez-Caballer

Juan Manuel Curto Gamallo

Coordinadores:

**A. J. Pérez-Caballer, MD PhD**

**G. B. Pfeffer, MD**

Colaboradores:

**Isidro Cogollos Agruña, MD**

*Médico Adjunto. Departamento de Radiología. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid. España.*

**Elisa Diéguez Costa, MD**

*Médico Adjunto. Departamento de Radiología. Clínica Moncloa. Madrid. España.*

**Carol Frey, MD**

*Profesora Clínica Asistente de Cirugía Ortopédica. Universidad de California. Los Ángeles. California. Directora de Cirugía de Pie y Tobillo. Centro de Rendimiento Deportivo de la Costa Oeste. Playa de Manhattan. California. EE.UU.*

**Pau Golanó Álvarez, MD, PhD**

*Profesor Titular de Escuela Universitaria. Departamento de Anatomía y Embriología Humana. Universidad de Barcelona. España.*

**Gregory P. Guyton, MD**

*Médico Asistente. Departamento de Cirugía Ortopédica. Hospital Union Memorial. Baltimore. Maryland. EE.UU.*

**Beat Hintermann, MD**

*Profesor Asociado. Jefe de la División de Traumatología. Departamento de Cirugía Ortopédica. Universidad de Basilea. Hospital del Cantón. Basilea. Suiza.*

**Antonio J. Pérez-Caballer, MD, PhD**

*Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad San Pablo CEU. Coordinador del Departamento de Urgencias de Cirugía Ortopédica. Clínica La Milagrosa. Madrid. España.*

**Luis Pérez-Carro, MD**

*Centro Médico Lealtad. Santander. España.*

**Glenn B. Pfeffer, MD**

*Presidente. Sociedad Americana de Ortopedia del Pie y Tobillo (AOFAS)  
Director. Consejo de Sociedades de Especialidades Músculoesqueléticas. Consejo de Directores.  
Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS).*

**Antonio Ríos Luna, MD**

*Médico Adjunto. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital de Poniente. El Ejido. Almería. España.*

**Francisco Villegas Rodríguez, MD**

*Médico Adjunto. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital de Poniente. El Ejido. Almería. España*

# Prólogo

Cuando hace unos meses se iniciaba la colaboración científica entre la AAOS y la SECOT con esta serie de monografías, para ambas sociedades se planteaba el comienzo de una relación basada en el reconocimiento de que las aportaciones conjuntas serían del máximo beneficio para los cirujanos de ambas organizaciones.

Hoy, cuando afortunadamente se alcanza la tercera de las monografías que constituían el primer proyecto de colaboración, dicho convencimiento inicial se ha fortalecido, si cabe, aún más. La presentación de las monografías por parte de la SECOT en la reciente reunión de la AAOS celebrada en San Francisco ha supuesto igualmente una feliz acogida de la iniciativa por parte de las sociedades latinoamericanas.

En particular, la presente monografía ha sido dedicada al estudio en profundidad de la inestabilidad de tobillo, dado que dicho tema se planteó para ambas sociedades científicas como prioritario y necesitado de una actualización debidamente elaborada.

Es por ello, que para realizar una revisión completa se ha seguido el esquema que consideramos válido de comenzar por una puesta al día de los conocimientos relativos a las ciencias básicas, que aún siéndolo, no renuncian a una continua evolución de sus bases, tal y como se plantea en los capítulos de anatomía y técnicas de imagen. La monografía continúa con el estudio de los tratamientos conservadores de una patología que por su frecuencia, siempre está de actualidad, como es la inestabilidad aguda lateral de tobillo. Los dos siguientes capítulos analizan a fondo inestabilidades menos frecuentes como la medial, o incluso lamentablemente olvidadas, como la subastragalina y, por lo tanto, en ocasiones no debidamente tratada. La estructura de la obra se cierra con una especial atención al tratamiento quirúrgico de la inestabilidad crónica en profundidad.

Pensamos que la información contenida en esta monografía es de gran valor, tanto para el cirujano ortopédico general como para el más estrechamente dedicado a la patología de tobillo y pie. Deseamos que la conclusión de esta primera serie de publicaciones conjuntas entre nuestras sociedades, que felizmente ha coincidido con la nominación de la SECOT como sociedad internacional invitada en el próxima reunión de la AAOS a celebrar en Washington 2005, de paso a una continuidad tan deseada como útil para ambas partes.

# Índice

■ 1 Anatomía de los ligamentos del tobillo. <i>P. Golanó Álvarez, L. Pérez-Carro</i> .....	1
– Introducción .....	1
– Ligamentos que unen ambas epífisis distales de tibia y peroné .....	1
– Ligamentos que unen los huesos de la pierna con los huesos del esqueleto del pie .....	5
– Bibliografía .....	9
■ 2 Métodos de imagen en la inestabilidad del tobillo y lesiones asociadas. <i>E. Diéguez-Costa, I. Cogollos Agruña</i> .....	11
– Introducción .....	11
– Radiografía simple .....	11
– Radiografías de estrés .....	12
– Ecografía .....	12
– Tomografía axial computarizada helicoidal (TCH) .....	12
– Artrografía o tenografía .....	12
– Resonancia magnética .....	13
– Artrorresonancia magnética .....	14
– Inestabilidad aguda .....	14
– Inestabilidad crónica .....	16
– Lesiones asociadas a la inestabilidad .....	17
– Lesiones osteocondrales .....	18
– Bibliografía .....	19
■ 3 Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo. <i>A. Ríos Luna, A. J. Pérez-Caballer, F. Villegas Rodríguez</i> .....	21
– Introducción .....	21
– Bases anatomofuncionales .....	21
– Clasificación anatomoclínica .....	22
– Diagnóstico .....	23
– Tratamiento .....	24
– Bibliografía .....	27
■ 4 Lesiones de la articulación subastragalina. <i>C. Frey</i> .....	29
– Introducción .....	29
– Anatomía .....	29
– Biomecánica .....	29
– Exploración radiográfica .....	30
– Fracturas .....	30
– Luxaciones subastragalinas .....	34
– Inestabilidad subastragalina .....	34
– Barras tarsianas .....	37
– Síndrome del seno tarsiano .....	39
– Lesiones de los ligamentos interóseos .....	39
– Pinzamiento posterior .....	40
– Artroscopia subastragalina .....	41
– Resultados .....	43
– Bibliografía .....	44
■ 5 Inestabilidad crónica de tobillo. <i>G. P. Guyton</i> .....	45
– Introducción .....	45
– Anatomía .....	45

– Patología biomecánica.....	46
– Diagnóstico.....	46
– Tratamiento conservador.....	48
– Tratamiento quirúrgico.....	48
– Resumen.....	51
– Bibliografía comentada.....	52
– Bibliografía.....	53
<b>■ 6 Inestabilidad medial del tobillo. B. Hintermann.....</b>	<b>55</b>
– Definición del problema.....	55
– Las soluciones.....	56
– Bibliografía.....	60

# Anatomía de los ligamentos del tobillo

P. Golanó Álvarez, L. Pérez-Carro

## INTRODUCCIÓN

La anatomía y biomecánica de los ligamentos del tobillo sigue siendo motivo de interés, pues es requisito indispensable para el diagnóstico y adecuado tratamiento de sus lesiones, ya que éstas son una de las mayores causas de lesión deportiva. A pesar de ello, son pocos los trabajos publicados si los comparamos con los publicados sobre ligamentos de otras articulaciones.

Además de los ligamentos de la sindésmosis tibiofibular, dos grandes complejos ligamentosos son los principales estabilizadores estáticos de la articulación del tobillo: el ligamento colateral lateral, constituido por tres fascículos o ligamentos claramente diferenciados (talofibular anterior, calcaneofibular y talofibular posterior), y el ligamento colateral medial o ligamento deltoideo, formado por numerosos fascículos o bandas de difícil diferenciación, que ha motivado numerosas descripciones anatómicas, pero que, en global, se dispone a modo de abanico en dos planos, superficial y profundo, desde el maléolo tibial hacia los huesos tarsianos.

En este artículo se realiza una actualización de la nomenclatura anatómica y una descripción anatómica de los distintos ligamentos de la articulación del tobillo, con especial énfasis en determinados detalles anatómicos habitualmente omitidos o poco conocidos y que presentan recientemente interés clínico.

Es curioso observar que aunque las lesiones de los ligamentos del tobillo son una de las mayores causas de lesión deportiva, son poco frecuentes los trabajos publicados sobre ellos en comparación con los ligamentos de otras articulaciones, como por ejemplo, los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla.

Este tipo de lesión afecta más comúnmente a determinadas actividades deportivas como el baloncesto (45%), balonmano (25%) y fútbol (31%)<sup>1</sup>.

Los ligamentos de la articulación del tobillo, junto con la cápsula articular y los retináculos, son importantes estabilizadores estáticos que se hallan agrupados en dos grandes complejos ligamentosos, especialmente en las zonas

lateral y medial de la articulación, y que se agrupan bajo el nombre de Ligamento Colateral Lateral (LCL) y Ligamento Colateral Medial (LCM) o ligamento deltoideo. Habitualmente, la lesión de estos ligamentos afecta al LCL y especialmente a uno de sus componentes, el ligamento talofibular anterior, tras una entorsis en inversión del pie. La lesión del LCM es mucho menos frecuente, representando aproximadamente el 15% de las lesiones ligamentosas<sup>2</sup>. La lesión del LCM aislada es poco frecuente, siendo más común asociada a otras lesiones ligamentosas o con fracturas.

Las lesiones de la sindésmosis ocurren entre un 1-18%<sup>3</sup> de los pacientes que presentan una entorsis de tobillo, siendo éstas más frecuentes en deportes de colisión y puede afectar a uno o a varios de los ligamentos que la mantienen.

Después de la entorsis de tobillo, entre un 10% y un 50% de los pacientes presenta algún tipo de dolor crónico. La causa primaria de dolor crónico después de una entorsis de tobillo es el atrapamiento/pellicamiento de tejidos blandos (*soft-tissue impingement*)<sup>1</sup>.

El conocimiento de la anatomía y biomecánica de estos complejos ligamentosos es esencial para el diagnóstico y adecuado tratamiento de sus lesiones.

Para su estudio distinguiremos:

- Ligamentos que unen ambas epífisis distales de tibia y peroné, es decir, los ligamentos de la sindésmosis tibiofibular.
- Ligamentos que unen los huesos de la pierna, tibia y peroné, con los huesos del esqueleto del pie: LCL y LCM.

## LIGAMENTOS QUE UNEN AMBAS EPÍFISIS DISTALES DE TIBIA Y PERONÉ

Las epífisis distales de tibia y peroné se hallan firmemente unidas por ligamentos constituyendo un sistema articular móvil que abraza el astrágalo, formándose así la articulación talocrural.

Las superficies articulares tanto de la tibia como del peroné presentan una morfología triangular de base proximal. La superficie proporcionada por el peroné, denominada escotadura tibial, es rugosa en su región proximal, pues proporciona inserción a uno de los ligamentos de la sindésmosis, el ligamento tibiofibular interóseo, que no es más que la continuación de la membrana interósea a este nivel. Distal a la inserción de este ligamento, la superficie restante se corresponde, en su zona anterior, con un receso sinovial tibiofibular de la articulación del tobillo y en su zona posterior presta inserción a un pequeño paquete de tejido adiposo denominado por los anglosajones *fatty synovial fringe* o franja sinovial grasa (Fig. 1). Por su parte, la tibia, la superficie que proporciona a través su cara lateral presenta las mismas características.

Este paquete de tejido grasa o franja sinovial desciende o asciende durante los movimientos del tobillo. En flexión, se retrae para ascender y ubicarse entre la tibia y el peroné, mientras que en extensión desciende hacia la articulación del tobillo<sup>4</sup>. Esta estructura ha sido implicada como una de las causas de dolor crónico tras entorsis de

tobillo, englobada bajo el nombre de atrapamiento/pellizcamiento ánterolateral de tejidos blandos (*anterolateral soft-tissue impingement*)<sup>5</sup>.

De lo anteriormente mencionado podemos deducir que carece de cartilago articular, siendo la articulación tibiofibular distal una articulación tipo sindésmosis, proporcionando la adaptación del conjunto de tibia-peroné a la distinta amplitud de la superficie articular superior del astrágalo mediante movimientos de ligera ascensión y rotación medial del peroné durante la flexión extrema (máxima amplitud) y mediante movimientos inversos durante la extensión (mínima amplitud)<sup>6</sup>.

Existen tres ligamentos uniendo ambas epífisis distales: el ligamento tibiofibular anterior o anteroinferior, el ligamento tibiofibular posterior o posteroinferior y el ligamento tibiofibular interóseo. El segmento inferior de la membrana interósea participa también en la estabilización de la sindesmosis tibiofibular.

Las descripciones de estos ligamentos son habitualmente breves en la mayoría de libros de Anatomía. En los trabajos clínicos, no existe tampoco una detallada descripción anatómica y los autores, en su mayoría, repiten datos de otros trabajos o de los libros de Anatomía. A esto se añaden los problemas relacionados con la terminología utilizada sobre los ligamentos antes mencionados. Así, el libro oficial de terminología anatómica<sup>7,8</sup> omite, al igual que muchos de los libros de Anatomía a nuestro alcance, el ligamento tibiofibular interóseo. Similar problema se observa con la terminología de los otros dos ligamentos sindesmóticos, como el uso del término de ligamento tibiofibular anteroinferior o posteroinferior para distinguir éstos de los ligamentos que mantienen ambas epífisis proximales de tibia y peroné<sup>9</sup>, o como en el caso del ligamento tibiofibular posterior, que ha recibido múltiples denominaciones, tal como veremos en el apartado en que realizamos su descripción.

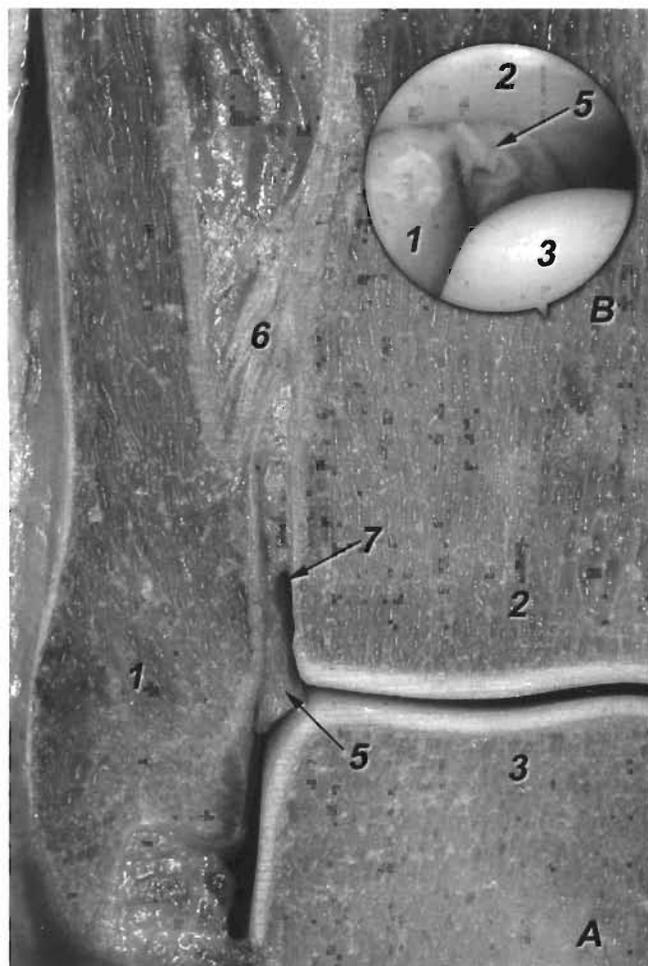
### LIGAMENTO TIBIOFIBULAR ANTERIOR O ÁNTEROINFERIOR

Es el más débil de todos los ligamentos sindesmóticos, siendo el primero en ceder durante la rotación externa del peroné alrededor de su eje longitudinal<sup>10</sup>.

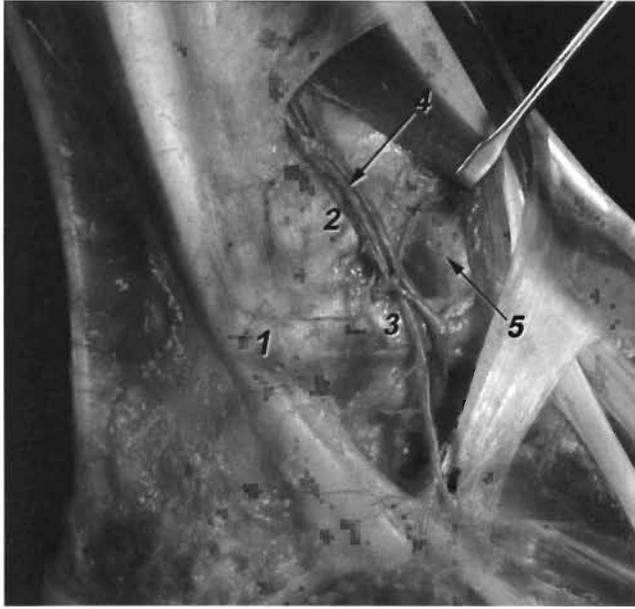
Se origina en el borde anterior del maléolo peroneal para dirigir sus fibras en sentido proximal y medial e insertarse en el tubérculo anterior de la tibia, incrementando la longitud de sus fibras en sentido distal. A la inspección, el ligamento se halla dividido en varias fascículos adquiriendo una morfología multifascicular. Este aspecto se debe probablemente a su relación con la arteria peronea perforante, procedente de la arteria peronea, que discurre en sentido distal superficial a él, proporcionando pequeños vasos que penetran a través de los espacios interfasciculares (Figs. 2 y 3).

Las fibras más distales del ligamento, en su origen, se confunden con las del ligamento tibiofibular anterior<sup>11-13</sup>.

Si observamos con detalle este ligamento, podemos ver que su fascículo más distal parece ser independiente del resto del ligamento, ya que se halla separado por un septo de tejido fibroadiposo, e incluso en ocasiones puede observarse un poco más profundo a él. Durante la flexión del



**Figura 1. A.** Corte frontal a nivel de la articulación del tobillo derecha. (1) Peroné; (2) Tibia; (3) Astrágalo; (4) Receso sinovial tibiofibular; (5) Franja sinovial; (6) Ligamento tibiofibular interóseo. **B.** Imagen artroscópica de la franja sinovial situada en la zona posterior de la interlínea articular tibiofibular, observada a través del portal anterolateral.

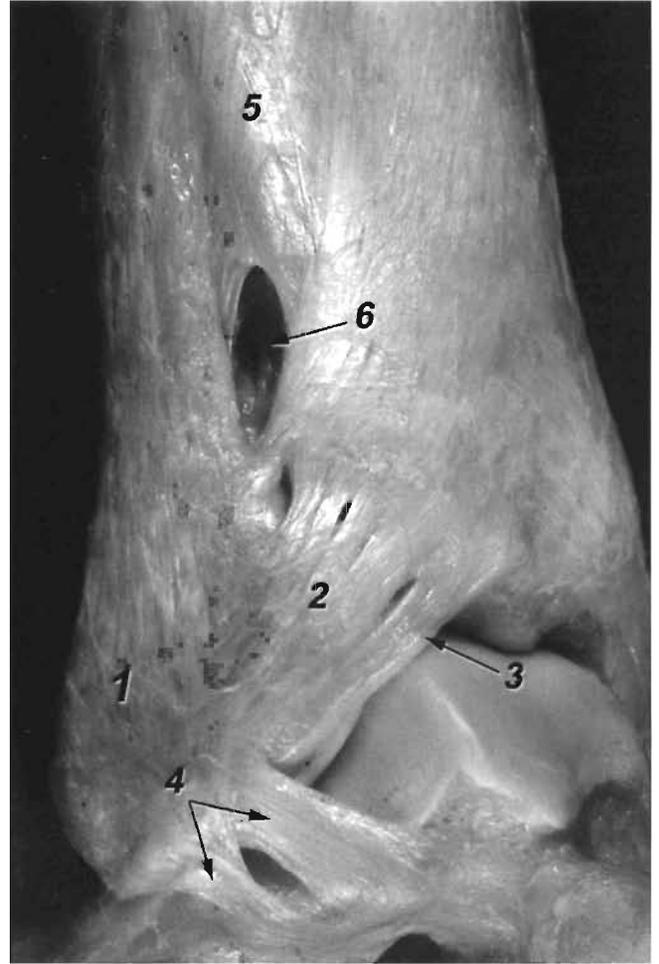


**Figura 2.** Diseción de la región lateral del tobillo. Retractor rechazando la musculatura anterior de la pierna. (1) Maléolo peroneal (vértice); (2) Ligamento tibiofibular anterior; (3) Ligamento talofibular anterior; (4) Arteria y venas peroneas perforantes; (5) Cápsula articular recubriendo el ángulo superolateral del astrágalo.

tobillo, este fascículo distal, durante su trayecto oblicuo hacia su inserción en la tibia, cubre el ángulo que forman tibia y peroné, con lo que contacta con el borde dorsolateral del astrágalo, zona del mismo que ocupa el citado ángulo (Fig. 3). Este aspecto es importante para entender las bases anatómicas de atrapamiento/pellizcamiento anterolateral de tejidos blandos (*anterolateral soft-tissue impingement*)<sup>13</sup>, pues el roce del borde distal del fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior contra el astrágalo será la causa del dolor.

Esta relativa independencia del fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior motivó que autores como Nikolopoulos<sup>14</sup> denominaran a este fascículo *ligamento tibiofibular anteroinferior accesorio*, denominación que fue rebatida años más tarde por Basset<sup>12</sup> tras realizar un estudio anatómico sobre 11 tobillos de cadáver, denominándolo *fascículo distal del ligamento tibiofibular anteroinferior*. Determinó sus dimensiones y los grados de flexión necesarios para que este fascículo distal entrara en contacto con el astrágalo (12° de media) y observó que este fascículo del ligamento es intracapsular y extrasinovial, detalle que justifica su visión mediante la artroscopia.

Basset<sup>12</sup> publica, además del estudio anatómico, una serie de siete casos clínicos en los que la resección del fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior resolvió satisfactoriamente la sintomatología de pacientes con dolor crónico de tobillo, con una historia previa de entorsis de tobillo en inversión. En todos los casos el ligamento estaba engrosado y en cinco pacientes observó la abrasión del cartilago articular en la zona en que el ligamento tomaba contacto con el ligamento, que precisó desbridamiento. Esta etiología ligamentosa de atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*) es mencionada por vez primera por Basset<sup>12</sup>.



**Figura 3.** Visión lateral de una disección osteoarticular de un tobillo derecho. (1) Peroné; (2) Ligamento tibiofibular anterior. Obsérvese su aspecto multifascicular; (3) Fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior. Obsérvese su contacto con el ángulo súperolateral del astrágalo; (4) Ligamento talofibular anterior formado por dos bandas, disposición más habitual; (5) Membrana interósea; (6) Ojal de paso para las arterias y venas peroneas perforantes.

La resección del fascículo distal como actitud terapéutica, sea por cirugía tradicional o por cirugía artroscópica, no causa cambios detectables en la estabilidad del tobillo<sup>12, 14, 15</sup> y conlleva a una mejoría clínica.

El por qué sucede esto, siendo normal la presencia del fascículo distal, es postulado por Basset<sup>12</sup> como consecuencia de cambios en la mecánica del tobillo. Después de una lesión del ligamento colateral lateral, podría explicarse porque la lesión del ligamento talofibular anterior aumenta la laxitud ánteroposterior del tobillo<sup>16</sup> y ello comportará una mayor extrusión anterior del astrágalo que produciría sobre él un mayor contacto y presión del fascículo distal<sup>1</sup>.

Posteriormente, el interés por este fascículo distal ha sido motivo de numerosas publicaciones, con el objetivo de definir mejor su anatomía y correlacionarla con el mencionado atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*)<sup>9, 13, 17, 18</sup>.

Ray y Kriz<sup>17</sup> definieron las variaciones y relaciones del ligamento tibiofibular anterior con el astrágalo y las clasificaron en cinco tipos (I-V). La incidencia del fascículo dis-

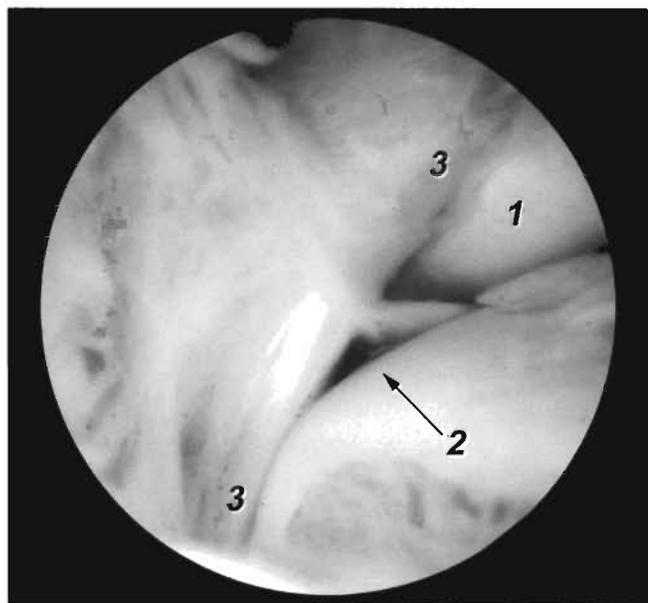
tal fue del 21,7%. Según estos autores, la presencia de un fascículo separado no es un prerrequisito para el atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*), sino la presencia de una región triangular biselada localizada en la zona anterior del borde superolateral del astrágalo, donde habitualmente se observa un cartílago de peor calidad cuando hay atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*)<sup>18</sup>.

Akseki y cols.<sup>18</sup> realizaron un estudio anatómico del citado ligamento con el objetivo de determinar su rol en el atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*). La incidencia del fascículo distal fue aproximadamente del 91%. Probablemente esta diferencia de incidencias es debida a las distintas consideraciones en la estricta definición del fascículo separado.

Otro factor relacionado con el atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*) es el nivel de inserción fibular del ligamento respecto a la interlínea articular del tobillo. Una inserción fibular más distal del ligamento respecto a la interlínea articular conduciría a un mayor aparente contacto en posición neutra del tobillo con un mayor potencial de volverse patológico<sup>18</sup>.

Nuestras observaciones en la sala de disección nos han permitido objetivar que el fascículo distal contacta con el astrágalo en posición neutra. Este hallazgo observado frecuentemente durante la artroscopia de tobillo debe ser considerado por el cirujano como un hallazgo normal<sup>18</sup> (Fig. 4). Ello también ha sido observado por otros autores<sup>13, 17, 19, 20</sup>, sin embargo, en variaciones anatómicas o en casos de inestabilidad de tobillo puede ser entonces patológico.

El contacto del ligamento era más prominente en tres posiciones diferentes del tobillo: flexión, flexión-eversión y extrema extensión-inversión. Sin embargo, el contacto disminuyó con la flexión máxima. El contacto es más pro-



**Figura 4.** Imagen artroscópica del fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior obtenida a través del portal anterolateral. (1) Superficie articular maleolar del peroné; (2) Ángulo superolateral del astrágalo; (3) Fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior.

minente en flexión-eversión que sólo en flexión, aunque éste desaparece en los extremos del movimiento. La distracción articular disminuye el contacto<sup>18</sup>.

En su estudio, Akseki y cols.<sup>18</sup> observaron que la sección del ligamento talofibular anterior no cambia el contacto en posición neutra del tobillo, sin embargo, importantes cambios fueron observados durante los movimientos del tobillo que corroboran la teoría propuesta por Basset<sup>12</sup>, la inestabilidad del tobillo es un factor directo en el comportamiento patológico del ligamento tibiofibular anterior.

El diagnóstico de este tipo de pinzamiento/atrapamiento (*impingement*) ligamentoso debe ser considerado en pacientes que tengan dolor crónico en la zona anterolateral del tobillo después de una entorsis de tobillo con una estabilidad articular y radiología normal<sup>21</sup>.

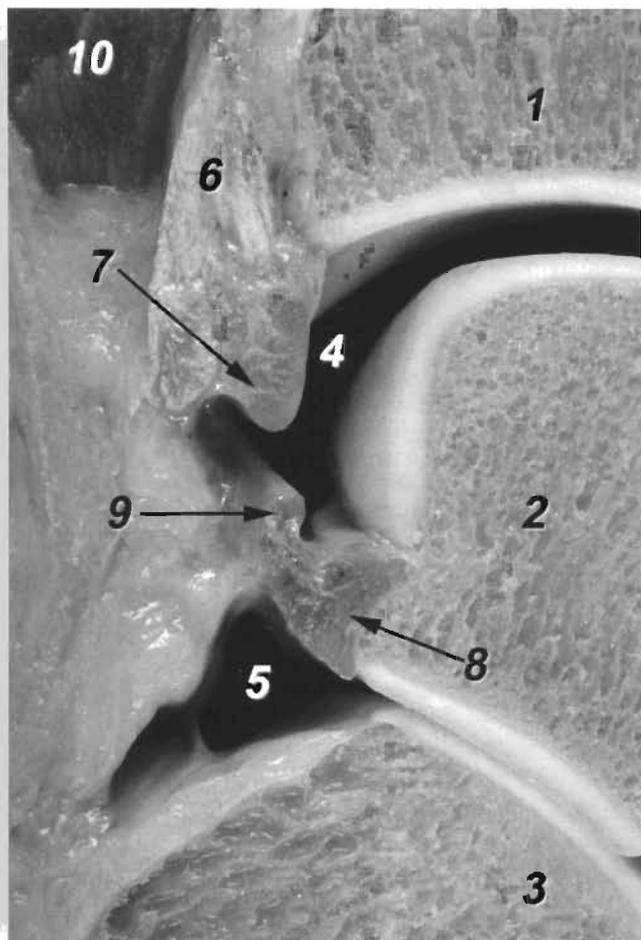
### LIGAMENTO TIBIOFIBULAR POSTERIOR O POSTEROINFERIOR

Según descripciones clásicas, podemos considerar que se halla constituido por dos componentes, uno superficial y otro profundo<sup>11</sup>, aunque esta subdivisión no es aceptada por todos los autores. La terminología utilizada para este ligamento y/o sus componentes es controvertida<sup>9</sup>, siendo ello más evidente en la literatura artroscópica<sup>22</sup>:

- *Componente superficial.* Se origina en el borde posterior del maléolo peroneal y se dirige proximal y medialmente hacia la tibia donde se inserta en su tubérculo posterior. Este componente profundo sería homólogo al ligamento tibiofibular anterior. Cuando se refieren a él, es habitualmente denominado con el nombre de ligamento tibiofibular posterior o posteroinferior.
- *Componente profundo.* Denominado por Sarrafian<sup>11</sup> como ligamento transverso. Es de aspecto conoideo, ya que gira sobre sus fibras durante su recorrido. Se origina en la zona proximal de la fosa maleolar, para dirigirse hacia la tibia e insertarse en su borde posterior, justo posterior al revestimiento cartilaginoso de la carilla o superficie articular inferior de la tibia, pudiendo el maléolo tibial alcanzar sus fibras. Este ligamento sobrepasa en sentido distal el margen óseo, constituyéndose, tal como afirma Sarrafian<sup>11</sup>, en un verdadero labrum dependiente de la superficie articular inferior de la tibia (Fig. 5), proporcionando estabilidad articular talocrural al aumentar el tamaño y la concavidad de la superficie articular, además de prevenir la traslación posterior del astrágalo<sup>23</sup>.

El ligamento transverso, por su localización y debido a la escasa superficie articular aportada por el maléolo peroneal, contacta con el astrágalo, convirtiendo el borde lateral del cuerpo astragalino, en su mitad posterior, en una superficie triangular de base posterior como resultado de su impronta<sup>11</sup>.

Observados artroscópicamente a través de portales anteriores, muchos autores describen que el ligamento tibiofibular posterior es fácilmente visualizado, pero se aprecian controversias en relación con el ligamento transverso. Golanó y cols.<sup>22</sup> demostraron en un estudio anato-



**Figura 5.** Detalle de la región posterior de las articulaciones talocrural y subtalar a través de un corte sagital. (1) Tibia; (2) Astrágalo; (3) Calcáneo; (4) Cavidad articular talocrural; (5) Cavidad articular subtalar; (6) Componente superficial del ligamento tibiofibular posterior o ligamento transverso, que se comporta como un verdadero labrum articular; (7) Componente profundo del ligamento tibiofibular posterior; (8) Ligamento talofibular posterior; (9) Ligamento intermaleolar posterior; (10) Masa muscular del flexor largo del dedo gordo.

moartroscópico que sólo el componente profundo del ligamento tibiofibular posterior o ligamento transverso es visible artroscópicamente, ayudando a aclarar las confusas descripciones previas de este ligamento.

### LIGAMENTO INTERÓSEO TIBIOFIBULAR

Se trata de una masa densa de fibras cortas que saltan de tibia a peroné entremezcladas entre tejido adiposo y pequeños vasos porcentes de la arteria peronea. Podríamos considerar este ligamento como la continuación distal de la membrana interósea a nivel de la articulación tibiofibular distal o sindésmosis tibiofibular<sup>4, 11</sup> (Fig. 1 A).

### LIGAMENTOS QUE UNEN LOS HUESOS DE LA PIERNA CON LOS HUESOS DEL ESQUELETO DEL PIE

Se distinguen dos ligamentos: el colateral lateral y el colateral medial.

### LIGAMENTO COLATERAL LATERAL (LCL)

Situado en la parte externa de la articulación, comprende tres fascículos, enteramente independientes unos de otros.

### Ligamento talofibular anterior: de todos los ligamentos del tobillo es el que se lesiona con mayor frecuencia

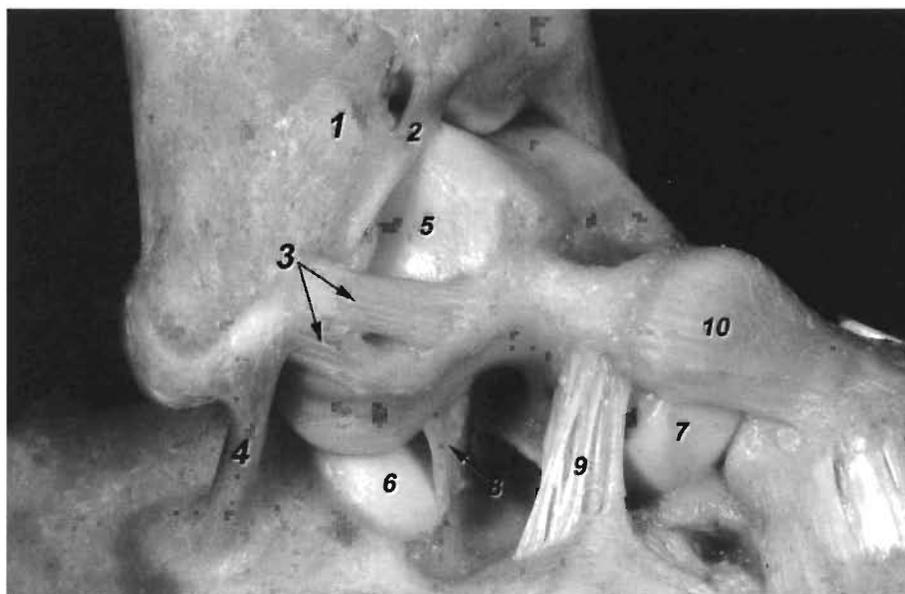
Ligamento plano, cuadrilátero, relativamente fuerte y en íntimo contacto con la cápsula. Está formado, habitualmente, por dos bandas distintas separadas por un intervalo que permite el paso de ramas vasculares procedentes de la arteria peronea perforante y de su anastomosis con la arteria maleolar lateral, siendo la banda superior mayor que la inferior. Ocasionalmente, pueden existir tres bandas<sup>11</sup>, aunque en nuestras disecciones nunca lo hemos observado. Milner y Soames<sup>24</sup>, en un estudio anatómico del citado ligamento en 26 tobillos de cadáver, observaron en un 38% de los casos el ligamento como una única estructura; en un 50% de los casos, formado por dos bandas; y en un 12%, por tres bandas, entrando en contraposición con las observaciones de Sarrafian<sup>11</sup>. Es, sin embargo, llamativo que estudios anatómicos posteriores, como los de Burks<sup>25</sup> y nuevamente de Milner y Soames<sup>26</sup>, encaminados a determinar la anatomía de los componentes del ligamento colateral lateral y sus dimensiones, no enfatizan en este aspecto. Delfaut y cols.<sup>27</sup>, en un estudio mediante RM en 22 pacientes sin antecedentes de entorsis de tobillo, observaron el ligamento talofibular anterior en un 9% de los casos con una apariencia monofasciculada; en un 55%, bifasciculada; y en un 36% de los casos, una apariencia estriada. Nosotros hemos podido constatar en nuestras disecciones que la morfología más habitual de este ligamento es la de estar constituido por dos bandas (Fig. 6), tal como menciona Sarrafian<sup>11</sup>, a la vez que éstas se comportan durante los movimientos del tobillo de distinta forma. Durante la flexión, la banda superior o proximal se halla relajada para aumentar su tensión a medida que se realiza la extensión, mientras que la banda inferior o distal se halla siempre en tensión sea cual sea la posición del tobillo.

En conjunto, el ligamento talofibular anterior se origina en el borde anterior del maléolo lateral. Desde su origen se dirige ánteromedialmente para insertarse en el cuerpo del astrágalo, justo anterior a la superficie articular destinada al maléolo lateral, en dos pequeños tubérculos óseos visibles en preparaciones anatómicas óseas, correspondientes a la inserción de cada una de sus bandas. En posición neutra del tobillo (bipedestación), el ligamento es prácticamente horizontal, para dirigirse hacia arriba en flexión y hacia abajo en extensión.

De estas bandas, la superior alcanza el origen del ligamento tibiofibular anterior y la inferior, el del ligamento calcaneofibular. Incluso en muchos especímenes estos últimos ligamentos están unidos por fibras arciformes en su origen maleolar<sup>11</sup>.

### Ligamento calcaneofibular

Ligamento grueso y cordonal, se origina en el borde anterior del maléolo lateral, justo debajo del origen de la banda inferior del ligamento talofibular anterior, con la que puede estar unido, como ya hemos mencionado en el apar-



**Figura 6.** Visión lateral de los componentes del LCL. (1) Ligamento tibiofibular anterior; (2) Fascículo distal del ligamento tibiofibular anterior; (3) Ligamento talofibular anterior, constituido por dos bandas, disposición más frecuente; (4) Ligamento calcaneofibular; (5) Superficie articular maleolar del astrágalo; (6) Superficie articular calcánea posterior; (7) Superficie articular de la cabeza del astrágalo para el navicular; (8) Ligamento talocalcáneo interóseo; (9) Ligamento cervi; (10) Ligamento talonavicular dorsal.

tado precedente, por fibras arciformes. Es importante señalar que su origen no se extiende hasta la punta del maléolo, quedando éste libre de inserciones ligamentosas, detalle que puede apreciarse durante la artroscopia de tobillo. En posición neutra, el ligamento se dirige hacia atrás, abajo y medialmente, para insertarse en un pequeño tubérculo localizado en la zona posterior de la cara lateral del calcáneo, posteriormente a la tróclea peroneal (Fig. 6).

Este ligamento está cruzado superficialmente por los tendones peroneos y sus vainas, que pueden dejar impresión sobre él. Aproximadamente, sólo 1 cm del ligamento se halla al descubierto<sup>11</sup>. Asimismo, está separado de la articulación subtalar o talocalcánea por el ligamento talocalcáneo lateral, del cual se halla a su vez separado por tejido adiposo. Su relación con el citado ligamento y sus variaciones anatómicas han sido motivo de estudio<sup>28</sup>.

El ligamento calcaneofibular controla dos articulaciones, la articulación talocrural y la subtalar o talocalcánea, a diferencia de los otros dos componentes del LCL que actúan sólo sobre la talocrural.

Este ligamento ha recibido escasa atención respecto a los otros que componen el ligamento colateral lateral. Las variaciones en su orientación han sido estudiadas por Ruth<sup>29</sup>. Durante la extensión, el ligamento calcaneofibular se horizontaliza, mientras que en flexión, se verticaliza, manteniendo su tensión durante todo el arco de movimiento. La posición de talo-valgo o varo modifica considerablemente el ángulo formado por el ligamento respecto al eje longitudinal del peroné. Así, en posición de valgo el ligamento se hallará relajado y en posición de varo estará tenso. Ello justificaría su posibilidad de lesión sin que exista movimiento de flexo-extensión del tobillo.

### Ligamento talofibular posterior

Ligamento grueso, intracapsular y extrasinovial, fasciculado y muy resistente, de forma trapezoidal, se halla situado en un plano casi horizontal. Se origina en la superficie medial del maléolo lateral en la fosa del maléolo, y,

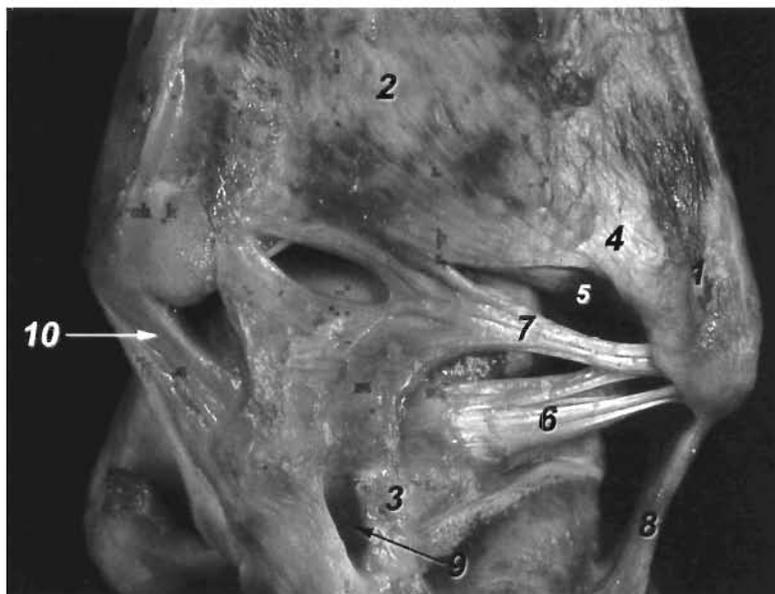
desde su origen, cursa horizontalmente hacia la zona posterolateral del astrágalo. Sus fibras se insertan a lo largo de la cara lateral del astrágalo en una superficie rugosa, a modo de canal, situada a lo largo del borde posteroinferior de la superficie maleolar lateral del astrágalo, y otras fibras, más largas, se insertan en la superficie posterior del astrágalo, pudiendo alcanzar, mediante expansiones, el tubérculo posterolateral del astrágalo, el proceso trigonal o el *os trigonum*, pudiendo también contribuir en la formación del túnel del tendón del músculo flexor largo del dedo gordo (*M. flexor hallucis longus*).

En visión posterior, adopta una forma triangular, con el vértice en situación lateral y la base en situación medial (Fig. 7).

Una banda de fibras originadas del borde superior del ligamento, cerca de su origen, se dirige hacia arriba y medialmente para insertarse en el borde posterior de la tibia, fusionándose con fibras del componente profundo del ligamento tibiofibular posterior, pudiendo alcanzar la superficie posterior del maléolo medial, contribuyendo a formar el labrum existente en el margen posterior de la tibia. Este grupo de fibras ha recibido distintos nombres (haz de refuerzo capsular<sup>30</sup>, haz ascendente o tibial del ligamento talofibular posterior<sup>4</sup>), aunque nosotros preferimos el propuesto por Paturet<sup>31</sup>, que lo denominó ligamento intermaleolar posterior (Figs. 5 y 7). En la literatura artroscópica, este ligamento ha recibido el nombre de *tibial slip*, según Chen<sup>32</sup> e Ikeuchi<sup>33</sup>.

Este ligamento intermaleolar posterior ha sido motivo de recientes estudios por su implicación en el denominado atrapamiento/pellicamiento posterior de tejidos blandos (*posterior soft-tissue impingement syndrome*) de tobillo<sup>34,35</sup>. Rosenberg y cols.<sup>36</sup> observaron este ligamento en un 56% de los casos en un estudio anatómico y en un 19% de pacientes en un estudio mediante RM, aunque los autores justifican esta diferencia de frecuencia por las limitaciones de resolución espacial de la RM. Milner y Soames<sup>26</sup> informaron en su estudio anatómico de la presencia del ligamento intermaleolar posterior en un 72% de los espe-

**Figura 7.** Visión posterior de los ligamentos del tobillo. (1) Peroné; (2) Tibia; (3) Tubérculo posterolateral del astrágalo; (4) Ligamento tibiofibular posterior, componente superficial; (5) Ligamento tibiofibular posterior, componente profundo o ligamento transverso; (6) Ligamento talofibular posterior; (7) Ligamento intermaleolar posterior o tibial slip de la literatura artroscópica; (8) Ligamento calcáneo-fibular; (9) Túnel ósteofibroso del tendón del músculo flexor largo del dedo gordo; (10) Ligamento tibiotalar posterior profundo.



cimenes. Golanó y cols.<sup>22</sup> lo identificaron en todas sus disecciones, así como en el estudio artroscópico realizado. Probablemente, y bajo nuestra opinión, esta diferencia de hallazgos sea debida a que el ligamento intermaleolar posterior es de pequeño tamaño (2,3 mm de media, rango 1-5 mm) y su disección requiere una elevada destreza. Además, este ligamento puede estar dividido en dos o tres bandas distintas (20%)<sup>36</sup>, alguna de las cuales puede no alcanzar inserción ósea e insertarse en la cápsula articular del tobillo. Este último aspecto debe ser considerado, especialmente durante su observación artroscópica, para evitar su confusión con una lesión del citado ligamento.

Este ligamento, por su disposición anatómica, se halla situado entre el ligamento transverso y el ligamento talofibular posterior, y, observado en visión posterior, se dirige oblicuamente desde lateral a medial y desde distal a proximal (Fig. 7). Así, durante la flexión de tobillo, el ligamento intermaleolar posterior se hallará tenso, mientras que en extensión se hallará relajado<sup>22</sup>, por lo que es de suponer que traumatismos que ocasionen una flexión dorsal forzada del tobillo pueden producir su lesión o ruptura, o bien, una fractura osteocondral por avulsión<sup>37</sup>. La flexión plantar ocasionará su relajación, pudiendo ser entonces atrapado entre la tibia y el astrágalo, ocasionando su atrapamiento/pellizcamiento (*impingement*).

Su relevancia clínica ha sido puesta de manifiesto por la mejoría de los síntomas observada en los pacientes tratados con desbridamiento del citado ligamento<sup>22, 38</sup>.

### LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL (LCM)

Como ya mencionamos, los ligamentos del tobillo han recibido poca atención. Esto es especialmente evidente en el ligamento colateral medial (LCM) o ligamento deltoideo<sup>39</sup>.

El LCM es un fuerte y extenso ligamento, de aspecto multifascicular que se extiende desde el maléolo medial a modo de abanico hacia los huesos del pie, navicular, astrá-

galo y calcáneo. Debido a que los orígenes e inserciones de los distintos fascículos o componentes del LCM son contiguos y poco definidos, son numerosas las variaciones en las descripciones anatómicas como consecuencia de las diferentes interpretaciones por parte de los distintos autores, siendo usualmente su división artificial. Sarrafian<sup>11</sup> describe 13 diferentes interpretaciones (propuestas entre 1822 y 1979) de sus distintos componentes, aunque posteriormente se han sugerido más<sup>39-41</sup>.

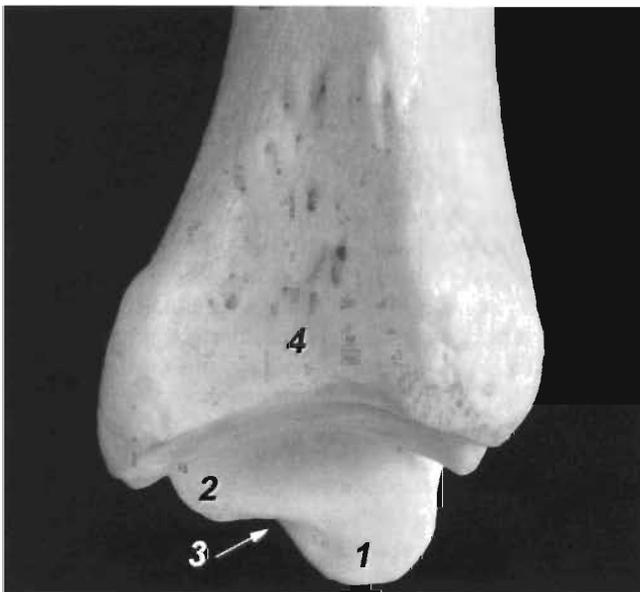
Aunque existen estas diferentes interpretaciones, en lo que sí parecen estar de acuerdo los distintos autores es en considerar en el LCM dos planos, uno superficial y otro profundo<sup>11, 39, 41, 42</sup>. Los ligamentos que componen el plano superficial cruzan dos articulaciones, la del tobillo y la subtalar, mientras que los que forman el plano profundo, sólo lo hacen para la articulación del tobillo<sup>41</sup>, aunque esta diferenciación no es del todo clara<sup>39, 43</sup>.

Para la descripción de los componentes del LCM seguiremos la propuesta por Milner y Soames<sup>41</sup> y posteriormente corroborada por Boss y Hintermann<sup>39</sup>. Seis bandas o componentes del LCM fueron observadas en 40 disecciones osteoarticulares: tres de ellas fueron halladas constantemente (el ligamento tibiospring, el ligamento tibionavicular y el ligamento tibiotalar posterior profundo) y tres, inconstantemente (ligamento tibiotalar posterior superficial, ligamento tibioalcáneo y el ligamento tibiotalar anterior profundo) (Tabla 1).

Para comprender adecuadamente los orígenes del LCM, es necesario recordar la morfología del maléolo tibial. Si éste es observado en visión medial, podremos distinguir dos zonas o segmentos (*colliculi*) separados por una escotadura intercollicular, de unos 0,5-1 cm de longitud. El segmento anterior o *colliculus anterior* descende unos 0,5 cm más que el segmento posterior o *colliculus posterior*<sup>11</sup>. Utilizaremos esta nomenclatura ya que la terminología anatómica internacional<sup>7, 8</sup> no contempla estos detalles anatómicos y porque es utilizada por la mayoría de autores en sus descripciones anatómicas (Fig. 8).

**TABLA 1**  
**COMPARACIÓN DE NOMENCLATURAS DE LOS COMPONENTES DEL LCM SUGERIDAS**  
**POR SARRAFIAN<sup>11</sup> Y MILNER Y SOAMES<sup>41</sup>**

Milner y Soames <sup>41</sup>	Sarrafián <sup>11</sup>
<p><b>Capa superficial:</b> Ligamento tibiospring (constante) Ligamento tibionavicular (constante) Ligamento tibiotalar posterior superficial (inconstante) Ligamento tibiocalcáneo (inconstante)</p> <p><b>Capa profunda:</b> Ligamento tibiotalar posterior profundo (constante) Ligamento tibiotalar anterior profundo (inconstante)</p>	<p><b>Capa superficial:</b> Fascículo tibioligamentoso Fascículo tibionavicular + fascículo tibiotalar anterior superficial Fascículo tibiotalar posterior superficial Fascículo tibiocalcáneo</p> <p><b>Capa profunda:</b> Fascículo tibiotalar posterior profundo Fascículo tibiotalar anterior profundo</p>



**Figura 8.** Visión lateral de la epífisis distal de la tibia derecha. (1) Colliculus anterior; (2) Colliculus posterior; (3) Escotadura intercollicular; (4) Escotadura peroneal.

**Componentes constantes**

- *Ligamento tibiospring*. Raramente descrito en la literatura, a pesar de su importante papel en la estabilidad del tobillo<sup>40</sup>. Es el ligamento más superficial y el más perpendicular de todos, y se origina en el maléolo tibial para insertarse en el borde superior del ligamento calcáneo-navicular superomedial. Denominado así por Siegler y colegas<sup>40</sup>, como fascículo tibioligamentoso por Sarrafián<sup>11</sup>, y también como ligamento tibiocalcáneo<sup>42,44</sup>, no diferenciando estos autores ambos ligamentos.
- *Ligamento tibionavicular*. Forma la parte más anterior del LCM. Se origina en el borde anterior del colliculus anterior de la tibia y se inserta en la zona dorso-medial del navicular, fusionándose algunas de sus fibras con el ligamento calcáneo-navicular superomedial<sup>45</sup>. Sarrafián<sup>11</sup> divide este ligamento en dos, el tibionavicular y el tibiotalar anterior superficial. Aunque se acepta que el ligamento tibionavicular puede tener inserciones en el astrágalo, para Milner y Soa-

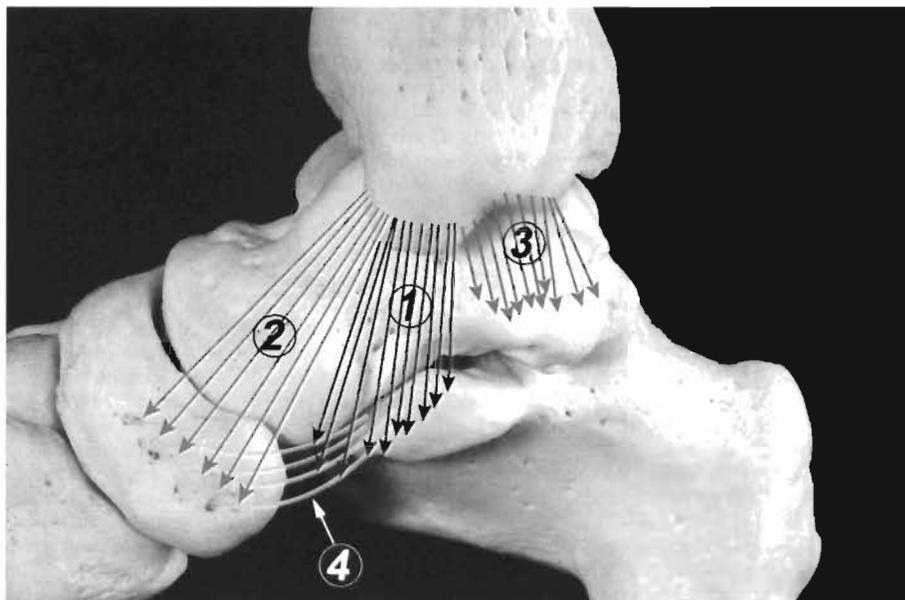
mes<sup>41</sup> no son suficientes para considerar este grupo de fibras un ligamento separado.

- *Ligamento tibiotalar posterior profundo*. Originado en un amplia zona del maléolo tibial, región posterior del colliculus anterior, escotadura intercollicular y región anterior del colliculus posterior, se dirige hacia distal para insertarse en la cara medial del astrágalo, por debajo de la superficie articular maleolar, alcanzando el tubérculo posteromedial de la cola del astrágalo<sup>11</sup>. Este ligamento, de aspecto multifasciculado, fue el único profundo observado en todos los casos del estudio realizado por Milner y Soames<sup>41</sup>. Su observación es fácil en preparaciones osteoarticulares, ya que éste rebasa posteriormente el límite del plano superficial (Fig. 7). Sin embargo, algunos autores subdividen el componente tibiotalar posterior en superficial y profundo.

**Componentes adicionales o inconstantes**

Estos componentes adicionales o inconstantes fueron observados aproximadamente en la mitad de los casos (21 de 40) en el estudio de Milner y Soames<sup>41</sup>.

- *Ligamento tibiotalar posterior superficial*. Originado en la superficie medial del colliculus posterior y parte posterior del colliculus anterior, se inserta en un tubérculo situado en la cara medial del astrágalo denominado tubérculo talar medial<sup>41</sup> y en el *sustentaculum tali*.
- *Ligamento tibiocalcáneo*. Originado en la cara medial del colliculus anterior, se inserta en el borde medial del sustentaculum tali. Este ligamento, a través de un pequeño número de fibras, puede alcanzar el ligamento calcáneo-navicular superomedial, componente de *spring ligament*, por el que este ligamento sería equivalente al ligamento tibiospring del estudio de Milner y Soames<sup>41</sup>, aunque éstos insisten en que se trata de ligamentos distintos a diferencia de otros autores<sup>42,44</sup>.
- *Ligamento tibiotalar anterior profundo*. Originado del colliculus anterior y de la escotadura intercollicular del maléolo medial, se inserta en la cara medial del astrágalo justo debajo de la parte anterior de la superficie articular maleolar.



**Figura 9.** Representación esquemática de los componentes constantes del LCM descritos por Milner y Soames<sup>41</sup>. (1) Ligamento tibiospring; (2) Ligamento tibionavicular; (3) Ligamento tibiotalar posterior profundo; (4) Ligamento calcaneonavicular superomedial.

Algunos autores han descrito la presencia de dos ligamentos tibiotalares profundos, anterior y posterior<sup>11</sup>, mientras que otros sólo han mencionado un único ligamento profundo<sup>40</sup>. Ello es el resultado de las variaciones en cuanto al desarrollo del componente profundo del LCM, aunque, como mencionan Milner y Soames<sup>41</sup>, su porción anterior es habitualmente infrecuente.

La mayor parte del LCM está cubierta por tendones en su trayecto desde la pierna hasta sus inserciones óseas en el pie. Su zona anterior, en continuación con la cápsula articular, se halla cubierta por el tendón del músculo tibial posterior. Su zona media y posterior se halla cubierta por los tendones de los músculos tibial posterior y flexor largo de los dedos. El suelo de las vainas fibrosinoviales que poseen estos tendones, a menudo de tejido fibrocartilaginoso, se adhieren firmemente al LCM. Una disección precisa y dificultosa es necesaria para separar la vaina fibrosa del LCM. Posteriormente, el LCM se continúa con la cápsula posterior de la articulación del tobillo.

De todo lo mencionado respecto al LCM, podemos deducir que, si bien hemos aceptado la descripción propuesta por Milner y Soames<sup>41</sup>, la anatomía de este ligamento, y concretamente de sus componentes, sigue siendo aún confusa, en parte debido a que la diferenciación de sus distintos componentes es difícil desde un punto de vista técnico de la disección, y probablemente artificial ya que sus orígenes e inserciones son confusos y la nomenclatura utilizada aún no ha sido revisada y aceptada por el Comité Federal sobre Terminología Anatómica. A ello se añade que las imágenes, dibujos o esquemas mostrados en la literatura son también imprecisos<sup>39</sup>.

A pesar de ello, el conocimiento de la compleja anatomía del LCM es importante cuando su reconstrucción es requerida<sup>39</sup>.

La lesión del LCM, al igual que ocurre con el LCL, puede originar también un síndrome de atrapamiento/pellizcamiento en la zona medial y posterior del tobi-

llo, tal como describieron por primera vez Liu y Mirzayan<sup>46</sup>, en este caso, como consecuencia de traumatismos en eversion del tobillo. Recientemente, Mosier-LaClair y cols.<sup>47</sup> describen un síndrome de atrapamiento/pellizcamiento cuyo responsable es uno de los componentes del ligamento deltoideo.

Estudios adicionales a los que disponemos actualmente del LCM serán necesarios para comprender mejor su función y propiedades biomecánicas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ferkel RD. Soft-tissue lesions of the ankle. En Whipple TL, ed. Arthroscopic Surgery: The foot and ankle. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996; 121-143.
2. Anderson KJ, Lecoq JF. Operative treatment of injury to the fibular collateral ligament of the ankle. J Bone Joint Surg, 1954; 36A:825-832.
3. Clanton TO, Paul P. Syndesmosis injuries in athletes. Foot Ankle Clin N Am, 2002; 7:529-549.
4. Testut L, Latarjet A. Tratado de anatomía humana. Barcelona: Salvat Editores, S.A., 1985; 704-719.
5. Morgan CD. Gross and arthroscopic anatomy of the ankle. En: McGuinty J (ed.). Operative arthroscopy. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996; 1001-1117.
6. Kapanji IA. Cuadernos de fisiología articular. Cuaderno III. Barcelona: Masson, S.A, 1982.
7. Federative Committee on Anatomical Terminology. Terminología anatómica. International. Anatomical terminology. Thieme: Stuttgart, Germany, 1998.
8. Comité Federal sobre Terminología Anatómica, Sociedad Anatómica Española. Terminología anatómica. Terminología anatómica internacional. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2001.
9. Bartonicek J. Anatomy of the tibiofibular syndesmosis and its clinical relevance. Surg Radiol Anat, 2003; 25:379-386.
10. Kelikian AS, Rinella AS. Ankle fractures. En: Kelikian AS (ed.). Operative treatment of the foot and ankle. Appleton & Lange: Stamford, Connecticut, 1999; 255-283.
11. Sarrafian SK. Anatomy of the foot and ankle. Descriptive, topographic, functional. 2.ª edición. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1993; 159-217.
12. Bassett III FH, Gates HS, Billys JB, Morris HB, Nikolaou PK. Talar impingement by the anteroinferior tibiofibular ligament. A cause of chronic pain in the ankle after inversion sprain. J Bone Joint Surg, 1990; 72 A:55-59.

13. Akseki D, Pinar H, Bozkurt M, Yaldiz K, Araç S. The distal fascicle of the anterior inferior tibiofibular ligament as a cause of anterolateral ankle impingement. Results of arthroscopic resection. *Acta Orthop Scand*, 1999; 70:478-482.
14. Nikolopoulos CE. Anterolateral instability of the ankle joint. An anatomical, experimental and clinical study. Thesis, University of Athens, Athens, Greece, 1982 (citado por Basset, referencia 12).
15. Rasmussen O, Tovborg-Jensen I, Boe S. Distal tibiofibular ligaments, analysis of function. *Acta Orthop Scandinavica*, 1982; 53:681-686.
16. Jonson EE, Markolf, KL. The contribution of the anterior talofibular ligament to ankle laxity. *J Bone Joint Surg*, 1983; 65A:81-88.
17. Ray RG, Kriz BM. Anterior inferior tibiofibular ligament. Variations and relationship to the talus. *J Am Podiatr Med Assoc*, 1991; 81:479-485.
18. Akseki D, Pinar H, Yaldiz K, Akseki NG, Arman C. The anterior inferior tibiofibular ligament and talar impingement: a cadaveric study. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 2002; 10:321-326.
19. Liu SH, Raskin A, Osti L, Barber C, Jacobson K, Finerman G. Arthroscopic treatment of anterolateral ankle impingement. *Arthroscopy*, 1994; 10:215-218.
20. Horner G, Liu S. Arthroscopic treatment of talar impingement by the accessory anteroinferior tibiofibular ligament. *Abstract Arthroscopy*, 1996; 12:384.
21. Ferkel RD. Differential diagnosis of the chronic ankle sprain pain in the athlete. *Sports Med Arthroscopy Rev* 1994; 2:274-283.
22. Golanó P, Mariani PP, Rodríguez-Niedenfuhr M, Mariani, PF, Ruano-Gil D. Arthroscopic anatomy of the posterior ankle ligaments. *Arthroscopy*, 2002; 18:353-358.
23. Taylor DC, Englehardt DL, Bassett FH. Syndesmosis sprains of the ankle. The influence of heterotopic ossification. *Am J Sport Med*, 1992; 20:146-150.
24. Milner CE, Soames RW. Anatomical variations of the anterior talofibular ligament of the human ankle joint. Correspondence. *J Anat*, 1997; 191:457-458.
25. Burks RT, Morgan J. Anatomy of the lateral ankle ligaments. *Am J Sport Med*, 1994; 22:72-77.
26. Milner CE, Soames RW. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint. *Foot Ankle*, 1998; 19:757-760.
27. Delfaut EM, Demondion X, Boutry N, Cotten H, Mestdagh H, Cotten A. Multi-fasciculated anterior talo-fibular ligament: Reassessment of normal findings. *Eur Radiol*, 2003; 13:1836-1842.
28. Trouilloud P, Dia A, Grammont P, Gelle MC, Autissier JM. Variations du ligament calcaneo-fibulaire (lig. calcaneofibulare). Applications à la cinématique de la cheville. *Bull Assoc Anat*, 1988; 72:31-35.
29. Ruth CJ. The surgical treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 1961; 43A:233-236.
30. Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional, tomo III, 10.ª ed. Barcelona: Masson, S.A., 1999; 362-367.
31. Paturet G. *Traité d'anatomie humaine*. Paris: Masson, 1951; 704-711.
32. Chen Y. Arthroscopy of the ankle joint. En: Watanabe M (ed.). *Arthroscopy of small joints*. New York: Igaku-Shoin, 1985.
33. Ikeuchi H. Personal communication. Referenciado por Guhl JF. Soft tissue (synovial) pathology. En: Guhl JF (ed.). *Ankle arthroscopy*. Thorofare, NJ: Slack, 1988; 79-94.
34. Hamilton WC. Foot and ankle injuries in dancers. *Clin Sports Med*, 1988; 7:143-173.
35. Hamilton WG, Gepper J, Thompson FM. Pain in the posterior aspect of the ankle in dancers. Differential diagnosis and operative treatment. *J Bone Joint Surg*, 1996; 10A:1491-1500.
36. Rosenberg ZS, Cheung YY, Beltran J, Sheskier S, Leong M, Jahss M. Posterior intermalleolar ligament of the ankle: normal anatomy and MR imaging features. *AJR*, 1995; 165:387-390.
37. Loren GJ, Ferkel RD. Arthroscopic strategies in fracture management of the ankle. En: Chow JCY (ed.). *Advanced arthroscopy*. New York: Springer, 1999; 635-653.
38. Fiorella D, Helms CA, Nunley II JA. The MR imaging features of the posterior intermalleolar ligament in patients with posterior impingement syndrome of the ankle. *Skeletal Radiol*, 1999; 28:573-576.
39. Boss AP, Hintermann B. Anatomical study of the medial ankle ligament complex. *Foot Ankle Int*, 2002; 23:547-553.
40. Siegler S, Block J, Schneck CD. The mechanical characteristics of the collateral ligaments of the human ankle joint. *Foot Ankle*, 1988; 8:234-242.
41. Milner CE, Soames RW. The medial collateral ligaments of the human ankle joint: Anatomical variations. *Foot Ankle*, 1998; 19:289-292.
42. Pankovich AM, Shivaram MS. Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. I. Anatomical studies. *Acta Orthop Scand*, 1979; 50:217-223.
43. Hintermann B. Medial ankle instability. *Foot Ankle Clin N Am*, 2003; 8:723-738.
44. Leardini A, O'Connor JJ, Catani F, Giannini S. The role of the passive structures in the mobility and stability of the human ankle joint: a literature review. *Foot Ankle Int*, 2000; 21:602-615.
45. Davis WH, Sobel M, DiCarlo EF y cols. Gross, histological, and microvascular anatomy and biomechanical testing of the spring ligament complex. *Foot Ankle Int*, 1996; 17:95-102.
46. Liu SH, Mirzayan R. Posteromedial ankle impingement. Case report. *Arthroscopy*, 1993; 9:709-711.
47. Mosier-LaClair S, Monroe MT, Manoli A. Medial impingement syndrome of the anterior tibiotalar fascicle of deltoid ligament of the talus. *Foot Ankle Int*, 2000; 21:385-391.

# Métodos de imagen en la inestabilidad del tobillo y lesiones asociadas

E. Diéguez Costa, I. Cogollos Agruñá

## INTRODUCCIÓN

El tobillo es la articulación que se lesiona con más frecuencia. Está formado, a su vez, por las articulaciones tibioastragalina y tibioperonea distal y actúa como una unidad con la articulación subtalar (calcaneoastragalina). Se compone, pues, de tres huesos: la tibia y peroné distales, y el astrágalo; y de tres grupos de ligamentos: el ligamento colateral medial (deltoideo), el ligamento colateral externo y la sindesmosis tibioperonea.

Son estos ligamentos los que proporcionan la estabilidad pasiva del tobillo, mientras que los músculos peróneos son los estabilizadores activos.

Los esguinces de tobillo son las lesiones deportivas más frecuentes y suponen hasta un 10% de las urgencias, presentando afectación del complejo lateral externo en un 85% de los casos<sup>1</sup>.

Aunque la exploración física y una historia clínica metódica pueden ayudar a determinar el mecanismo de la lesión y prever según este mecanismo lesiones asociadas, es la evaluación radiológica la que permite determinar mejor la localización y extensión de las lesiones.

Los diferentes métodos de imagen disponibles en la actualidad (radiología convencional, ecografía, tomografía computarizada helicoidal y resonancia magnética) permiten estudiar la anatomía normal de las articulaciones que conforman el tobillo, incluyendo sus componentes óseos, superficies articulares, ligamentos y partes blandas, y las alteraciones que van a producir la inestabilidad del tobillo. Sus características técnicas, accesibilidad y disponibilidad determinan su utilización e indicaciones en el estudio de esta patología.

## RADIOGRAFÍA SIMPLE

La evaluación radiológica comienza con radiografías simples para excluir alteraciones de la alineación, fracturas o lesiones osteocondrales asociadas. Las radiografías de rutina incluyen anteroposterior (AP), lateral y, en ocasiones, la proyección de mortaja interna oblicua a 20°. Además de valorar la alineación e integridad de las estructuras óseas, permiten un estudio inicial de las superficies y espacios interarticulares y de partes blandas (Fig. 1).

La mortaja formada por la tibia y peroné distales y el astrágalo se define medial y lateralmente por ambos maléolos. En el aspecto superior, por la tibia (plataforma) y en el aspecto inferior, por la cúpula astragalina. La mortaja debe ser simétrica respecto del astrágalo en todas las proyecciones. El astrágalo debe estar centrado en la radiografía AP, y la distancia entre la plataforma tibial y la cúpula astragalina no debe ser superior a 5 mm (Fig. 1 A). El ensanchamiento de la mortaja o una distancia tibioperonea a nivel del tubérculo tibial anterior mayor de 5 mm en la pro-



**Figura 1.** Proyecciones AP, lateral y de mortaja. **A y B.** Fractura bimalleolar. El astrágalo se encuentra centrado en la mortaja, con una distancia inferior a 5 mm de la plataforma tibial. **C.** Fractura compleja de la tibia distal. Ensanchamiento del espacio interarticular medial (asterisco), en la proyección de mortaja.

yección AP o de mortaja constituyen hallazgos anormales (Fig. 1 C). En la proyección lateral, la plataforma tibial y la cúpula astragalina deben ser paralelas y tener una distancia inferior a 5 mm<sup>2</sup>.

La articulación subastragalina, formada por el calcáneo y el astrágalo, consta de tres facetas, dos articulaciones y el seno del tarso.

### RADIOGRAFÍAS DE ESTRÉS

Son exploraciones dinámicas que, forzando la posición del pie, permiten ver la integridad funcional de los ligamentos, midiendo la inclinación y el desplazamiento anterior del astrágalo en la articulación del tobillo.

El test de inversión dinámico se puede realizar con control radiológico en la proyección anteroposterior y así obtener medidas bastante precisas de la inclinación del astrágalo o del ensanchamiento del espacio articular lateral. Para determinar esta inclinación, se trazan dos líneas: una de ellas, paralela a la plataforma tibial y la otra, paralela a la cúpula astragalina. Sin embargo, el amplio intervalo de valores normales para estas medidas hace difícil su interpretación, por lo que suelen ser necesarios estudios comparativos con el tobillo contralateral. No hay consenso generalizado sobre las medidas normales para la inclinación del astrágalo, ya que éstas presentan grandes variaciones según los diferentes autores. Varios trabajos proponen que una angulación menor de 5° es normal, entre 5 y 15° puede ser normal o anormal dependiendo de las variaciones individuales, entre 15 y 25° es muy sugestivo de lesión del ligamento lateral externo, y la angulación superior a 25° constituye siempre un hallazgo anormal<sup>3</sup>.

El test del cajón anterior o sagital también se puede realizar con control radiológico en la proyección lateral, valorando así la integridad del ligamento peroneoastragalino anterior. Una separación entre astrágalo y tibia de hasta 5mm se considera normal. Entre 5 y 10 mm puede ser nor-

mal o anormal y, por ello, debe de ser comparada con la del otro tobillo. Por último, valores superiores a 10 mm siempre son anormales. Su interpretación también es controvertida<sup>4</sup>.

Con las radiografías de estrés no es posible distinguir entre la lesión aislada de un ligamento, de varios o una combinación de lesiones ligamentosas. Además, para complicar más su interpretación, el dolor y el espasmo muscular tienden a restringir el movimiento. Por este motivo, algunos autores mantienen que las radiografías de estrés son de poca utilidad a no ser que se realicen bajo anestesia<sup>5</sup>.

### ECOGRAFÍA

La ecografía de alta resolución en el estudio de partes blandas del tobillo tiene las ventajas de su gran disponibilidad y bajo coste, permitiendo una valoración rápida de las estructuras superficiales, los tendones y sus vainas, la cápsula articular y los ligamentos. Como inconvenientes, estarían la gran dependencia del operador, la falta de estandarización de los estudios y la ausencia de imágenes de referencia, hechos que impiden aumentar el número y la calidad de las exploraciones ecográficas.

### TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA HELICOIDAL (TCH)

Es una técnica en continua progresión, capaz de obtener bloques de grosor inferior a 1 mm para su posterior reconstrucción en los tres planos del espacio, con alta definición (Fig. 2).

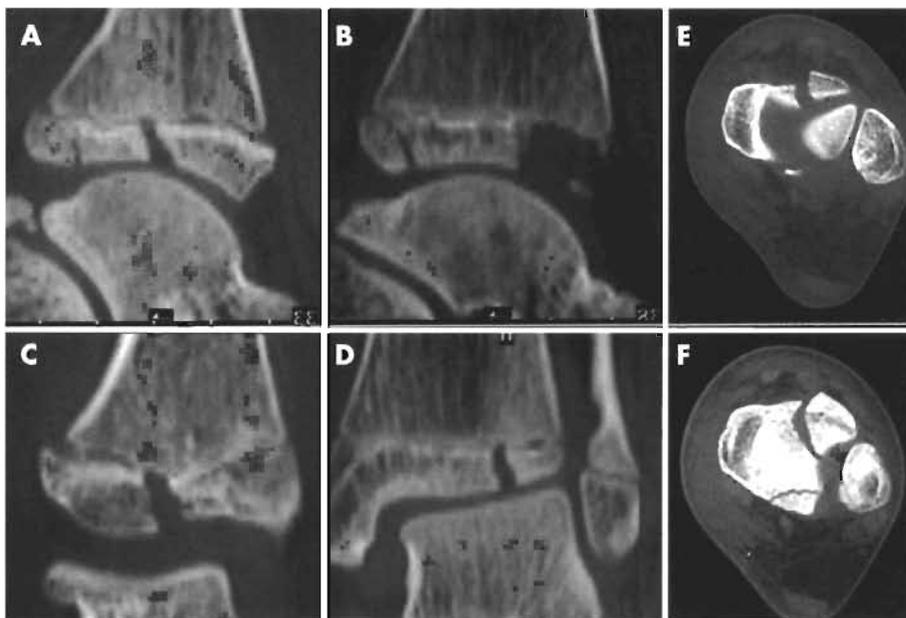
La principal indicación de la TCH es la valoración de las estructuras óseas: estudio de fracturas complejas, fracturas ocultas, planificación quirúrgica de las fracturas del calcáneo, lesiones osteocondrales y tumores óseos, entre otras<sup>6</sup>. En estas patologías permite establecer bien el grado de afectación de márgenes y superficies articulares.

En la valoración de partes blandas articulares y periarticulares, la TCH ofrece imágenes con contraste inferiores en calidad a las obtenidas con resonancia magnética.

### ARTROGRAFÍA O TENOGRAFÍA

La artrografía del tobillo se ha utilizado para el diagnóstico de los esguinces agudos. Permite, además, el estudio del cartilago articular y la detección y localización de cuerpos libres intraarticulares.

El ligamento peroneoastragalino anterior es un engrosamiento de la cápsula articular, por tanto, los desgarros de este ligamento pueden detectarse por la fuga de contraste a los espacios subfasiales que rodean al maléolo tibial.



**Figura 2.** Reconstrucciones de TCH, sagitales (A y B), coronales (C y D), a partir de cortes axiales (E y F) en paciente con fractura compleja de epifisis distal de la tibia.

Dado que los tendones peroneos y su vaina discurren por encima del ligamento peroneocalcáneo, los desgarros de este ligamento típicamente producen interrupción del aspecto profundo de la vaina, con el consiguiente paso de contraste, lo que se considera un signo de rotura de dicho ligamento<sup>7</sup>. En cualquier caso, si la artrografía no se realiza en los primeros días de la lesión, es muy probable que sea negativa, ya que los coágulos o el proceso de reparación pueden sellar el desgarró capsular.

La tenografía es una técnica útil para el estudio de lesiones tendinosas y también para los esguinces del ligamento peroneocalcáneo, mostrando una sensibilidad del 88% y una especificidad del 87%<sup>8</sup>.

## RESONANCIA MAGNÉTICA

Mientras que las radiografías de estrés y la artrografía obtienen una valoración indirecta de la integridad de los ligamentos, la resonancia magnética (RM) proporciona la visualización directa de los ligamentos y permite localizar los desgarros y valorar la integridad del resto de las estructuras ligamentosas. Mediante la RM también es posible determinar la severidad del esguince, así como la naturaleza aguda o crónica de la lesión. La RM ofrece imágenes de alto contraste de la medular ósea y de las partes blandas articulares y periarticulares. Por su capacidad multiplanar, se pueden estudiar las estructuras en los tres planos del espacio.

La RM se utiliza en pacientes con dolor agudo o subagudo o con sospecha de lesión tendinosa. No está indicada en el estudio de la inestabilidad aguda, ya que no condiciona un cambio en el enfoque terapéutico, salvo para los atletas<sup>9,10</sup>.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS LESIONES DE LOS LIGAMENTOS MEDIANTE RM

Los ligamentos del tobillo, como en el resto del organismo, están compuestos por tejido fibroso denso y poca

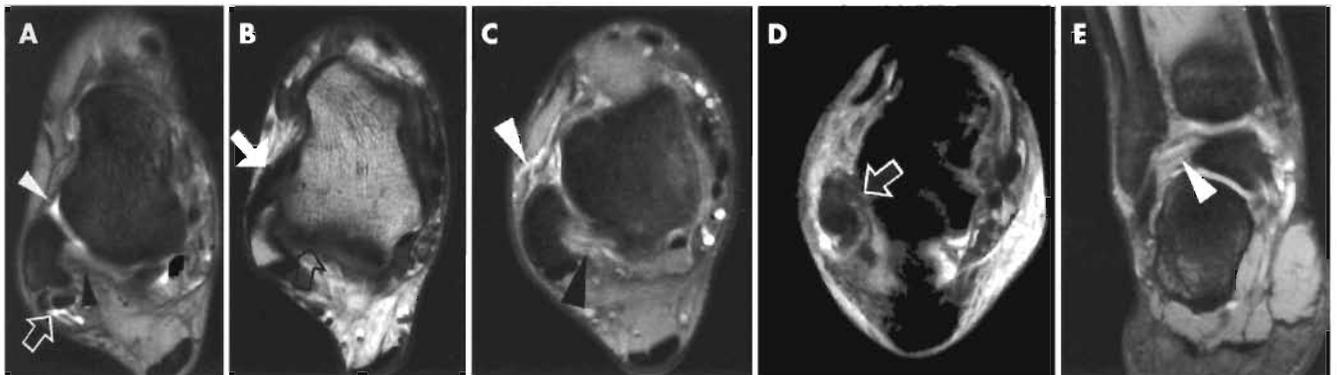
cantidad de agua. Aparecen como bandas finas, o bien como fibras separadas por grasa (Fig. 3 A). La evaluación de los ligamentos incluye el estudio de la morfología, tamaño e intensidad de la señal.

### Lesiones agudas

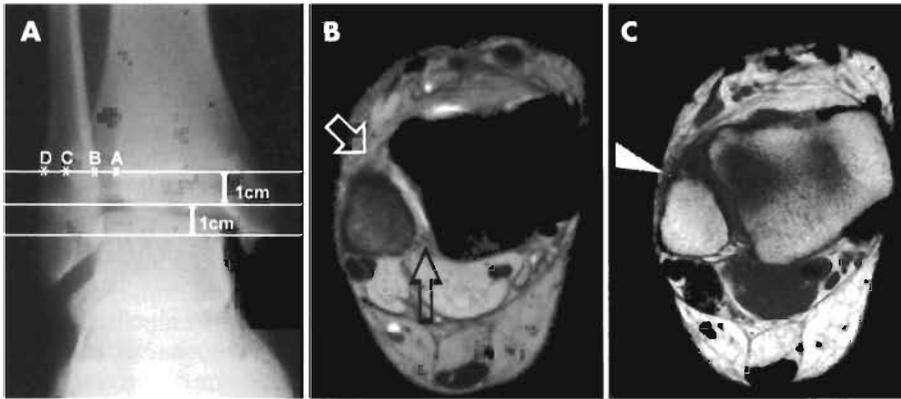
Una rotura completa de ligamentos en fase aguda se manifiesta como ausencia de visualización o como solución de continuidad del ligamento, con sus extremos desflecados y sus márgenes desdibujados u ondulados. Una rotura parcial se caracteriza por una interrupción incompleta del ligamento, que se muestra engrosado y con contornos mal definidos. Los signos secundarios de lesión aguda ligamentosa incluyen edema o hemorragia de los tejidos blandos circundantes, derrame articular, extravasación de líquido por fuera de la cápsula y contusiones óseas. Éstas ocurren en el 39% de los esguinces y pueden servir como indicadores de lesión aguda de ligamentos. Los patrones de contusión ósea suelen reflejar los mecanismos de la lesión y predecir los ligamentos afectados. En la detección de la lesión de ligamentos laterales, la RM tiene una sensibilidad y especificidad de 100 y 74%, respectivamente<sup>10</sup>. Esta técnica, a pesar de su facilidad para visualizar y evaluar la lesión ligamentosa aguda, no puede predecir la evolución clínica; es más, con la excepción de los atletas profesionales, hay pocas indicaciones para la reparación quirúrgica de las lesiones ligamentosas agudas. Por tanto, la RM no se utiliza de forma rutinaria en este tipo de lesiones (Figs. 3, 4 y 5).

### Lesiones crónicas

Pasada la séptima semana, el edema que rodea el ligamento lesionado empieza a desaparecer. Los márgenes del ligamento lesionado son más nítidos, pudiendo mostrarse adelgazado o engrosado (Fig. 3 B). Para que se vea engrosado son necesarias al menos dos semanas de evolución. Este cambio en el aspecto refleja el proceso de cic-



**Figura 3.** RM del complejo lateral externo. **A.** Corte axial en eco de gradiente T2 (T2\*). El LPAA normal se identifica como una fina banda hipointensa (punta de flecha blanca). El LPAP muestra un aspecto heterogéneo por las fibras grasas que lo componen (punta de flecha negra). Nótese lesión del tendón peroneo lateral corto (flecha hueca). **B.** Lesión crónica del LPAA en un corte axial en T1. El LPAA se muestra engrosado (flecha blanca) sin que se acompañe de alteraciones en la intensidad de señal. LPAP normal (flecha hueca). **C.** Corte axial en T2 con supresión grasa que demuestra rotura del LPAA con solución de continuidad (punta de flecha blanca) y aumento de señal de las partes blandas circundantes. El LPAP también presenta aumento de señal entre sus fibras (punta de flecha negra) por lesión parcial del mismo. **D.** Corte axial en T2 con supresión grasa con lesión del LPC que se muestra desdibujado, con contornos mal delimitados y engrosado (flecha hueca blanca). **E.** Lesión del LPAP en un corte coronal en T2\* (punta de flecha blanca) con aumento de señal entre sus fibras.



**Figura 4.** Sindesmosis tibioperonea. **A.** Radiografía AP donde se identifican el espacio libre tibioperoneo (AB) y el solapamiento tibioperoneal (BC). **B.** Rotura del ligamento tibioperoneo anterior en corte axial T2\*. Engrosamiento y retracción con solución de continuidad del ligamento (flecha hueca blanca). Ligamento tibioperoneo posterior visible (flecha hueca negra). **C.** El corte anterior en T1 demuestra también pequeña avulsión ósea peroneal (punta de flecha blanca).



**Figura 5.** Lesión del ligamento deltoideo. **A.** Corte coronal en T2\*, con aumento de señal (asterisco) del componente tibiosta-galino por lesión del mismo, con las fibras del componente tibiocalcáneo preservadas (flecha hueca). **B.** Lesión del ligamento deltoideo con mala delimitación de sus fibras (flecha hueca) y avulsión ósea (punta de flecha), en un corte coronal en T1. **C.** Rotura del ligamento deltoideo en el plano axial en T1 (flecha blanca) con ausencia completa de visualización de sus fibras. **D.** Corte axial en T2\* con separación de las fibras del ligamento por una zona de aumento de señal (flecha blanca) que representa edema/hemorragia.

trización, donde el ligamento lesionado forma puentes fibrosos en su intento de reparación. La cicatrización suele empezar unos siete días después de producirse la lesión<sup>11</sup>.

## ARTORRESONANCIA MAGNÉTICA

La artrografía con RM es más sensible y tiene mayor certeza diagnóstica que la RM para la detección de las lesiones crónicas de ligamentos<sup>5</sup>, basándose en el hecho de que el derrame articular es útil para resaltar este tipo de lesiones, donde además suelen estar ausentes otros signos asociados a lesiones agudas. También el aumento de presión intraarticular secundario a la inyección de contraste ayuda a poner de manifiesto algunas roturas que pasan inadvertidas en los estudios de RM convencional<sup>1</sup>. Los criterios de lesión mediante artro-RM son los mismos que los de la artrografía y requieren la demostración de la extravasación de contraste en el lugar de la interrupción del ligamento. A pesar de su alta sensibilidad, se utiliza poco dada su naturaleza invasiva.

## INESTABILIDAD AGUDA

Hay tres grupos fundamentales de ligamentos que estabilizan el tobillo: los ligamentos tibioperoneos anterior y

posterior y el ligamento sindesmótico estabilizan la tibia y el peroné, los ligamentos colaterales externos fijan el peroné al calcáneo dando estabilidad lateral y, por último, los ligamentos deltoideos fijan la tibia al astrágalo proporcionando la estabilidad medial.

El diagnóstico de la inestabilidad aguda se basa fundamentalmente en la exploración física. Se realizan radiografías simples para excluir fracturas asociadas y, por lo general, sólo se suele apreciar aumento de partes blandas y una mínima alteración en la alineación.

## LIGAMENTOS LATERALES EXTERNOS

### Anatomía

El complejo lateral consta de tres componentes:

- Ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), peroneocalcáneo (LPC) y peroneoastragalino posterior (LPAP) (Fig. 3 A). Los tres ligamentos tienen un origen muy próximo en el aspecto distal del peroné saliendo como hojas de trébol y orientándose en tres direcciones espaciales diferentes. El LPAA es el más débil, se origina en la cresta anterior del peroné distal y discurre hasta el aspecto late-

ral de la cabeza del astrágalo con un ángulo de 15° y una longitud de 20 mm.

- El LPC se origina en el extremo peroneal y se inserta en el aspecto lateral del calcáneo. En posición neutra se muestra relajado y con forma de S. Su tensión es máxima con la dorsiflexión y la inversión. Es el ligamento más largo del tobillo.
- El LPAP es el más fuerte con un diámetro de 6,5 mm. Se origina de un pequeño surco en el aspecto posterior de la región dorsomedial del peroné y discurre en disposición horizontal al proceso posterior del astrágalo.

Varios autores han demostrado la importancia de los receptores propioceptivos para la estabilidad funcional del tobillo a través de mecanorreceptores localizados en estos ligamentos<sup>4</sup>.

### Lesión de los ligamentos laterales

Su incidencia se estima en una lesión diaria por cada 10.000 habitantes<sup>4</sup>. Además, son las lesiones deportivas más frecuentes, relacionadas sobre todo con actividades asociadas a la carrera y el salto. Representan 1/5 de todas las lesiones deportivas y hasta el 45% en baloncesto y 31% en fútbol<sup>1,12</sup>. La mayoría se producen por fuerzas de inversión durante la flexión plantar. Esto es debido a tres factores fundamentales: la estabilidad de la mortaja disminuye durante la flexión plantar por la morfología de la cúpula astragalina, el maléolo externo se extiende más distalmente que el interno ofreciendo más dificultad para la eversión que para la inversión y, por último, algunos creen que se debe a que el ligamento deltoideo es más fuerte.

La secuencia de lesión del complejo lateral externo está bien establecida, con afectación primero del LPAA, después del LPC y, por último, del LPAP<sup>13</sup>. Se clasifican en tres grados, según la clasificación de O'Donohue. El grado 1 representa una lesión microscópica del LPAA sin inestabilidad. El grado 2 es un desgarro parcial del LPAA con o sin lesión asociada del LPC con discreta inestabilidad y laxitud. El grado 3 es la rotura completa, tanto del LPAA como del LPC con marcada inestabilidad.

Los grados 1 y 2 son susceptibles de tratamiento conservador, mientras que el grado 3 puede tratarse con éxito de forma conservadora o quirúrgica<sup>14</sup>. Por este motivo, la RM es de utilidad limitada en la inestabilidad aguda.

### Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la historia y la exploración física.

Las radiografías simples sirven para excluir alteraciones de la alineación, artritis y fracturas osteocondrales o por avulsión. Los criterios para la realización de radiografías se basan en las reglas de Ottawa<sup>15</sup>.

La mortaja debe ser simétrica respecto del astrágalo en todas las proyecciones. El ensanchamiento de la mortaja o una distancia tibioperonea a nivel del tubérculo tibial anterior mayor de 5 mm en la proyección AP o de mortaja constituye un hallazgo anormal. En la proyección lateral, la plataforma tibial y la cúpula astragalina deben ser paralelas y tener una distancia inferior a 5 mm. La explo-

ración física está limitada por el dolor y la inflamación en los estadios iniciales, por lo que la sensibilidad y especificidad mejoran mucho si se espera cuatro o cinco días tras la lesión aguda. Si el diagnóstico clínico es equívoco, se pueden realizar radiografías anteroposteriores y laterales en estrés para valorar la estabilidad de la mortaja. El cajón anterior y la inclinación del astrágalo se miden con la aplicación de una fuerza de 15 kp. En condiciones estándar, una inclinación del astrágalo de más de 7° o una diferencia de 5° con el lado sano y un cajón anterior de 7 mm, o más de 5 mm de diferencia con el lado sano, son diagnósticos de inestabilidad. En cualquier caso, no existe consenso para el límite de los valores de angulación del astrágalo ni tampoco sobre la certeza diagnóstica de las radiografías de estrés<sup>10</sup>.

La artrografía se ha empleado para el diagnóstico, con una sensibilidad y especificidad de 71 y 96%, respectivamente, si se realiza en las primeras 48 horas del traumatismo agudo. En cualquier caso, sólo ofrece información indirecta y no puede precisar el lugar exacto ni la severidad de la lesión.

La RM se puede utilizar para la valoración aguda de los esguinces, sobre todo, en atletas profesionales. La RM nos ofrece la posibilidad de obtener una visualización directa de los ligamentos y las lesiones asociadas. Los ligamentos normales se visualizan hipointensos en todas las secuencias. Los criterios de lesión por RM incluyen discontinuidad, desinserción, engrosamiento o aumento en la intensidad de señal de los ligamentos (Fig. 3 C, D y E).

El aspecto de los ligamentos laterales mediante RM ha sido ampliamente descrito en los tres planos del espacio. Por la orientación casi horizontal del LPAA, se estudia mejor en los cortes axiales, donde se identifica en el 100% de los casos. El LPAP también se identifica en el plano axial con un aspecto más heterogéneo por el tejido graso que separa las diferentes fibras (Fig. 3 A, B, C y E). El LPC se visualiza incompleto en los cortes axiales, siendo el coronal el plano óptimo para su visualización (en el 80% de los casos)<sup>16</sup>.

La rotura completa del LPAA se visualiza como solución de continuidad (Fig. 3 C) o como ausencia del mismo. También puede existir con frecuencia avulsión de la inserción astragalina. Se puede encontrar engrosado, adelgazado o con un contorno irregular. El aumento de señal intraligamentoso indica edema o hemorragia.

La rotura del LPC muestra hallazgos semejantes (Fig. 3 D), pudiéndose, además, identificar líquido rodeando a los tendones peróneos<sup>17</sup>.

Un signo indirecto útil son las contusiones óseas. La contusión del maléolo medial y/o del aspecto posteromedial del astrágalo se asocia a lesión del LPAA, reflejando la combinación de inversión y flexión plantar. Si el aspecto anteromedial resulta afectado, suele haber lesiones asociadas del LPAA y LPC<sup>18</sup>.

### SINDESMOSIS TIBIOPERONEA

Es la articulación situada entre las epífisis distales de la tibia y el peroné, reforzada por los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior, el tibioperoneo transversal inferior y el ligamento interóseo.

Las lesiones de la sindesmosis se estiman en el 10% de todos los esguinces y son causa frecuente de dolor crónico y artritis en los atletas. El mecanismo más frecuente de lesión es la rotación externa con el pie en dorsiflexión forzada. Son raras las lesiones de la sindesmosis que no se asocian a fracturas maleolares<sup>19</sup>.

### Diagnóstico

Los criterios primarios de diagnóstico en las radiografías incluyen la diástasis tibioperonea. Se realizan radiografías AP y de mortaja donde se pueden descartar fracturas maleolares. También se puede medir en la proyección AP el espacio libre tibioperoneo, el solapamiento tibioperoneal y el espacio libre medial (Fig. 4 A). Los valores normales de los dos primeros han de ser inferiores a 6 mm.

Sin embargo, en ciertos casos, la distancia entre la tibia y el peroné es normal a pesar de que exista lesión de ligamentos.

Existe una clasificación de las fracturas maleolares distales en tres clases, que pueden ayudar a predecir el tipo de lesión de ligamentos asociada. Se clasifican en A, B o C, según se localicen por debajo, en el nivel o por encima de las sindesmosis. El ligamento tibioperoneo anteroinferior se suele asociar con fracturas tipo B y C. También se pueden realizar radiografías de estrés o artrografía en las primeras 48 horas.

La TCH es el método más fiable para la detección de lesiones de la sindesmosis, sobre todo, en roturas parciales donde la diástasis es inferior a 2 mm. También se puede valorar la rotación del peroné distal<sup>20</sup>.

La RM permite la visualización de los ligamentos, sobre todo, en el plano axial, donde se puede valorar la morfología y las alteraciones de señal. Los criterios de lesión incluyen un ligamento con contorno ondulado, la ausencia de visualización o la solución de continuidad (Fig. 4 B, C). La presencia de líquido en el espacio tibioperoneo es otro signo de lesión. La sensibilidad y especificidad de la RM para las roturas agudas del ligamento tibioperoneo anteroinferior es de 100 y 88%, respectivamente. Las lesiones crónicas de la sindesmosis se manifiestan como un engrosamiento hipointenso del ligamento tibioperoneo anteroinferior. Un ligamento interóseo hipointenso puede representar también la calcificación del ligamento interóseo, que es una secuela frecuente de los esguinces de la sindesmosis, cuya presencia se puede confirmar con TC.

### LIGAMENTO DELTOIDEO

De los tres grupos de ligamentos, es el deltoideo el que se lesiona con menos frecuencia, representando tan sólo entre el 5 y 6% de los casos.

Tiene forma de delta con su inserción proximal en el maléolo medial y una amplia base distal en el astrágalo, escafoides y ligamento spring.

Hay muchas variaciones en la descripción de los componentes del ligamento deltoideo. Se han descrito cinco componentes, que se distribuyen en dos capas: en la superficial, se localizan el tibioalcáneo, el tibioescafoideo y el tibiospring. Esta capa superficial tiene una orientación vertical. En la profunda, se encuentra el tibioastragalino anterior y posterior, y separa las articulaciones del tobillo y sub-

talares. El componente más resistente es el tibioastragalino posterior.

El diagnóstico, al igual que ocurre con el complejo lateral, es clínico. Se realizan radiografías para excluir lesiones óseas. Si se ve ensanchamiento medial de la mortaja o de la sindesmosis tibioperonea, hallazgo que implica lesión del ligamento deltoideo, se debe excluir una fractura alta del peroné.

Muchas veces la exploración física es suficiente para diagnosticar la lesión del ligamento deltoideo. Sin embargo, es muy frecuente que en el estadio agudo la inestabilidad no sea aparente, por lo que la RM puede ser muy útil para determinar el grado de lesión del ligamento y otras lesiones asociadas. Es posible identificar las capas del ligamento deltoideo tanto en el plano axial como coronal. Los dos ligamentos tibioperoneos, anterior y posterior, se identifican en ambos planos, aunque el tibioperoneo anterior puede ser muy delgado o estar ausente, ya que existe una gran variedad anatómica (sólo se ve en el 84% de los tobillos normales). Por tanto, la ausencia de visualización puede ser una variante normal o un ligamento roto. El tibioperoneo posterior, el componente más fuerte, presenta numerosas fibras rodeadas de tejido graso, lo que les confiere un aspecto heterogéneo en la RM. Cuando existe lesión de este componente, puede mostrar un contorno irregular, aumento de señal o incluso no visualizarse. El ligamento tibioescafoideo se identifica mejor en el plano axial, apareciendo como una banda homogénea hipointensa. Por el trayecto vertical del ligamento tibioalcáneo, se identifica mejor en el plano coronal, si bien se puede ver parcialmente en el plano axial. El aspecto más frecuente cuando existe una lesión es la solución de continuidad rodeada de edema de partes blandas<sup>21</sup> (Fig. 5).

### INESTABILIDAD CRÓNICA

La mayoría de los esguinces agudos tiene buen pronóstico, independientemente de su severidad y tipo de tratamiento. Sin embargo, entre el 10 y 20% de los pacientes va a presentar inestabilidad crónica. Esta inestabilidad puede ser mecánica, cuando es objetivable radiológica o clínicamente, o funcional, cuando se basa en el dolor o la sensación subjetiva<sup>22</sup>.

La inestabilidad crónica suele requerir tratamiento quirúrgico. El diagnóstico de certeza de la presencia de una rotura y su extensión es esencial para la planificación quirúrgica. Es más, se suelen utilizar los tendones peróneos para el injerto quirúrgico, por lo que es importante el estudio de su integridad antes de la cirugía para así hacer una buena planificación de la misma.

Los métodos de imagen utilizados hasta ahora han incluido la evaluación con radiografías de estrés, artrografía, tenografía, RM y artro-RM:

- En las radiografías de estrés hay una gran variedad en el intervalo de valores normales de los ángulos, así como entre el tobillo sano y el lesionado. Además, es un procedimiento complicado y puede dar lugar a un exceso de radiación tanto para el paciente como para el médico. Los resultados dependen de la posición del pie, de la magnitud de la fuerza aplicada y

de la habilidad del paciente para aguantarla. Además, no hay criterios establecidos para diferenciar la lesión de un ligamento de la de varios. La sensibilidad y certeza diagnósticas son bajas a no ser que se realice con anestésicos locales o bloqueo regional<sup>5</sup>.

- La artrografía y la tenografía también se han utilizado para el estudio de la inestabilidad crónica. Sin embargo, estas técnicas son menos sensibles para la inestabilidad crónica que para las lesiones agudas, ya que la cicatrización puede producir un cambio en los hallazgos habituales de extravasación de contraste al formarse recessos laterales que son más difíciles de identificar<sup>5</sup>.
- Muchos de los hallazgos diagnósticos descritos mediante RM para los esguinces agudos, tales como el derrame, la hemorragia y el edema, no están presentes en la inestabilidad crónica, por lo que la sensibilidad y especificidad de la RM en pacientes con inestabilidad crónica es inferior<sup>5</sup> a la descrita en la inestabilidad aguda<sup>21</sup>.
- La artro-RM se presenta como un método útil en estos casos, ya que permite la visualización directa de los ligamentos y la evaluación del resto de las estructuras de partes blandas, pudiendo ofrecerse como alternativa diagnóstica para aquellos pacientes en los que se contempla una intervención quirúrgica<sup>5</sup>.

## LESIONES ASOCIADAS A LA INESTABILIDAD AGUDA

En los traumatismos por inversión lo más frecuente es que se lesionen los ligamentos colaterales externos, sin embargo, también son frecuentes otras lesiones asociadas que han de tenerse en cuenta para evitar lesiones persistentes. En un estudio de RM<sup>23</sup> se encontró una alta incidencia de patología de los tendones peróneos, así como de los tendones mediales y del ligamento deltoideo.

## CRÓNICA

Los pacientes con inestabilidad crónica aislada tienen dolor intermitente y asociado a episodios de inversión. Si bien los ligamentos laterales son las estructuras que más frecuentemente se lesionan, también se pueden lesionar muchas otras. Las lesiones más frecuentes asociadas a la inestabilidad crónica son<sup>23</sup>: la tenosinovitis peroneal, el pinzamiento anterolateral, los cuerpos libres intraarticulares y la lesión osteocondral del astrágalo.

## PINZAMIENTOS ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS

Los pinzamientos, tanto de partes blandas como óseos, pueden ser causa importante de dolor crónico, sobre todo, en atletas profesionales. Se piensa que son secundarios a lesiones del tobillo, que en el estadio subagudo o crónico producen un engrosamiento anormal de partes blandas y óseas de la articulación. Los microtraumatismos repetidos y la hemorragia de partes blandas pueden provocar proliferación sinovial, inflamación e hipertrofia, con el consiguiente pinzamiento de las partes blandas.

Muchos pacientes con esguinces agudos recuperan la actividad normal tras el tratamiento. Independientemente

de que el tratamiento sea quirúrgico o conservador, entre el 10 y el 40% de los pacientes presenta dolor persistente<sup>24</sup>.

## Pinzamiento anterolateral

El receso anterolateral del tobillo es un espacio delimitado por la tibia y el peroné posteromedial y lateral, respectivamente. Los límites anterior y lateral están formados por la cápsula de la articulación tibioastragalina con los ligamentos peroneoastragalino anterior, tibioperoneo y peroneocalcáneo.

Se cree que el pinzamiento anterolateral es secundario a microtraumatismos repetidos de flexión plantar forzada y supinación que producen desgarro de los tejidos capsulares anterolaterales, sin que ello se asocie a inestabilidad mecánica.

El diagnóstico clínico es de exclusión, manifestándose con dolor en la región anterolateral que se exagera con la dorsiflexión en ausencia de inestabilidad mecánica. Cuando el diagnóstico está claro, no hacen falta métodos de imagen. En los casos complicados, se han utilizado artro-CT, RM y artro-RM como ayudas para el diagnóstico.

La radiografía convencional se emplea en el caso de dolor anterolateral subagudo o crónico para descartar fracturas u otras complicaciones.

La lesión meniscoide característica y la sinovial hipertrofiada se ven como una masa o banda fibrosa en el receso anterolateral que presenta baja señal en las secuencias potenciadas en T1 e intermedia en T2 (Fig. 6 A). Hay que identificar el LPAA para no confundirlo con esta lesión nodular. En la artrografía con CT, el engrosamiento nodular o la irregularidad de la cápsula articular representa una sinovitis.

La utilidad de la RM convencional es muy controvertida con cifras muy amplias de sensibilidad (39-100%) y de especificidad (50-100%) en la detección de alteraciones de partes blandas en el compartimento anterolateral. Algunos estudios consideran que esta valoración es adecuada sólo si existe derrame articular significativo. La artro-RM es una técnica con eficacia probada para valorar el tejido de cicatrización en el receso anterolateral antes de realizar la artroscopia<sup>24</sup>.

## Pinzamiento anterior

Es una causa reconocida de dolor crónico del tobillo<sup>24</sup>. Se caracteriza por la formación de osteofitos tibioastragalinos que suelen estar en la cápsula articular o con más frecuencia en el reborde del cartílago articular. Estos osteofitos pueden chocar entre sí, sobre todo, con las maniobras de dorsiflexión.

Las radiografías simples sirven para demostrar los osteofitos anteriores. La RM es útil para valorar la lesión condral y para detectar la presencia de edema en la medular ósea y de sinovitis, en el receso capsular anterior.

## Pinzamiento anteromedial

Es una causa poco frecuente de dolor crónico que se está describiendo cada vez más en la literatura ortopédica y que se presenta como un engrosamiento de partes blandas anterior a los ligamentos tibioastragalinos (lesión

meniscoide). Puede aparecer aislada o secundaria a una lesión del ligamento deltoideo. Otra causa puede ser el engrosamiento del ligamento tibioastragalino anterior. Probablemente, se produce como complicación rara de una lesión por supinación con componente rotacional que ocasiona el desgarro de la cápsula anteromedial, con sinovitis y engrosamiento capsular. Además, las lesiones óseas y del cartílago pueden producir osteofitos anteromediales con engrosamiento sinovial y capsular asociado.

Hay muy pocos estudios de imagen donde se demuestre un engrosamiento capsular y sinovial en la articulación tibioastragalina, anterior al ligamento tibioastragalino.

No se ha demostrado la utilidad de la RM para la detección del pinzamiento anteromedial: la artro-RM es el método ideal para demostrar la lesión meniscoide, el engrosamiento del ligamento tibioastragalino y cualquier lesión condral u osteocondral asociada<sup>24</sup>.

### Pinzamiento posterior

Se refiere a un grupo de alteraciones que resultan de la flexión plantar forzada del pie. Se ha descrito bajo una variedad de diferentes nombres que incluyen el *os trigonum* (Fig. 6 B) y la compresión posterior tibioastragalina. Resulta de la compresión de los tejidos blandos entre el proceso posterior del calcáneo y la tibia posterior durante la flexión plantar del tobillo.

Las causas más frecuentes son de naturaleza ósea, como el *os trigonum* (un hueso accesorio que persiste sin fusionarse hasta en el 7% de los individuos), un tubérculo elongado del astrágalo llamado proceso de Stieda, un proceso posterior del calcáneo prominente (Fig. 6 C) y los cuerpos libres. Las causas de atrapamiento de partes blandas incluyen la sinovitis del flexor propio del primer dedo, el receso posterior de las articulaciones subastragalina y tibioastragalina y el ligamento intermaleolar posterior, que es una variante anatómica.

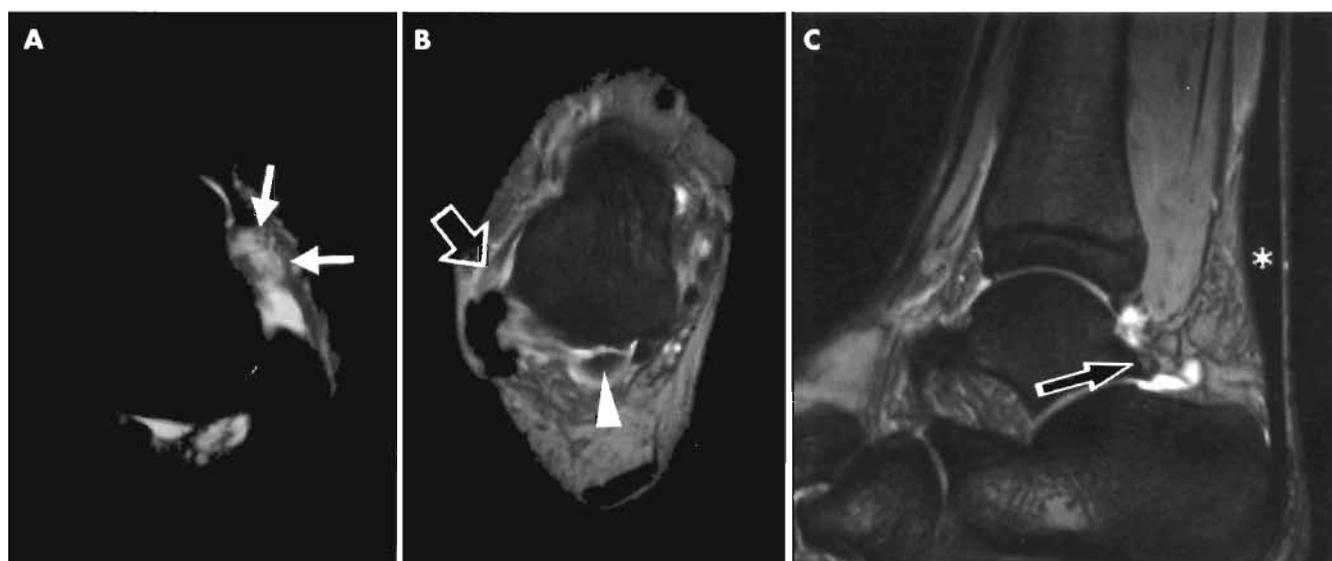
La RM es útil para establecer el diagnóstico de pinzamiento posterior. Puede demostrar alteraciones en la intensidad de señal del tubérculo lateral, del *os trigonum* o de ambos, lo que refleja un edema de la medular ósea secundario a impactos óseos y contusiones o fracturas ocultas. La RM también puede demostrar los cambios inflamatorios en las partes blandas del aspecto posterior del tobillo. La combinación de edema de la medular ósea y sinovitis en el aspecto posterior puede sugerir el diagnóstico de pinzamiento posterior<sup>24</sup> (Fig. 6 B, C).

### LESIONES OSTEOCONDRALES

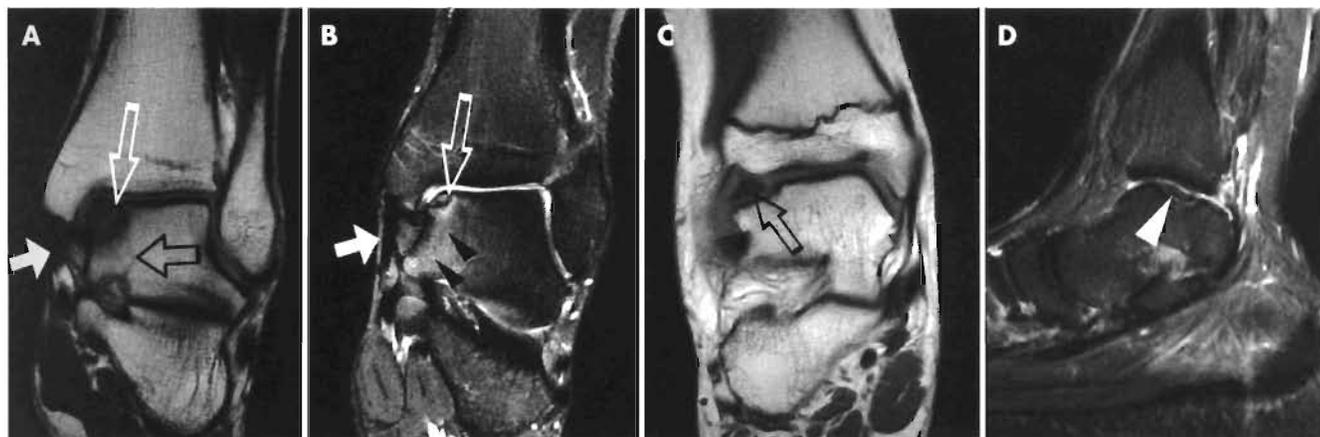
El término osteocondritis disecante se utilizó para describir aquellas lesiones que afectaban al cartílago articular y al hueso subcondral secundarias a la aparición de osteonecrosis. Hoy en día está bien establecido que estas lesiones se originan de uno o varios episodios traumáticos, que producen el desprendimiento total o parcial del fragmento óseo con o sin osteonecrosis asociada. Es preferible la utilización del término fractura osteocondral o transcondral, ya que describe mejor la naturaleza traumática de estas lesiones. Se suelen dar en la cúpula astragalina, con frecuencia en el tercio medio del aspecto lateral y en el tercio posterior del aspecto medial. Las lesiones secundarias a mecanismos de inversión con dorsiflexión del pie suelen producir lesiones en el aspecto lateral de la cúpula astragalina, generalmente asociadas con esguinces del complejo lateral. Las lesiones con inversión y flexión plantar suelen producir lesiones en el aspecto dorsomedial de la cúpula astragalina.

Se han utilizado varias clasificaciones. La más conocida es la de Berndt y Harty<sup>25</sup> y el estadiaje depende de la integridad del cartílago articular y el estado del hueso subcondral.

En el estadio I existe afectación del hueso subcondral, pero está preservado el cartílago articular. En el estadio II



**Figura 6.** **A.** Pinzamiento anterolateral. Corte axial en T2 con supresión grasa, en una rotura crónica del LPAA donde el derrame pone de manifiesto el engrosamiento nodular de la sinovial (flechas blancas). **B.** *Os trigonum* (punta de flecha blanca). Nótese lesión del LPAA (flecha hueca) en un corte axial T2 con supresión grasa. **C.** Pinzamiento posterior secundario a la extensión posterior del astrágalo con discreto edema de la medular ósea (flecha hueca), con sinovitis en un corte sagital T2\*. Existe también engrosamiento del tendón de Aquiles (asterisco) por lesión crónica.



**Figura 7.** Lesiones osteocondrales. **A y B.** Cortes coronales T1 (A) y T2 con supresión grasa (B). Fractura osteocondral grado III en cúpula astragalina medial con fragmento óseo (flecha hueca blanca), con línea de fractura (flecha hueca negra) y edema de la médula ósea en porción medial del astrágalo (puntas de flecha negra). Ligamento deltoideo íntegro (flechas blancas). **C y D.** Cortes coronal T1 y sagital T2 con supresión de la señal de la grasa en fracturas osteocondrales con fragmento óseo no viable. (C) Hipointensidad del fragmento desprendido (flecha hueca negra). (D) Fragmento osteocondral con pérdida de altura e interfase líquida con el astrágalo (punta de flecha blanca).

la lesión muestra un fragmento parcialmente desprendido de hueso subcondral y cartílago. En el estadio III el fragmento está completamente desprendido pero no desplazado del defecto. En el estadio IV el fragmento está desprendido y desplazado.

El tratamiento de las lesiones osteocondrales en los estadios iniciales es la revascularización para prevenir que el fragmento se desprenda. El tratamiento conservador sólo es aconsejable cuando el fragmento es estable y el cartílago articular está preservado. El tratamiento quirúrgico debe realizarse cuando la lesión es inestable, cuando hay incongruencia articular o cuando el fragmento está necrosado.

Por tanto, la técnica de imagen empleada debe de valorar el tamaño y la localización de la lesión, la integridad del cartílago articular, la congruencia articular y la viabilidad del fragmento óseo, los criterios de estabilidad y, por último, localizar el fragmento desprendido cuando existe.

La RM es la única técnica que ofrece todas estas posibilidades, siendo muy superior a la radiología convencional en la valoración de este tipo de lesiones<sup>26</sup> (Fig. 7).

## BIBLIOGRAFÍA

- Bencardino J, Rosenberg ZS, Delfaut E. MR imaging in sports injuries of the foot and ankle. *Magn Resonan Imaging Clin N Am*, 1999; 7:131-149.
- Blanshard KS, Finlay DBL, Scott DJA, Ley CC, Siggins D, Allen MJ. A radiological analysis of lateral ligament injuries of the ankle. *Clin Radiol*, 1986; 37:247-251.
- Cox JS, Hewes TF. Normal talar tilt angle. *Clin Orthop*, 1979; 140:37-41.
- Zwipp H, Rammelt S, Grass R. Ligamentous injuries about the ankle and subtalar joints. *Clin Podiatr Med Surg*, 2002; 19:195-229.
- Chandnani VP, Harper MT, Ficke JR y cols. Chronic ankle instability: Evaluation with MR Arthrography, MR Imaging, and Stress Radiography. *Radiology*, 1994; 192:189-194.
- Feldman F, Singson RD, Rosenberg ZS, Berdon WE, Amodio J, and Abramson SJ. Distal tibial triplane fractures: diagnosis with CT. *Radiology*, 1987; 164:429-435.
- Spiegel PK and Staples OS. Arthrography of the ankle joint: problems in diagnosis of acute lateral ligament injuries. *Radiology*, 1975; 114:587-590.
- Bleichrodt RP, Kingma LM, Binnendijk B, and Klein JP. Injuries of the lateral ankle ligaments: classification with tenography and arthrography. *Radiology*, 1989; 173:347-349.
- Kerr R, Forrester DM, Kingston S. Magnetic resonance imaging of foot and ankle trauma. *Orthop Clin North Am*, 1990; 21:591-601.
- Breitenseher MJ, Trattnig S, Kukla C y cols. MRI versus lateral stress radiography in acute lateral ankle ligament injuries. *J Comput Assist Tomogr*, 1997; 21:280.
- Labovitz JM, Schweitzer ME, Larka UB y cols. Magnetic resonance imaging of ankle ligament injuries correlated with time. *J Am Podiatr Med Assoc*, 1998; 88:387.
- Dunfee WR, Dalinka MK, Kneeland JB. Imaging of athletic injuries to the ankle and foot. *Radiol Clin N Am*, 2002; 40:289-312.
- Safran MR, Benedetti RS, Bartolozzi III AR, Mandelbaum BR. Lateral ankle sprains: a comprehensive review: Part I: etiology, pathoanatomy, histopathogenesis, and diagnosis. *Med Sci Sports Exerc*, 1999; 31 (7 suppl.):S429-S437.
- Liu SH, Jason WJ. Lateral ankle sprains and instability problems. *Clin Sports Med*, 1994; 13:793-809.
- Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH y cols. Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA*, 1994; 271:827.
- Beltran J, Munchow AM, Khabiri H, Magee DG, McGhee RB, and Grossman SB. Ligaments of the lateral aspect of the ankle and sinus tarsi: an MR imaging study. *Radiology*, 1990; 177:455-458.
- Aerts P, Disler D. Abnormalities of the foot and ankle: MR imaging findings. *Am J Roentgenol*, 1995; 165:119-124.
- Nishimura G, Yamato M, Togawa M. Trabecular trauma of the talus and medial malleolus concurrent with lateral collateral ligamentous injuries of the ankle: Evaluation with MR imaging. *Skeletal Radiol*, 1996; 25: 49.
- Oae K, Takao M, Naito K, Uchio Y, Kono T, Ishida J, Ochi M. Injury of the tibiofibular syndesmosis: value of MR imaging for diagnosis. *Radiology*, apr., 2003; 227 (1):155-161.
- Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, Olson EJ, Popovic NA. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am*, 1995; 77:847.
- Schneck CD, Mesgarzadeh M, Bonakdarpour A y cols. Imaging of the most commonly injured ankle ligaments, part 2. Ligament injuries. *Radiology*, 1992; 184:507-512.
- Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med*, 2000; 29:361-371.
- DiGiovanni BF, Patal G, Baumhauer JF. Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete. *Clin Sports Med*, 2004; 23:1-19.
- Robinson PR, White LM. Soft-tissue and osseous impingement syndromes of the ankle: Role of imaging in diagnosis and management. *Radiographics*, 2002; 22:1457-1471.
- Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am*, 1959; 41A:988-1019.
- Magee TH, Hinson GW. Usefulness of MR imaging in the detection of talar dome injuries. *Am J Roentgenol*, 1998; 170:1227-1230.

# Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo

A. Ríos Luna, A. J. Pérez-Caballer, F. Villegas Rodríguez

## INTRODUCCIÓN

La lesión ligamentosa aguda del tobillo, también llamada esguince o entorsis, es la patología más frecuente como motivo de consulta traumatológico tanto para la asistencia en la sala de urgencias, como para la revisión en la consulta.

Su mayor incidencia está en relación con el deporte, suponiendo alrededor del 25% del total de lesiones producidas por causas deportivas, sobre todo, en las actividades relacionadas con la carrera y el salto. El baloncesto (20-50%) y el fútbol (15-30%) son las de mayor riesgo. El 75% de todas las lesiones de tobillo son esguinces.

El conocimiento del mecanismo exacto de la lesión es fundamental para evaluar las estructuras más susceptibles de dañarse. El mecanismo lesional suele ser traumatismo en varo del tobillo, junto a una flexión plantar e inversión forzada del pie. El LLE del tobillo, y más concretamente su fascículo anterior, suele ser el afectado con mayor frecuencia.

En función a la gravedad del esguince, se van a clasificar en tres grados, grado I o leve, grado II o moderado y grado III o grave.

El tratamiento se instaura en función de la gravedad de la lesión, siendo los objetivos la disminución de la inflamación y el edema, la recuperación funcional y anatomopatológica del ligamento lesionado y la rehabilitación propioceptiva del tobillo.

La lesión ligamentosa aguda de tobillo es una patología muy frecuente en nuestro medio. Más de 23.000 personas cada día consultan y son tratadas por un esguince de tobillo en Estados Unidos. La atención médica, las pruebas complementarias, el tiempo de baja laboral, la medicación y el tratamiento rehabilitador hacen que el coste medio de un esguince de tobillo suponga entre 300 y 900 euros.

Los factores de riesgo para sufrir una entorsis de tobillo se pueden dividir en intrínsecos y extrínsecos. Los intrínsecos son: edad, sexo, sobrepeso, morfología del pie, atrofia muscular e historia previa de esguinces, entre otros. Los

extrínsecos se relacionan al tipo de actividad deportiva, nivel de competición, tipo de calzado, superficie donde se practica el deporte y el uso o no de ortesis o taping.

El hecho de pensar en la biomecánica de la lesión nos ayuda a valorar los posibles tipos de rotura ligamentosa. Junto a un estudio clínico y radiológico exhaustivo, hará que adoptemos el método de tratamiento más adecuado en cada caso.

## BASES ANATOMOFUNCIONALES

La articulación tibioperoneoastragalina representa la conjunción de las superficies articulares de los maléolos peroneo y tibial que confluyen a modo de pinza sobre el astrágalo, comportándose como una bisagra, permitiendo un movimiento de flexión dorsal de 20° y plantar de 45°. Puesto que el astrágalo es más ancho en la parte anterior que en la posterior, se pueden producir otros movimientos añadidos cuando se realiza la flexión plantar<sup>1, 2</sup>.

Se pueden establecer tres complejos anatómo-funcionales dentro de esta articulación: el complejo interno, el externo y el anteroposterior<sup>1</sup>.

El complejo medial o interno<sup>1, 2</sup> está formado por el maléolo tibial, el ligamento deltoideo y los músculos tibial posterior, flexor largo del primer dedo y flexor largo común de los dedos. El ligamento deltoideo es el más potente de la articulación, siendo la porción profunda la verdaderamente estabilizadora. Se divide en cuatro fascículos: tibionavicular, tibiocalcáneo y tibiotalar anterior y posterior.

El complejo externo o lateral<sup>1, 2</sup> lo componen el maléolo peroneo, el ligamento lateral externo (LLE) y los músculos peroneo lateral largo y corto. El LLE se divide en tres fascículos: el ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), que es el más ancho pero también el más débil de los ligamentos laterales del tobillo; se opone a la inversión en flexión plantar del tobillo, neutralizando el desplazamiento anterior del astrágalo cuando el tobillo se encuentra en posición neutra. El segundo fascículo es el ligamento peroneocalcáneo (LPC), que se opone a la inversión en dorsiflexión. El tercer fascículo es el ligamento peroneoastri-

galino posterior (LPAP), el cual ejerce una acción estabilizadora contra el desplazamiento posterior del astrágalo.

El tercer complejo anatomofuncional<sup>1,2</sup> lo forman la sindesmosis tibioperonea, los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior y el ligamento transverso inferior, que se sitúa distal a la membrana interósea. Son los responsables del cierre elástico de la mortaja tibioperoneoas-tragalina.

Hay una serie de factores que predisponen a sufrir una entorsis de tobillo y que se dividen en factores intrínsecos y en extrínsecos.

Entre los factores *intrínsecos*<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup> destacamos:

- a) *La edad*: según la mayoría de estudios, cuanto más veterano es el deportista, mayor es el riesgo de sufrir una lesión de tobillo.
- b) *Sexo*: las mujeres son más propensas a lesiones de rodilla, sobre todo, del LCA. En cuanto al tobillo, hay disparidad de resultados en diferentes series. La mayoría afirma que también en el tobillo la mayor incidencia coincide con el sexo femenino. Las razones son anatómicas, hormonales y neuromusculares. Se afirma que se aumenta el riesgo de sufrir una lesión de rodilla en la semana antes del comienzo de la menstruación. No hay datos en relación al esguince de tobillo. En valores absolutos, el sexo masculino es más prevalente a la hora de sufrir una lesión de tobillo.
- c) *Historia previa de esguinces de tobillo*: Bosien y cols.<sup>6</sup> afirman que tras sufrir un esguince de tobillo por inversión, la musculatura evertora permanecerá debilitada durante al menos 10 años. Tropp<sup>6</sup> opina que la probabilidad de sufrir un nuevo esguince es dos o tres veces mayor si hay una historia previa. El déficit propioceptivo, la laxitud residual o el desbalance muscular, una rehabilitación inadecuada o una reincorporación a la actividad demasiado precoz son las causas responsables.
- d) *Factores relacionados con el pie*: el pie varo, ya que tensa continuamente al LLE del tobillo; retropié valgo, porque, aunque el LLE y los músculos peroneos se encuentran sin tensión propioceptiva, al contrario que el tibial posterior, si se produce un movimiento brusco, no hay control muscular ni ligamentoso que contrarreste el latigazo; tendón de aquiles corto o contracturas del mismo al forzar el pie en inversión y girar su borde externo hacia la flexión plantar; antepié cavo; metatarsalgia de la primera cabeza del pie, que provoca un mal apoyo plantar; desbalance entre los agonistas y antagonistas de la flexión dorsal y plantar, así como de la inversión y eversion del pie, a favor de la FP e inversión.
- e) Otros factores son el sobrepeso, peor condición física y atrofia muscular peronea.

Entre los factores *extrínsecos*<sup>4,6,7,8,9</sup> destacamos:

- a) *Tipo de actividad deportiva*: el baloncesto y el fútbol son los deportes que tienen mayor incidencia de esguinces de tobillo, entre el 15-50% del total de entorsis. En la NBA, el esguince de tobillo representa el 21% del total de lesiones del jugador profesional.

- b) *Nivel de competición*: la posibilidad de sufrir un esguince durante una competición es 24 veces mayor que durante un entrenamiento.
- c) *Calidad técnica*: hay controversia en este apartado pero la mayoría de los estudios reflejan que es más frecuente que se lesionen aquellos jugadores con peor nivel técnico que aquellos con más calidad.
- d) *Tipo de calzado*: los jugadores que calzan zapatillas con cámara de aire son más propensos a la torcedura. McKey<sup>9</sup> lo achaca a la pérdida de estabilidad del retropié.
- e) *Errores en la preparación física* como la ausencia de calentamiento y estiramiento antes y después de la actividad deportiva.
- f) *Práctica deportiva sobre una superficie determinada*: el tartan así como otras superficies artificiales asocian mayor predisposición a la lesión que la hierba. La dureza y rigidez de las pistas artificiales hacen que las fuerzas de fricción asociadas a movimientos bruscos y cambios de dirección provoquen una sobrecarga ligamentosa, muscular y ósea.
- g) El uso de ortesis o taping durante la competición y el entrenamiento reduce de forma significativa el número de lesiones de tobillo, sobre todo, en los que arrastran lesiones previas de tobillo. La explicación radica en la pérdida de movilidad, sobre todo, para la inversión del pie.

## CLASIFICACIÓN ANATOMOCLÍNICA

En relación a los criterios de gravedad, el esguince de tobillo se clasifica en tres grados<sup>1,2,3</sup>:

- *Esguince grado I*. Es una distensión ligamentosa del LPAA. Hay ausencia completa de signos de gravedad y de inestabilidad tanto en la exploración clínica como en la radiológica. El paciente refiere dolor local a nivel del margen anteroexterno del tobillo junto a la presencia de ligera inflamación. Si se produce durante la práctica deportiva, se puede incorporar al juego de nuevo.
- *Esguince grado II*. Es de moderada gravedad. Suele haber lesión del LPAA, cápsula articular anterior y LPC. Se puede apreciar un derrame o equimosis en el borde externo de tobillo y pie, junto a una marcada impotencia funcional para la deambulación. Momentáneamente se puede incorporar al partido, pero deberá abandonarlo minutos después debido al dolor. Se evidencia una inestabilidad no superior a los 10° en el estrés forzado de la articulación.
- *Esguince grado III*. Es el más grave. Se lesiona la totalidad del LLE del tobillo. Produce una impotencia funcional para caminar, así como una marcada inestabilidad articular superior a los 10° en el varo forzado. En ocasiones, se presenta junto a lesiones osteocondrales o de los músculos peroneos. El deportista suele percibir un crujido en el tobillo al que sigue la rápida aparición del hematoma. Es frecuente que el dolor al inicio sea muy importante, pero debido a la rotura de las fibras nerviosas responsables de las sen-

saciones álgicas, a continuación se produzca una fase de anestesia en el tobillo y pie.

En cuanto a su localización anatómica se dividen en<sup>1,2,3,4</sup>:

- *Esguince de la sindesmosis*. Alrededor del 1% de los esguinces de tobillo lesionan la sindesmosis. Se suelen producir ante traumatismos en rotación externa del tobillo. El paciente refiere sentir un dolor muy localizado en la cara anteroexterna del tobillo, en la unión tibioperonea distal, que aumenta al apoyar el pie. El dolor se puede provocar con la rotación externa forzada o la dorsiflexión del tobillo. Es infrecuente que se produzcan de forma aislada, por lo que se deben descartar lesiones asociadas del ligamento deltoideo.
- *Esguince del ligamento deltoideo*. Suele deberse a una rotación externa forzada y abducción del tobillo (eversión). Si el mecanismo lesional es de alta energía, puede llegar a lesionar el ligamento tibioperoneo anterior. Es muy importante descartar lesiones adicionales. La porción del LLI que con más frecuencia se daña es la profunda (Fig. 1).
- *Esguince del LLE*. El orden de aparición de las lesiones del complejo LLE dependerá de la magnitud de la energía lesional, siendo: LPAA, cápsula anterior, LPC, cápsula articular subastragalina, vaina de los peroneos y LPAP.

Por último, en cuanto a la anatomía patológica<sup>5</sup>, se clasifican en:

- *Lesiones ligamentosas sin solución de continuidad*. Como pueden ser la rotura de fibras, elongación o rotura incompleta.



**Figura 1.** Esguince del LLI del tobillo.

- *Lesiones ligamentosas con solución de continuidad*. Son las desinserciones, arrancamientos óseos, avulsiones o roturas completas con desplazamiento.

## DIAGNÓSTICO

Hay que dividirlo en varias fases<sup>1,2,3,4</sup>:

- *Anamnesis*. Permite definir el mecanismo de producción de la lesión, y así poder evaluar qué grupo o grupos ligamentosos son susceptibles de dañarse en cada caso concreto. Si se produce una inversión forzada del pie, se suele lesionar el LPAA. En los traumatismos en rotación externa del tobillo se suele afectar con más frecuencia la sindesmosis tibioperonea. La intensidad del traumatismo es otro dato importante; a mayor energía, más grave es el esguince. Es básico interrogar al paciente acerca del momento lesional. A veces es audible por el enfermo un «chasquido» o «crujido» asociado a la imposibilidad para la deambulación sobre el pie lesionado, junto a la aparición brusca de un hematoma o equimosis en la cara anteroexterna (el clásico «huevo de paloma») o interna del pie y tobillo. El dolor, al inicio, puede ser muy importante, pero, debido a la rotura de las fibras nerviosas responsables de las sensaciones álgicas, a continuación se produce una fase de anestesia en el tobillo y pie. Todos estos signos y síntomas se asocian a esguinces graves. La amplitud de la equimosis no tiene que ser proporcional a la gravedad de la lesión.
- *Exploración clínica*. Trascorridas algunas horas desde el traumatismo, la exploración pierde eficacia, ya que el edema y la inflamación se dispersan por todo el tobillo y el pie. Se deben palpar todos los relieves óseos del tobillo (desde la punta de ambos maléolos hasta 6 cm proximalmente), así como la cola del 5º metatarsiano y la inserción del músculo tibial posterior en el escafoide tarsiano. Estas maniobras se realizan para descartar la presencia de fracturas. A continuación, debemos palpar las estructuras ligamentosas más importantes de tobillo y pie, intentando localizar el punto de máximo dolor y, si es reciente el cuadro, la zona donde se localiza la mayor parte de la inflamación. En los esguinces de la sindesmosis es útil la prueba de compresión. Se realiza comprimiendo el peroné contra la tibia por encima de la parte media de la pantorrilla; es positiva cuando se produce dolor en la sindesmosis distal.

Acto seguido exploramos la estabilidad del tobillo. La maniobra de estrés en varo-valgo forzado del tobillo es difícil de realizar teniendo en cuenta el dolor que desencadena, sobre todo, si la lesión es reciente. Otra maniobra imprescindible es el cajón anterior o maniobra de Castaigne. El deportista se sienta con la rodilla flexionada para relajar la musculatura de la pantorrilla, y el examinador tracciona suavemente hacia delante del talón. Se considera normal cuando el desplazamiento anterior es inferior a 5 mm, siendo aproximadamente igual en los dos tobillos. Es positiva cuando la traslación anterior es supe-

rior a 10 mm, asociando entonces una lesión grave del LLE.

- *Exploraciones complementarias.* Se deben realizar las clásicas proyecciones anteroposterior y lateral de tobillo para descartar lesiones óseas de los maléolos, osteocondrales de astrágalo. En función de la localización del dolor y la inflamación, puede ser conveniente asociar un estudio radiológico del pie para descartar el posible arrancamiento de la cola del 5º metatarsiano donde se inserta el peroneo lateral corto. Para los esguinces de la sindesmosis, es necesario el estudio radiológico para descartar diástasis de la articulación tibioperoneal. Si ésta es superior a 1 mm, puede estar indicada la fijación con un tornillo supra-sindesmal, asociando la reparación ligamentosa.

Para evitar la realización de estudios radiológicos innecesarios, en 1992 se crearon las Reglas de Ottawa<sup>10</sup> (Fig. 2). Consiste en una serie de directrices acerca de cuándo se debe realizar una Rx de tobillo o pie ante un esguince. Se debe realizar cuando hay dolor localizado en uno o ambos maléolos en el tramo que discurre desde la punta hasta 6 cm proximalmente, o bien cuando hay dolor en la inserción muscular del 5º metatarsiano, del escafoides y/o cuando hay imposibilidad para caminar tras el traumatismo o durante la exploración, una distancia inferior a cuatro pasos, sin tener dolor o cojera. En el resto de supuestos no sería necesaria la radiografía, con una sensibilidad cercana al 100%.

A continuación, se debe realizar un estudio radiológico dinámico. La proyección anteroposterior se realiza con el tobillo en 15º de rotación interna, tras la administración de un anestésico local o locoregional. El examinador deja que el pie caiga en flexión plantar normal, entonces coloca una mano en la tibia distal y la otra en el talón, aplicando una presión externa. Si la apertura articular es entre 10-15º, debemos pensar en una lesión del LPAA. Cuando es de alrededor de 20º, asocia, además de lo anterior, rotura del LPC; cuando es superior a los 25º, entonces suponemos la rotura completa del complejo posteorexterno del tobillo. Seguidamente, se practicará una Rx lateral de tobillo valorando el cajón anterior articular. Se considera patológica cuando supera los 10 mm de desplazamiento anterior. En este estudio radiológico es fundamental la comparación con el lado sano para descartar laxitudes propias del paciente. Además, es importante que las Rx de estrés se realicen bajo la manipulación de la misma persona, ya que dos observadores distintos pueden aplicar diferentes grados de fuerza y falsear el resultado final.

La RM<sup>11,12</sup> está indicada en los siguientes supuestos: en aquellos tobillos que tras seis semanas de evolución permanecen sintomáticos, para descartar fracturas ocultas o lesiones de astrágalo que han podido pasar desapercibidas. Cuan-

do existen bloqueos articulares de tobillo para evaluar una posible lesión osteocondral de astrágalo. En el diagnóstico de los esguinces de la sindesmosis tibioperonea o cuando se lesionan los músculos peroneos. Cuando del resultado se derive o no una actuación quirúrgica, pero en ningún caso, de rutina. Breitseher<sup>12</sup> realiza un estudio comparando la sensibilidad y especificidad de la RM y de las Rx en estrés en esguinces agudos de tobillo. Concluyó que la RM se debe practicar en pacientes jóvenes cuando contemplemos la opción quirúrgica, sobre todo, cuando la inclinación del astrágalo en las pruebas de estrés se sitúa entre 6 y 14º, ya que las Rx forzadas tienden a subestimar la severidad de las lesiones del LLE del tobillo.

## TRATAMIENTO

El tratamiento del esguince agudo de tobillo<sup>13,14,15,16,17,18,19</sup> se instaura en función de la gravedad de la lesión. Los objetivos son: disminuir la inflamación y el edema, favorecer la recuperación anatomopatológica y funcional del ligamento lesionado y rehabilitar muscular y propioceptivamente el tobillo.

Así pues, el tratamiento lo dividiremos en:

- Esguince de la sindesmosis.* Cuando no se evidencia diástasis tibioperonea, se coloca una inmovilización durante una semana hasta que ceda el dolor y la inflamación; entonces colocamos una ortesis que permita el tratamiento fisioterápico, retrasando la carga hasta que el paciente no sienta dolor. El tiempo de recuperación puede ser incluso superior al de los esguinces grado III.
- Esguince grado I o leve.* El tratamiento ortopédico del esguince se resume en las siglas inglesas RICE. R de rest, es decir, reposo; I de ice, hielo; C de compresion o vendaje compresivo o colocación de una férula posterior y E de elevation o pierna en alto. Vendaje elástico compresivo dispuesto para descargar el fascículo anterior del LLE durante un tiempo no inferior a dos semanas, pudiendo cambiarse cada cuatro-cinco días. Crioterapia durante 15-20 minutos cada dos horas durante los dos o tres primeros

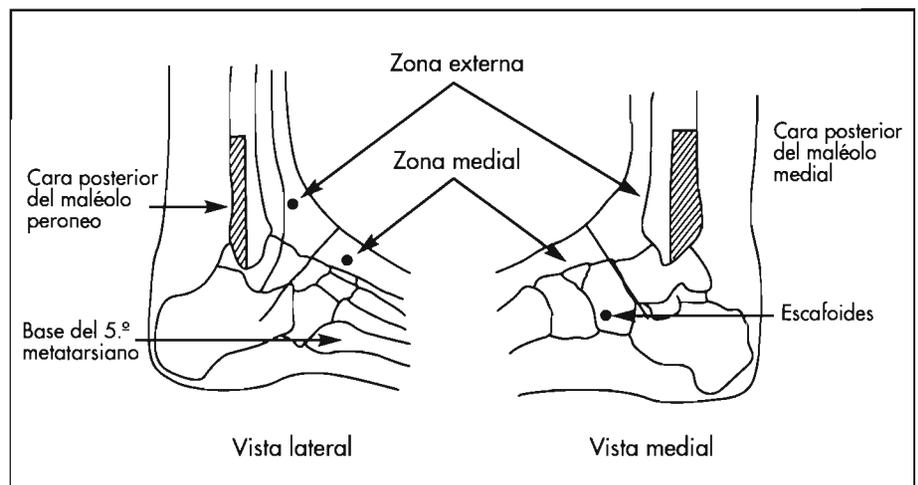


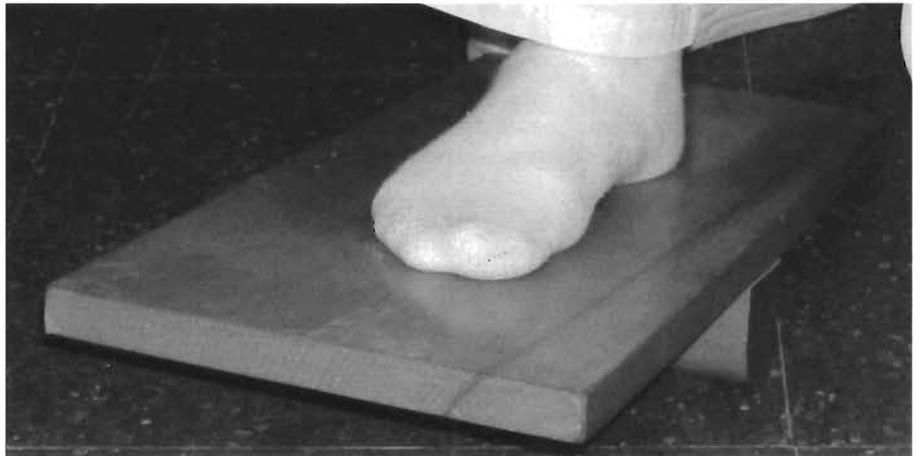
Figura 2. Esquema de las Reglas de Ottawa.

días; en esta fase se pueden asociar antiinflamatorios. Todo ello aliviará el dolor y disminuirá la inflamación y el edema. Se puede permitir que el paciente soporte algo de peso dependiendo de su tolerancia al dolor para no perder la sensación de la propiocepción. Eiff<sup>16</sup> realizó un estudio comparando la movilización precoz con la inmovilización para esguinces de tobillo (primer episodio) y concluyó que no existen diferencias en ambos grupos a la hora de tener síntomas residuales al final del tratamiento, pero los movilizados más precozmente tuvieron menos dolor y comenzaron a trabajar antes que los inmovilizados con férula en descarga.

Es conveniente realizar tratamiento fisioterápico<sup>1,2,3,4</sup> destinado a ganar amplitud de movimiento articular y fortalecimiento muscular con ejercicios isométricos de inversores, eversores, flexores y extensores, con objeto de prevenir la atrofia muscular. Dichos ejercicios comienzan con flexión dorsal plantar, inversión y eversión activas; cuando el paciente lo tolera, se realizan los mismos gestos contrarresistencia manual. Cuando la inflamación y el dolor han cedido, se prosiguen con ejercicios en la unidad isocinética si se dispone de ella; esta máquina produce inversiones forzadas del pie que se contrarrestan con contracciones musculares rápidas por parte del paciente. La última fase de la rehabilitación es la terapia propioceptiva<sup>15</sup>. Se basa en restablecer el sentido de equilibrio y coordinación muscular articular, sustituyendo las terminaciones nerviosas (mecanorreceptores de ligamentos y articulación) encargadas del reclutamiento muscular necesario en cada acción del tobillo y pie, que se han desgarrado en la lesión. La reeducación se puede iniciar con ejercicios en descarga como escribir con el pie el alfabeto en el aire y luego sobre un plano o superficie estable (Fig. 3), para continuar con la tabla de equilibrio, que consiste en una tabla plana que se sostiene sobre una hemiesfera y produce la sensación de estar caminando sobre un terreno irregular (Fig. 4). La persona se balancea sobre la tabla sin ninguna sujeción ya que la tabla contactará con el suelo

antes de que el tobillo se invierta excesivamente. Antes de cada ejercicio el tobillo deberá vendarse. Seguimos con ejercicios en posición de puntillas, con el dedo gordo del pie apuntando hacia fuera y hacia adentro para continuar realizando este ejercicio sobre el pie lesionado únicamente. Con el paso de los días, el paciente puede comenzar a caminar en línea recta sin cojear, realizar giros y, si las pruebas son satisfactorias, carreras de escasa velocidad para pasar a la normal con cambios de dirección laterales hasta llegar al ángulo recto.

- c) *Esguince grado II o moderado*. Comenzamos con RICE. Se puede iniciar inmovilizando el tobillo directamente con una férula posterior en 90° y moldeada para que el tobillo se encuentre ligeramente evertido para relajar el LLE. La otra alternativa es colocar un vendaje elástico compresivo que es cambiado pasados tres o cuatro días por una férula posterior. En ambos casos, la descarga absoluta de la pierna



**Figura 3.** Tabla de inicio de la rehabilitación propioceptiva.



**Figura 4.** Tabla de equilibrio.

lesionada es fundamental y la elevación de la extremidad. Se puede asociar crioterapia de forma intermitente los primeros días, así como AINES. La fisioterapia está indicada en esta fase para favorecer la reabsorción del hematoma y el edema y prevenir la atrofia muscular inherente a toda inmovilización. Dependiendo de los factores de riesgo de cada paciente, podemos prescribir una heparina de bajo peso molecular hasta que el enfermo progrese en la movilidad. Esta primera fase dura unas dos semanas. En la segunda fase del tratamiento, se puede comenzar a deambular con ayuda de dos bastones, en carga parcial gradual y con una ortesis que limite los movimientos de inversión y eversion del pie y conserve los de flexoextensión (Fig. 5). Al igual que en los de grado I, es fundamental el trabajo de recuperación propioceptiva del pie y tobillo.

En total, el tratamiento de los esguinces tipo II o moderados puede alargarse durante seis-siete semanas, trascurridas las cuales se puede retomar la actividad deportiva. Es recomendable que al menos durante el primer año, tras la lesión y antes de comenzar la práctica deportiva, coloquemos un vendaje funcional (*taping*) u ortesis estabilizadora que limite los extremos anormales de movimiento del tobillo, sin ejercer gran influencia en el rango articular normal<sup>17, 18, 19, 20, 21</sup>.

Otra modalidad de tratamiento ha sido estudiada por Borromeo y cols.<sup>14</sup> y consiste en el uso de O<sub>2</sub> hiperbárico a una presión superior a una atmósfera. Ya es conocido el papel del O<sub>2</sub> en cámara hiperbárica para la descompresión de buceadores y para el tratamiento de heridas y fracturas. Cuando se produce una lesión, la inflamación y el edema es la norma, incrementando la presión intratisular y disminuyendo la perfusión local, lo que provoca una hipoxia del tejido lesionado, que precisaría de un ambiente enriquecido de oxígeno para acelerar el mecanismo de reparación de los tejidos. El aporte de oxígeno en cámaras hiperbáricas disminuye el



**Figura 5.** Ortesis inmovilizadora para inversión-eversión.

edema y la inflamación, provocando una vasoconstricción, incrementando la presión parcial de O<sub>2</sub> en los tejidos lesionados e invirtiendo el flujo para que todos los fluidos intersticiales sean reincorporados a la circulación y difundiendo O<sub>2</sub> a los tejidos donde el hematoma y la inflamación suponen una barrera para el intercambio gaseoso. Sin embargo, este autor demostró que su empleo en el tratamiento del esguince agudo de tobillo no supone ninguna ventaja en relación a un grupo control, a nivel de reincorporación precoz al trabajo, menores síntomas residuales o recidiva de las lesiones.

- d) *Esguince grado III o grave.* Hay gran controversia acerca del tratamiento más conveniente a seguir en estas lesiones tan graves<sup>22, 23, 24, 25</sup>. Dentro de la literatura médica, hay dos grupos claramente definidos: los que están a favor del tratamiento quirúrgico y los partidarios del ortopédico, con metaanálisis y series estadísticamente significativas para cada tendencia. Prins y Ruth<sup>21</sup> concluyeron que el 20% de los esguinces severos de tobillo tratados ortopédicamente acabaron siendo inestables a largo plazo y fueron operados en un segundo tiempo. Pijnenburg<sup>22, 24</sup> realiza un estudio prospectivo, randomizado, comparando esguinces de tobillo grado III tratados ortopédicamente con los que son tratados quirúrgicamente. Concluye que la cirugía conlleva a largo plazo menor dolor residual, menor inestabilidad y menor número de esguinces de repetición que los tratados funcionalmente, siempre y cuando, tras la intervención, el tiempo de inmovilización con yeso no supere las tres semanas y, a continuación, se realice un tratamiento fisioterápico intensivo. Si tras la cirugía colocamos un yeso durante 40 días, el resultado funcional es similar a la inmovilización con yeso aislada sin cirugía asociada. Los esguinces tratados con vendajes funcionales obtienen mejores resultados que los que son únicamente inmovilizados con un yeso durante seis semanas. Pero puntualiza que el manejo quirúrgico está indicado en pacientes seleccionados con una alta exigencia funcional del tobillo, como deportistas profesionales. En el resto de los casos, el vendaje funcional y el tratamiento rehabilitador ya mencionado es una buena alternativa. Olivé<sup>2</sup> opina que, si el bostezo articular es mayor de 15°, se indica la intervención quirúrgica ante el riesgo de cicatrización ligamentosa con un cierto grado de laxitud, en deportistas profesionales. Specchiulli y Cofano<sup>22</sup>, Povacz y cols.<sup>24</sup> y Kaikkonen y cols.<sup>25</sup> aportan estudios en similares condiciones a los anteriores. Concluyeron que no existía evidencia estadísticamente significativa de que el tratamiento quirúrgico tuviera mejores resultados que el tratamiento funcional. Mas al contrario, el grupo ortopédico comenzó su actividad deportiva más precozmente, el período de reeducación propioceptiva fue más corto y no se apreció peor rango de movilidad que en los tobillos intervenidos. Hace referencia a un dato común para los dos grupos, es la existencia de una inestabilidad residual tardía, probablemente secundaria a la lesión de las terminaciones nerviosas propioceptivas.

El tratamiento ortopédico del esguince grado III de tobillo, al igual que para los dos grados más leves, se resume en RICE. Esto se realiza durante la primera semana, ya que el objetivo es controlar la inflamación y el dolor, por lo que se pueden asociar AINES y heparina de bajo PM en esta fase. Pasados los primeros 10 días y una vez que la inflamación ha cedido, se coloca un botín de yeso cerrado, autorizando la carga parcial a los tres-cuatro días, hasta completar las seis semanas. Otra opción menos eficiente pero que asocia mejores resultados funcionales es el uso de una ortesis inmovilizadora de tobillo en lugar del yeso. La ventaja es que el paciente, a la vez que tiene el tobillo estabilizado en reposo y durante la marcha, puede realizar tratamiento fisioterápico con manipulación y ejercicios isométricos de recuperación muscular peronea y de estimulación propioceptiva, ya descritos anteriormente. El paciente puede comenzar a trabajar tan pronto recupere un patrón de marcha normal sin cojera y no tenga dolor para realizar sus actividades cotidianas.

El tratamiento quirúrgico se reserva para deportistas de alto nivel o pacientes con una alta exigencia física y niveles altos de entrenamiento, que en el estudio con Rx el bostezo articular con la maniobra de varo forzado sea mayor de 15°. Para la reconstrucción ligamentosa existe un amplio abanico de técnicas a las que sigue una inmovilización con yeso durante un tiempo no superior a las tres semanas para continuar con una ortesis estabilizadora otras tres.

Para prevenir futuros episodios similares, es fundamental seguir una serie de pautas: 1. Realizar un calentamiento adecuado antes de cada práctica deportiva. 2. Usar vendajes funcionales u ortesis de tobillo al menos entre los tres y seis meses tras la lesión y en cada partido. Una modalidad es el taping o vendaje funcional del tobillo, muy usado, pero se ha visto que pierde el 50% de su sujeción ya transcurridos los primeros diez minutos, y que a los 60 minutos de comenzar el ejercicio no tiene ninguna utilidad. La alternativa son las ortesis estabilizadoras de tobillo. Rovere<sup>17,18,20</sup> comparó el vendaje funcional con el estabilizador acordonado de tobillo, encontrando que los últimos tuvieron un número muy inferior de esguinces durante toda la temporada. Sitler<sup>17</sup> comparó el uso de un estabilizador semirrígido de tobillo con los vendajes funcionales y concluyó que el número total de lesiones de tobillo era menor en el grupo de la ortesis, estadísticamente significativo. Surve<sup>18</sup>, en un estudio de similares características, afirma que el uso de un dispositivo semirrígido de tobillo reduce de forma significativa la incidencia de esguinces de tobillo en aquellos lesionados previamente, así como la incidencia de lesiones grado III y, sin embargo, no es significativo para disminuir el número de esguinces en tobillos sanos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barrionuevo Arévalo JL, Álvaro Iglesias JJ. Lesiones de la región de la pierna. Lesiones del tobillo en el deportista. En: Ballesteros Massó R, Gómez Barrena E, Jumilla Carrasco JL, Castro Mayor R (editor). *Traumatología y medicina deportiva*, vol. 2. Almería: Universidad de Almería. Servicio de publicaciones, 2000; 581-592.
2. Olivé Vilás R. Articulaciones de tobillo y pie. En: Olivé Vilás R (editor). *Patología en Medicina del deporte*. Barcelona: Laboratorios Menarini S. A., 2000; 117-121.
3. Álvarez Valverde A, Barragán Vázquez A, Centeno Prada RA, Galiano Orea D, Gallardo Rodríguez F, Omenac Veloso I, Pesquera Guerrero R, Olivé Vilás R. El baloncesto: antecedentes, lesiones más frecuentes y mecanismo de prevención. Barcelona: Comunicados Menarini en Salud y deporte, 2001.
4. Kulund DL. Lesiones del deportista. Barcelona: Salvat Editores, 1990.
5. Munuera L. Fracturas de la pierna, tobillo y pie. En: Munuera L (editor). *Introducción a la Traumatología y Cirugía Ortopédica*. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, SAU, 1996; 409-425.
6. Baumhauer JF, Alosa DM, Restrom PA, Trevino S, Beynon B. A prospective study of ankle injury risk factors. *Am J Sport Med*, 1995; 23:564.
7. Murphy DF, Conolly DA, Beynon B. Risk factors for lower extremity injury: A review of the literature. *Br J Sport Med*, 2003; 37:13-17.
8. Brown L. Effect of ankle sprain in a general clinic population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Family Med*, 1999; 8:143-146.
9. Mckey GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injury in basketball: Injury rate and risk factors. *BR J Sport Med*, 2001; 35:103-106.
10. Bachman LM, Kolb E, Koller M, Steurer J, Riet GT. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: Systematic review. *Br Med J*, 2003; 326:417-420.
11. Hendrik DU, Arie MJ. Clinical association of acute lateral ankle sprain with syndesmotic involvement: A stress radiography and MRI study. *Am J Sport Med*, 2002; 30:816-817.
12. Breitenheiser MJ, Trattng S, Kukla C, Gaebler C, Kaider A, Bald M y cols. MRI versus lateral stress radiography in acute lateral ankle ligament injuries. *Musculoskeletal Imaging*, 1997; 21:280-285.
13. Wilson S, Cooke M. Double bandaging of sprained ankles. *Br Med J*, 1998; 317:1922-1924.
14. Borromeo C, Ryan J, Marchetto P, Petterson R, Bove A. Hiperbaric oxygen therapy for acute ankle sprains. *Am J Sport Med*, 1997; 25:619-627.
15. Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL, Fu F. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sport Med*, 1997; 25:130-138.
16. Eiff P, Smith AT, Smith GE. Early mobilization versus immobilization in the treatment of lateral ankle sprains. *Am J Sport Med*, 1994; 22:83-90.
17. Sitler M, Ryan J, Wheeler B, McBride J. The efficacy of semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *Am J Sport Med*, 1994; 22:454-460.
18. Surve I, Schweltnus MP, Noakes T, Lombard C. A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup Orthosis. *Am J Sport Med*, 1994; 22:601-605.
19. Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG, McCluskey LC. Management of ankle sprains. *Am Fam Phy*, 2001; 63:93-95.
20. Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J. The prevention of ankle sprain in sports: A systematic review of the literature. *Am J Sport Med*, 1999; 27:753-758.
21. Karlsson J, Brandsson S, Ragnar J. Ligament injuries of the ankle joint. *Current Opinion Orthop*, 1999; 10:179-185.
22. Pijenburg ACM, Bogaard K, Krips R, Marti RK. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle: a randomized, prospective trial. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2003; 85:525-526.
23. Specchiulli F, Cofano RE. A comparison of surgical and conservative treatment in ankle ligament tears. *Orthopedics*, 2001; 24:686-689.
24. Pijenburg ACM, Van Dijk CN, Bossuyt PMM, Marti RK. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: A Meta-analysis. *J Bone Joint Surg*, 2000; 82:761-773.
25. Povacz P, Unger F, Miller K, Tockner R, Resch H. A randomized, prospective study of operative and non-operative treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle. *Jo Bone Joint surg*, 1998; 80:345-352.

# Lesiones de la articulación subastragalina

C. Frey

## INTRODUCCIÓN

Es raro que la articulación subastragalina se lesione por un mecanismo de inversión del tobillo. Cuando se explora a un atleta con esguince de tobillo o dolor crónico y/o inestabilidad de dicha articulación, en el diagnóstico diferencial hay que considerar la patología de la articulación subastragalina. En este capítulo se revisarán las lesiones que pueden tener lugar y los diagnósticos a los que puede llegarse, tras una torcedura de tobillo.

Una historia y una exploración clínicas bien hechas deben hacer sospechar las lesiones de la articulación subastragalina. La primera indicación de una lesión de dicha articulación tras una torcedura de tobillo es el signo de Battle, que consiste en una equimosis en el borde interno del retropié (Fig. 1). Sin embargo, la exploración física y radiográfica suele ser difícil a causa de la compleja anatomía de la articulación subastragalina. Un mejor conocimiento de la anatomía del retropié, y sobre todo de la articulación subastragalina, facilitarán el diagnóstico, la exploración física, las intervenciones quirúrgicas y el reconocimiento de sus anomalías.



**Figura 1.** Signo de Battle. Consiste en la presencia de equimosis en la parte interna del retropié e indica una lesión de la articulación subastragalina.

## ANATOMÍA

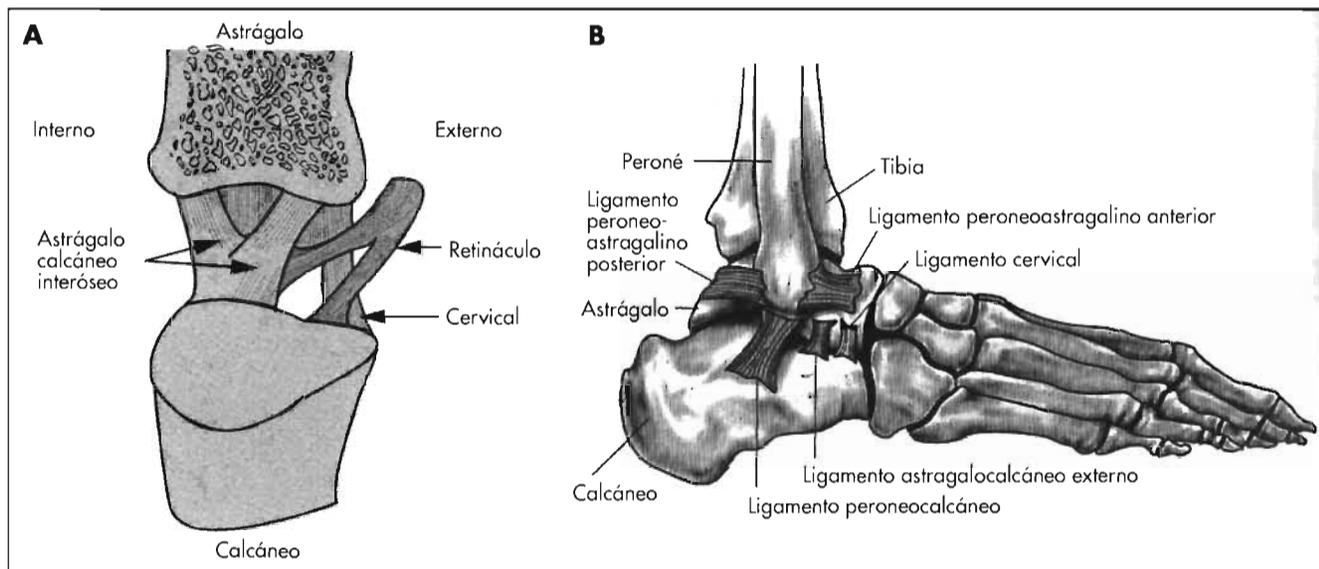
El seno del tarso y el canal tarsiano dividen a la articulación subastragalina en dos partes (Fig. 2 A). En dicho canal se encuentran el ligamento cervical, el ligamento interóseo astragalocalcáneo, la raíz interna del retináculo extensor inferior, el paquete de grasa y los vasos sanguíneos (Fig. 2 B). La porción anterior de la articulación subastragalina, también llamada articulación astragalocalcaneo-escafoidea, incluye las carillas articulares anterior y media, la articulación astragaloescafoidea y el llamado ligamento en muelle. La articulación subastragalina anterior está separada de la posterior por un grueso ligamento denominado interóseo, que ocupa el canal tarsiano.

La articulación subastragalina posterior tiene un eje mayor, con una oblicuidad de 40° con respecto a la línea media del pie, orientado externamente. Consta de la carilla posterior convexa del calcáneo y de la carilla posterior cóncava del astrágalo. La cápsula de la articulación subastragalina posterior está reforzada por los ligamentos cervical, calcaneoperoneo y astragalocalcáneo externo en su parte externa. Además, tiene una bolsa posterior y un pequeño receso externo.

## BIOMECÁNICA

Los movimientos básicos de la articulación subastragalina son la eversión y la inversión<sup>1,2</sup>. Para valorar el grado de movilidad de dicha articulación, hay que sujetar el talón izquierdo con la mano derecha o viceversa, y después utilizar la mano opuesta para sujetar el antepié y mover el talón desde la inversión a la eversión. Normalmente, la movilidad debe ser indolora y realizarse suavemente. Aunque puede variar, suele ser de unos 24°<sup>3</sup>.

El grado de movilidad de la articulación subastragalina está relacionado con la movilidad del tobillo. La rotación externa del tobillo hace que la articulación subastragalina se coloque en posición más perpendicular a la superficie de marcha, con lo que aumentará la movilidad subastragalina. Cuando se rota el pie, la articulación del



**Figura 2. A.** El seno del tarso y el canal tarsiano (con su contenido) dividen a la articulación subastragalina en dos partes, anterior y posterior. **B.** El contenido del canal tarsiano está formado por el ligamento cervical, el ligamento interóseo astragalocalcáneo, la raíz interna del retináculo extensor inferior, el paquete de grasa y los vasos sanguíneos.

tobillo se coloca en una posición más perpendicular al suelo, con lo que disminuirá la movilidad de la articulación subastragalina.

### EXPLORACIÓN RADIOGRÁFICA

La articulación subastragalina es difícil de estudiar radiográficamente. La porción anterior de dicha articulación se ve mejor en una proyección lateral oblicua del pie a 45°. La carilla posterior de la articulación subastragalina se observa mejor en la proyección de Broden, que se realiza con el pie en flexión dorsal y rotación interna de 45°. El haz de rayos se dirige hacia el maléolo externo formando un ángulo de 10° en dirección cefálica. Después, se incrementa dicho ángulo 10-40° para obtener diferentes proyecciones de Broden de la articulación subastragalina. La tomografía axial computarizada (TC) puede mostrar la patología intra-articular y ósea, por lo cual ha superado a las tomografías simples. La TC suele recomendarse fundamentalmente para valorar fracturas y coaliciones tarsianas.

La resonancia magnética nuclear (RM) sirve para estudiar las partes blandas que rodean a la articulación del tobillo y al retropié. La anatomía del pie y tobillo es compleja, aunque se presta bien a imágenes en múltiples planos. Yo mismo he realizado diversos diagnósticos mediante RM en pacientes que han sufrido lesiones de la articulación subastragalina tras torceduras de tobillo, tales como roturas de los ligamentos interóseos, artrofibrosis y gangliones.

Ninguna prueba ha demostrado ser la mejor para valorar la inestabilidad subastragalina. Las radiografías en posición forzada, las artrografías y las tomografías en posición forzada tienen una utilidad limitada. Esto se debe a que todavía no se conoce bien cuál es la movilidad subastragalina normal<sup>3-7</sup>. La prueba práctica que debe realizarse en la consulta es la de posición forzada de la articulación del tobillo y de la articulación subastragalina. Clanton<sup>5</sup> ha publicado que en casos de inestabilidad subastragalina,

con la prueba del varo forzado, las carillas de la articulación subastragalina posterior pierden su paralelismo. La subluxación anterior del calcáneo con respecto al astrágalo durante la prueba del cajón anterior también es indicativa de inestabilidad subastragalina. Antes de poder recomendar claramente cómo debe valorarse una inestabilidad subastragalina, hay que estudiar un mayor número de articulaciones subastragalinas normales.

### FRACTURAS

#### APÓFISIS LATERAL DEL ASTRÁGALO

La apófisis lateral del astrágalo va desde el margen inferior de la superficie articular del astrágalo hasta la superficie posteroinferior del mismo. Tiene forma de cuña e incluye una cantidad variable de la cara externa del cuerpo del astrágalo. La apófisis tiene una superficie articular y otra no articular. Su superficie articular es la porción más externa de la superficie articular posteroinferior del astrágalo. En la apófisis lateral se insertan los ligamentos astragalocalcáneo externo, cervical y astragaloperoneo anterior, que pueden lesionarse tras una torcedura en inversión. En las fracturas de la apófisis lateral del astrágalo pueden afectarse la articulación astragaloperonea del tobillo y la astragalocalcánea posterior de la articulación subastragalina, lo que dependerá del tamaño del fragmento de la fractura.

La historia y los signos clínicos de las fracturas de la apófisis lateral del astrágalo son similares a los de las lesiones de los ligamentos laterales (interno y externo) del tobillo. Dichas fracturas suelen ocurrir en varones jóvenes, tras caídas de alturas o accidentes de esquí (*snowboard*), o tras introducir el pie en un agujero, o por accidentes de tráfico. La historia suele ser casi idéntica a la de una torcedura de tobillo, con inflamación inmediata y dolor localizado sobre la apófisis lateral del astrágalo. Es raro que haya crepitación. El dolor suele aumentar con la flexión dorsal y plantar del tobillo, y con la inversión y eversión de la

articulación subastragalina. La fractura de la apófisis lateral del astrágalo suele confundirse con un esguince de tobillo.

El estudio radiográfico debe hacerse inicialmente mediante proyecciones de tobillo y pie. Si la apófisis lateral y el *sustentaculum tali* no se superponen, la proyección más útil para valorar la fractura es la lateral. La proyección anteroposterior (AP), con el tobillo en posición neutra y la pierna en rotación interna de 20°, también puede servir para ver la fractura. En los casos sospechosos, es recomendable hacer una radiografía oblicua del tobillo con el pie en 45° de rotación interna y 30° de equino. Cuando se estudian las radiografías, hay que recordar que puede haber un pequeño hueso accesorio en el área de la apófisis lateral del astrágalo. En los casos sospechosos es recomendable realizar una gammagrafía ósea y una TC para valorar si existe o no fractura y determinar cuál es su tamaño, su localización y su grado de desplazamiento.

El mecanismo lesional más probable de una fractura de la apófisis lateral del astrágalo es la flexión dorsal y la inversión del pie. Con la carga de peso, las superficies articulares de la articulación subastragalina posterior son congruentes. Sin embargo, cuando se realiza una inversión del talón, la cabeza del astrágalo se desliza externamente, de forma que la articulación subastragalina posterior deja de ser congruente. Cuando se coloca al pie en inversión, las fuerzas de flexión dorsal se concentran en la apófisis lateral del astrágalo. Como consecuencia de las fuerzas de compresión puede haber una fractura de la apófisis lateral del astrágalo. Otras lesiones asociadas que pueden tener lugar con la flexión dorsal y la inversión son las fracturas del cuello del astrágalo, las luxaciones subastragalinas anteriores, las fracturas del maléolo interno por aducción, las fracturas por arrancamiento del maléolo externo y las roturas completas del ligamento lateral externo.

Los estudios hechos en deportistas de *snowboard* indican que las fracturas de la apófisis lateral del astrágalo ocurren en los más expertos y en los que utilizan botas blandas y antiguas<sup>8</sup>. Además, los saltos y las maniobras aéreas, que hacen que el atleta aterrice con los pies en flexión dorsal e inversión forzadas, pueden provocar la fractura.

La fractura tipo I de la apófisis lateral consiste en una pequeña fractura de su parte anteroinferior<sup>9-10</sup>. Dicha lesión no llega hasta la articulación, por lo que se cree que es una fractura por arrancamiento del ligamento astragaloperoneo anterior. La fractura tipo II es una lesión simple que tiene un gran fragmento de fractura, normalmente sin desplazar, que va desde la superficie articular astragaloperonea hasta la superficie articular subastragalina posterior. Las fracturas tipo II se subdividen en tipo IIA, que son las que tienen un único gran fragmento sin desplazar, y las tipo IIB, que tienen un único gran fragmento desplazado. Las tipo III son fracturas conminutas de las superficies articulares peronea y subastragalina posterior, que pueden afectar a toda la apófisis lateral<sup>10</sup>.

Su tratamiento dependerá del grado de desplazamiento, del tamaño de la fractura, del grado de conminución y de la compresión que haya sufrido el cartílago articular. En las fracturas recientes sin desplazar y en aquellas en las que se pueda obtener una buena reducción, lo más recomen-

dable será el tratamiento conservador. La apófisis lateral puede manipularse hasta conseguir su reducción, lo que se logra colocando el pie en posición neutra o en eversion. Después, se pondrá un botín de yeso durante cuatro semanas, en descarga. Finalmente, se colocará una férula posterior de yeso y se harán ejercicios en el grado de movilidad que sea posible, hasta llegar a la movilidad normal.

Las fracturas desplazadas y que tengan un tamaño mayor de 1,5 cm suelen precisar de reducción a cielo abierto y osteosíntesis interna mediante tornillo de compresión. El tornillo de Herbert suele ser útil en estos casos. Después, se inmovilizará la lesión mediante un botín de yeso, en descarga. A las cuatro semanas se colocará una férula posterior de yeso y se iniciarán ejercicios de movilidad hasta lograr la consolidación radiográfica de la fractura, lo que suele ocurrir a las seis semanas. La carga de peso se iniciará a las cuatro-seis semanas.

Las fracturas conminutas de tamaño menor a 1,5 cm o que tengan un gran daño cartilaginoso deben ser extirpadas. Dicha extirpación permitirá que se inicie precozmente la movilidad y la carga.

Incluso tras un tratamiento correcto inicialmente, la secuela más frecuente de las fracturas de la apófisis lateral del astrágalo a largo plazo es el dolor a la carga<sup>11</sup>. Hawkins<sup>9</sup> ha publicado dolor a la carga en el 50% de sus pacientes, lo que le obligó a realizar exploraciones quirúrgicas de las lesiones. También publicó que no es rara la pseudoartrosis sintomática. Otros posibles problemas a largo plazo son el hipercrecimiento óseo y el golpeteo en el seno del tarso o en la articulación astragaloperonea. También puede aparecer artrosis, pseudoartrosis, malalineación e hipercrecimiento óseo. Cuando los pacientes sufren alguno de los problemas previamente mencionados, suelen tener dolor crónico y limitación de la movilidad subastragalina y de la flexión dorsal del tobillo. Los peores resultados se obtienen en los casos diagnosticados tardíamente. Cuando hay pseudoartrosis, consolidación viciosa, hipercrecimiento o golpeteo óseo, podrá estar indicada la extirpación del fragmento o la artrodesis subastragalina.

### APÓFISIS ANTERIOR DEL CALCÁNEO

Las fracturas de la apófisis anterior del calcáneo son lesiones por arrancamiento. Pueden pasar desapercibidas inicialmente, sobre todo, tras una torcedura del tobillo por inversión. Su incidencia va del 3 hasta el 23% del total de las fracturas del calcáneo<sup>12-21</sup>.

A la parte anterior del calcáneo se le denomina de diversas formas: apófisis anterior, labio anterior, porción anterosuperior, promontorio o extremo anterior del calcáneo. Dicha zona del calcáneo puede tener forma de gran prominencia en pico superpuesta a la articulación calcaneocuboidea o simplemente la de una pequeña prominencia. Cuando tiene forma de gran prominencia, puede tener cartílago articulándose con el astrágalo o con el cuboides.

La parte externa de la apófisis anterior del calcáneo es la zona donde se origina el ligamento bifurcado, que se inserta distalmente en el escafoides y en el cuboides. Puede tener una pequeña zona en la apófisis anterior en la que se origina el músculo *extensor digitorum brevis*.

El mecanismo lesional más frecuente de las fracturas de la apófisis anterior es la inversión y flexión plantar. En tales circunstancias, la apófisis anterior se arranca del ligamento bifurcado. La fractura puede ocurrir junto a una lesión de los ligamentos laterales (interno y externo) del tobillo. Cuando se asocia a una torcedura de los ligamentos laterales (interno y externo) del tobillo, la fractura puede pasar desapercibida.

Cuando el retropié está fijo, puede ocurrir una fractura de la apófisis anterior al realizar una flexión dorsal y abducción forzada del antepié. Si se compara con una fractura por arrancamiento, la fractura suele estar más desplazada y suele asociarse a una lesión de la articulación calcaneocuboidea.

Independientemente del mecanismo lesional, cuando ocurre una fractura de la apófisis anterior, el atleta suele sentir un chasquido y aquejar dolor sobre la apófisis anterior del calcáneo, en el borde externo del pie. El dolor normalmente aumenta con las actividades que implican la carga de peso.

La exploración física suele mostrar dolor a la palpación sobre la apófisis anterior del calcáneo, y la movilidad de la articulación subastragalina normalmente lo aumenta. En las fracturas recientes puede haber equimosis e inflamación. Tras la fractura, puede haber también una contractura de los músculos peroneos.

La mejor proyección para detectar estas fracturas es la radiografía oblicua del pie con el rayo central apuntando al mediopié, con un ángulo 15-20° hacia arriba y hacia atrás (Fig. 3). A veces, las radiografías AP y lateral del pie no demuestran la fractura, por lo que puede pasar desapercibida. En pacientes sospechosos de fractura de la apófisis anterior no hay que olvidar que hay un pequeño hueso accesorio, que puede confundirnos. Dicho hueso se llama calcáneo secundario, y tiene unos rebordes corticales redondeados y lisos. Por el contrario, las fracturas recientes tienen unos márgenes irregulares y una forma triangular típica. Las pseudoartrosis también pueden tener forma triangular, aunque los márgenes suelen ser escleróticos. En las radiografías hay que constatar el tamaño del fragmento, su grado de desplazamiento y el grado de afectación de la carilla articular subastragalina anterior y de la articulación calcaneocuboidea.



**Figura 3.** Fractura de la apófisis anterior del calcáneo.

En las fracturas de la apófisis anterior hay que evitar un retraso diagnóstico. Cuando se tratan precozmente, suelen tardar dos-tres meses en consolidar, aunque los síntomas pueden durar hasta un año. La consolidación en posición anatómica es la que proporciona la mejor función posible de la articulación subastragalina.

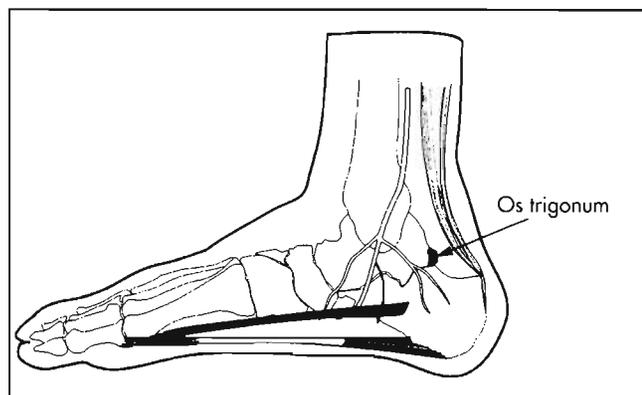
Cuando el fragmento es pequeño, está poco desplazado y no afecta a la superficie articular, el pronóstico suele ser bueno. Degan y cols. han publicado buenos resultados mediante el tratamiento conservador de estas fracturas. Además, no han observado limitación de las actividades a largo plazo<sup>16</sup>. Sin embargo, el tiempo medio de recuperación fue de 10 meses. En las fracturas pequeñas no desplazadas y con afectación articular mínima, hay que poner un botín de yeso cambiabile, y mantener la compresión y elevación del pie. Tras cinco-siete días, una vez superada la fase inflamatoria, se quitará el yeso tres-cuatro veces al día para hacer ejercicios de movilidad. Además, se aconsejará mover los dedos para disminuir el edema del pie. El paciente no debe apoyar durante dos-cuatro semanas, permitiéndole después la carga según tolerancia. El yeso cambiabile puede quitarse definitivamente cuando la fractura haya consolidado clínicamente.

Si la fractura mide 1,5 cm o más y está desplazada, o afecta a mucha superficie articular, es recomendable hacer una reducción abierta y fijación interna de la misma. Después se colocará una férula posterior de yeso. Una vez que la herida haya cicatrizado y que la inflamación haya disminuido suficientemente, se realizarán ejercicios de movilidad y se iniciará la carga de peso.

En caso de pseudoartrosis dolorosa, es aconsejable extirpar el fragmento. Una vez que el proceso inflamatorio haya pasado, se iniciarán ejercicios de movilidad y la carga de peso. Tras la mencionada extirpación, la recuperación puede ser lenta, a veces de hasta un año. Si persisten los síntomas tras la excisión del fragmento, puede hacer falta realizar una artrodesis subastragalina o calcaneocuboidea, según sea la zona dolorosa.

### APÓFISIS POSTERIOR DEL ASTRÁGALO

La apófisis posterior del astrágalo en realidad consta de dos apófisis o tubérculos, uno posteroexterno y otro posteroexterno (Fig. 4). La apófisis posterior y sus tubérculos son diferentes en su forma y tamaño. El tendón del *flexor hallucis longus* (FHL) transcurre por el surco que hay entre los dos tubérculos mencionados<sup>22</sup>. La apófisis posteroexterna, que es la más grande, se denomina apófisis de Stieda, pudiendo ser su tamaño muy variable. Dicha apófisis está hacia abajo en continuidad directa con la apófisis posteroexterna de la superficie articular del astrágalo, por lo que es parcialmente intra-articular. Sin embargo, su superficie superior no es articular, puesto que forma parte de la inserción del ligamento astragaloperoneo posterior. A veces, un pequeño hueso accesorio denominado *os trigonum* puede comunicarse con el tubérculo posteroexterno. Este también tiene varias carillas: anterior, inferior y posterior. Las dos primeras se articulan con el tubérculo posterolateral o con el calcáneo, respectivamente, aunque la última no es articular. Suele ser difícil diferenciar una fractura de la apófisis de Stieda de un *os trigonum* mediante radiogra-



**Figura 4.** Anatomía de la apófisis de Stieda y del os trigonum.

fías. La gammagrafía con tecnecio 99 y la TC del pie contralateral pueden ayudar en casos dudosos.

### OS TRIGONUM

El *os trigonum* y la apófisis trigonal son estructuras normales que no producen síntomas en la mayoría de las personas. Sin embargo, pueden dar síntomas tras actividades que produzcan una flexión plantar extrema o tras traumatismos, pudiendo lesionarse las estructuras óseas o sus partes blandas adyacentes. En 1882, Shepherd<sup>23</sup> publicó que el *os trigonum* no era un hueso accesorio sino una fractura de la apófisis posteroexterna del astrágalo. Una apófisis previamente intacta puede fracturarse como consecuencia de las fuerzas de compresión generadas durante la flexión plantar. Estudios en cadáveres han demostrado que los ligamentos tibioperoneos posteriores y los astragalocalcáneos posteriores pueden desplazar una apófisis trigonal fracturada, en forma de arrancamiento. Una vez lesionada, dicha estructura puede bloquear la flexión plantar en mayor o menor medida.

Más del 50% de los pacientes atribuyen su lesión a un accidente deportivo o laboral. Paulos y cols.<sup>24</sup> han publicado 20 pacientes con dolor persistente de la parte posterior del tobillo tras torceduras previas, que en realidad tenían lesiones de la apófisis posterior del astrágalo. Un 50% de dichos pacientes respondió bien al tratamiento conservador. Las lesiones recientes siempre respondieron satisfactoriamente a dicho tratamiento, aunque no así las antiguas.

La flexión plantar forzada del pie puede causar un impacto directo contra la parte posterior del pilón tibial, que fracturará la apófisis posterior del astrágalo o la sin-desmosis del *os trigonum*. Las fuerzas distractoras subsiguientes de las zonas de inserción ligamentosa pueden producir una pseudoartrosis dolorosa. Puede haber una fractura de gran tamaño de la apófisis posterior, mientras que el *os trigonum* permanece intacto (aunque de forma sintomática). Otras veces el *os trigonum* se puede separar a la altura de la sincondrosis.

El tratamiento inicial de la fractura se hará con botín de yeso hasta la consolidación clínica de la lesión, lo que suele ocurrir en cuatro-seis semanas. Después se realizarán ejercicios de movilidad, evitando la flexión plantar durante 12 semanas.

Si la apófisis posteroexterna del *os trigonum* sigue dando síntomas tras el tratamiento conservador, será recomendable extirparla. Para la extirpación quirúrgica de dicha estructura se han publicado técnicas quirúrgicas a cielo abierto y otras por artroscopia. Hamilton<sup>25</sup> constató que tras la resección sus pacientes tardaron de tres a ocho meses hasta la total recuperación. Otros autores<sup>26,27</sup> han publicado que la recuperación total puede durar aún más, siendo lo habitual entre cinco y 12 meses. Sin embargo, todos los pacientes tratados por Ferkel mediante artroscopia se encontraron bien a los tres meses de la intervención<sup>27</sup>. Teniendo en cuenta su menor tiempo de recuperación y su menor morbilidad, la resección artroscópica parece ser mejor que la extirpación a cielo abierto.

Hamilton ha publicado que en bailarinas de ballet clásico es frecuente la tenosinovitis estenosante del FHL, junto a la lesión de la apófisis posteroexterna del *os trigonum*<sup>25</sup>. En 15 de las 17 pacientes de ese estudio que requirieron la resección del *os trigonum* hizo falta realizar también una tenolisis del tendón del FHL. Por el contrario, Brodsky y Khalil<sup>28</sup> no han constatado ninguna patología del FHL. En la serie tratada artroscópicamente por Ferkel, sólo hubo un caso de lesión del FHL<sup>27</sup>.

Se ha publicado que la resección artroscópica del *os trigonum* es una buena alternativa al tratamiento a cielo abierto. Cuando se comparan con las incisiones de la cirugía abierta, los portales artroscópicos bien hechos hacen que disminuya el riesgo de necrosis de piel, de neuromas de la herida y de cicatrices cutáneas.

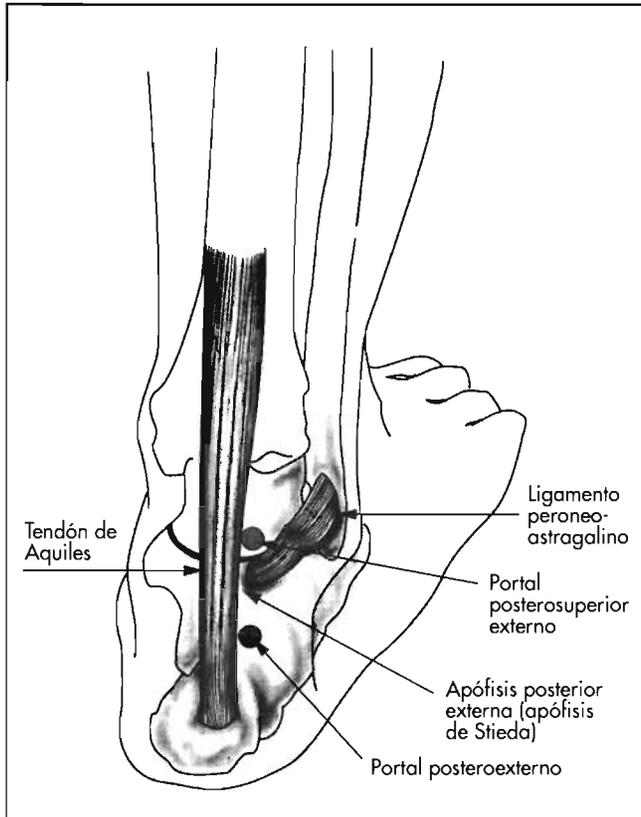
En primer lugar, hay que realizar una artroscopia subastragalina mediante portales estándar (Fig. 5). Hay que identificar cuidadosamente los bordes del *os trigonum* con instrumentos de pequeñas articulaciones, como el sinoviotomo de radio completo y el gancho palpador. Hay que tener cuidado cuando se trabaja cerca de los bordes posterior e interno del *os trigonum*, puesto que se podrían lesionar el FHL y el paquete neurovascular tibial posterior. Una vez liberado de sus inserciones blandas, hay que extirpar el *os trigonum* mediante una pinza fuerte a través de un portal posterior ampliado. En tales circunstancias puede hacer falta un portal subastragalino posterior accesorio. La patología del FHL no puede ser tratada mediante artroscopia.

### FRACTURAS OCULTAS

Las lesiones osteocondrales del astrágalo no sólo se circunscriben a su cúpula. También pueden afectar a la articulación subastragalina y a la astragaloescafoidea. El astrágalo está recubierto de cartílago en dos tercios de su superficie y tiene siete diferentes superficies de carga. Las fracturas osteocondrales pueden ocurrir por cualquier traumatismo que atraviese las mencionadas superficies articulares, pudiendo lesionarse cualquiera de ellas tras una torcedura de tobillo.

Es frecuente que las lesiones osteocondrales de la parte inferior del astrágalo pasen desapercibidas, pudiendo causar durante mucho tiempo dolor, crepitación y limitación de la movilidad subastragalina tras torceduras de tobillo. La lesión inicial suele tratarse como un esguince de tobillo.

La mejor forma de estudiar un paciente con lesión osteocondral del astrágalo es mediante la gammagrafía ósea.



**Figura 5.** Portales utilizados para la resección artroscópica del os trigonum.

Con dicha técnica Burkus y cols. pudieron identificar las fracturas de su serie<sup>29</sup>. Incluso con la gammagrafía, el diagnóstico se retrasó unos 11 meses de media.

El tratamiento más recomendable para las fracturas recientes y sin desplazar es el yeso. Si los síntomas persisten o la lesión está desplazada, se recomendará el tratamiento quirúrgico. Existen varias opciones: resección de la lesión, perforaciones retrógradas o anterógradas de la misma, o su abrasión. El proceso de toma de decisiones es similar al de las lesiones osteocondrales de tobillo, pudiendo abordarse dichas lesiones a cielo abierto o mediante técnicas artroscópicas.

## LUXACIONES SUBASTRAGALINAS

Las luxaciones subastragalinas son lesiones raras en deportistas e implican una luxación de la articulación astragaloescafoidea y de la articulación astragalocalcánea. Las luxaciones internas de la articulación subastragalina son comunes tras lesiones por inversión, siendo más frecuentes que las externas. Las lesiones simples por inversión, que producen una luxación subastragalina interna, se denominan «pie de baloncesto» (puesto que ocurren muy frecuentemente durante la práctica de dicho deporte). La luxación externa requiere más violencia traumática para su producción, por lo que suele haber en ella más fracturas asociadas que en la interna<sup>30</sup>. La movilidad precoz de la articulación subastragalina debe comenzar lo antes posible tras la luxación. La reducción abierta y fija-

ción interna de una fractura asociada facilitará dicha movilidad precoz.

Tras la lesión, la mayoría de los pacientes vuelven a sus actividades, aunque pueden notar cierta cojera o dolor al caminar por superficies irregulares. Por lo menos un 80% de los pacientes tiene alguna limitación de la movilidad subastragalina cuando corren largas distancias. Además, la mayoría de ellos acaban teniendo artrosis subastragalina. Si a la luxación se asocia una fractura intra-articular, las probabilidades de que aparezcan cambios degenerativos son aún mayores. En las lesiones por inversión, el *sustentaculum tali* actúa como brazo de palanca de la parte posterior del astrágalo, lo que producirá una luxación interna. Se cree que dicha luxación ocurre primero en la articulación astragaloescafoidea. Después, las fuerzas continúan a través del resto del complejo de la articulación subastragalina, produciendo una luxación subastragalina completa. Los peores resultados se obtienen cuando hay fracturas asociadas o lesiones de partes blandas o cuando la inmovilización haya sido muy prolongada.

## INESTABILIDAD SUBASTRAGALINA

La inestabilidad subastragalina tras una lesión por inversión del tobillo es más frecuente de lo que se cree. Dicha patología puede tener las características de una inestabilidad crónica externa o de un esguince recidivante de tobillo. Aunque ha sido descrita por varios autores, la inestabilidad subastragalina resulta poco conocida. Además, es difícil de diagnosticar y tratar<sup>3-7</sup>. Tampoco es fácil de valorar clínica y radiográficamente. Aunque suele asociarse a una inestabilidad de tobillo, puede existir de forma aislada.

Harper<sup>31</sup> ha publicado que los ligamentos externos de la articulación subastragalina tienen tres capas: superficial, intermedia y profunda. La capa superficial consta de la porción externa del retináculo extensor inferior, el ligamento astragalocalcáneo externo y el ligamento calcaneoperoneo. La capa intermedia incluye la raíz intermedia del retináculo extensor inferior, que se inserta en el suelo del seno del tarso, y el ligamento cervical. La capa profunda consta de la raíz interna del retináculo extensor inferior y el ligamento astragalocalcáneo interóseo, que ocupan el canal del tarso.

Las roturas de los ligamentos de la articulación subastragalina se producen por supinación forzada del tobillo y del retropié. En orden de frecuencia, se lesionan los ligamentos calcaneoperoneo, el astragalocalcáneo externo y el astragalocalcáneo interóseo<sup>3</sup>. Las lesiones de la articulación subastragalina se dividen en cuatro tipos según su biomecánica y la lesión ligamentosa existente. Las lesiones tipo I se producen por supinación forzada del retropié, asociada a flexión plantar o dorsal del tobillo. Cuando el tobillo está en flexión plantar, puede lesionarse el ligamento astragaloperoneo anterior de dicha articulación. En la articulación subastragalina, el primero que se rompe es el ligamento cervical, seguido del calcaneoperoneo y de la cápsula externa. En las lesiones tipo II, además de las lesiones mencionadas previamente, se rompe el ligamento interóseo astragalocalcáneo. Cuando el tobillo está en flexión dorsal puede ocurrir una lesión tipo III. En ella hay una grave lesión de las partes blandas de los ligamentos

calcaneoperoneo, cervical e interóseo astragalocalcáneo. Las lesiones tipo IV incluyen un daño grave de los ligamentos del tobillo y subastragalinos. Dicha lesión se produce por una supinación forzada del retropié, con el tobillo inicialmente en flexión dorsal, pasando después a la flexión plantar.

Pipkin<sup>32</sup> ha descrito el mecanismo lesional del ligamento interóseo astragalocalcáneo de los saltadores de triple salto y de los jugadores de baloncesto. En dichos deportistas, el brusco impacto y desaceleración del calcáneo con respecto al astrágalo (que se sigue moviendo por la inercia) produce una lesión de la articulación subastragalina. Se le considera un mecanismo de «latigazo» de los ligamentos interóseos de la articulación subastragalina.

Los pacientes con inestabilidad crónica subastragalina suelen tener sensación de inestabilidad y una historia clínica de esguinces recidivantes. La verdadera incidencia de dicha lesión no se conoce. Se cree que la mayoría de las lesiones de la articulación subastragalina ocurren junto con afectación de los ligamentos laterales (interno y externo) del tobillo, considerándose que en los que sufren inestabilidad crónica de tobillo su incidencia llega a ser del 25%<sup>6</sup>.

La valoración clínica del paciente con inestabilidad subastragalina es difícil. Los síntomas pueden ser en forma de molestias sobre el seno del tarso o de dolor profundo en la articulación subastragalina. Más que una inestabilidad en varo, el paciente con inestabilidad subastragalina mostrará una mayor rotación interna del calcáneo durante las pruebas de posición forzada. También puede haber un mayor desplazamiento del calcáneo con respecto al astrágalo, cuando se le compara con el lado contralateral sano.

Uno de los mayores problemas de diagnóstico de las inestabilidades subastragalinas es la falta de consenso que existe con respecto a su definición. Diversos autores han tratado de definir las mediante proyecciones subastragalinas en posición forzada, artrografías subastragalinas y tomografías en posición forzada. Brantigan y cols.<sup>4</sup> han recomendado las tomografías en posición forzada para valorar la inestabilidad de la articulación subastragalina. Heilman y cols.<sup>33</sup> han publicado que la proyección de Broden en posición forzada es útil para dicha valoración. Clanton<sup>5</sup> también ha recomendado la proyección de Broden en posición forzada de 40°.

En la artrografía de articulación subastragalina normal puede verse el contraste moverse libremente en ella. Tras una lesión aguda de dicha articulación, puede hacerse una artrografía colocando una jeringa en la parte posterior de la articulación, para inyectar un contraste radioopaco. Si se observa una salida de dicho contraste hacia la articulación del tobillo o hacia las partes blandas circundantes o hacia el seno del tarso, querrá decir que existe lesión. Cuando hay una lesión antigua de los ligamentos de la articulación subastragalina, el receso externo de dicha articulación no suele rellenarse de contraste. Además, dicho contraste puede mostrar un aspecto apelotonado en la parte anterior de la articulación subastragalina posterior, sin que se observe el pequeño receso existente a lo largo del ligamento astragalocalcáneo. Sin embargo, a causa de su falta de precisión, ninguno de los métodos

previamente mencionados puede considerarse el ideal para el diagnóstico de la inestabilidad de la articulación subastragalina.

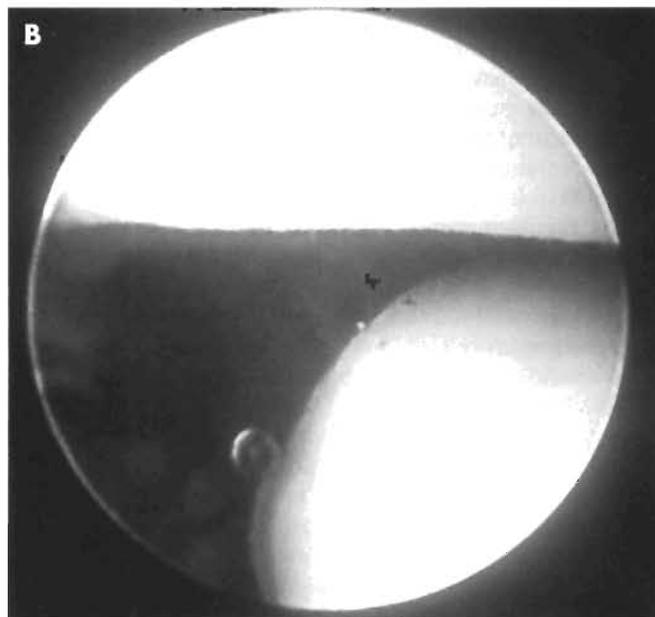
Karlsson y cols.<sup>3</sup> han recomendado la realización de radiografías estándar en posición forzada de la articulación del tobillo, que incluyan la articulación subastragalina. En una articulación normal existe una congruencia entre las superficies articulares del astrágalo y del calcáneo. Una separación de la superficie articular mayor o igual a 2 mm en las radiografías AP en comparación con el lado sano es indicativa de inestabilidad subastragalina. Laurin y cols.<sup>34</sup> han publicado que cualquier pérdida de paralelismo entre el astrágalo y el calcáneo en las radiografías estándar del tobillo hechas en posición forzada de varo es indicativa de inestabilidad de la articulación subastragalina. Heilman y cols.<sup>33</sup> han referido que una separación mayor o igual a 5 mm en la proyección AP entre las superficies articulares servirá para confirmar el diagnóstico. Durante la prueba del cajón anterior puede verse como el calcáneo se desliza hacia delante con respecto al astrágalo, hecho que también es indicativo de inestabilidad subastragalina<sup>35</sup>.

Aunque las proyecciones en posición forzada y las de Broden permitan ver mejor la articulación subastragalina, existe el problema de que hasta ahora nunca se han definido los valores normales de la movilidad y desplazamiento astragalocalcáneos. Una proyección estándar hecha de forma similar a la de Broden a 45° permite distinguir la inestabilidad subastragalina de la del tobillo<sup>3</sup>. En dicha proyección, las carillas posteriores normalmente paralelas de la articulación subastragalina pueden verse con claridad.

La mejor forma de valorar una articulación inestable es mediante la observación directa. Cuando se realiza un varo forzado de la articulación subastragalina durante la artroscopia, la carilla posterior del calcáneo se desliza hacia adentro, hasta salirse por debajo del astrágalo<sup>36</sup> (Fig. 6), lo que puede representar parte de la movilidad de la articulación subastragalina<sup>1, 2, 37</sup>. Con una mayor experiencia, que nos permita observar la movilidad normal de la articulación subastragalina durante la artroscopia, lograremos mejorar nuestras recomendaciones con respecto a las pruebas artroscópicas en posición forzada necesarias para valorar una inestabilidad de dicha articulación.

El tratamiento de la inestabilidad subastragalina es similar al de la inestabilidad crónica de tobillo. En el tratamiento conservador hay que incluir el fortalecimiento de los peroneos, los estiramientos del tendón de Aquiles y los ejercicios propioceptivos. Puede utilizarse una ortesis que bloquee el retropié para estabilizar la articulación subastragalina, de forma que el vendaje bloquee el talón. Otro método terapéutico consistirá en la ortesis de cuña externa en el talón diseñada por la Universidad de California Berkeley (UCB), con la que se disminuye la movilidad de la articulación subastragalina. La mayoría de los pacientes responden favorablemente al citado tratamiento conservador.

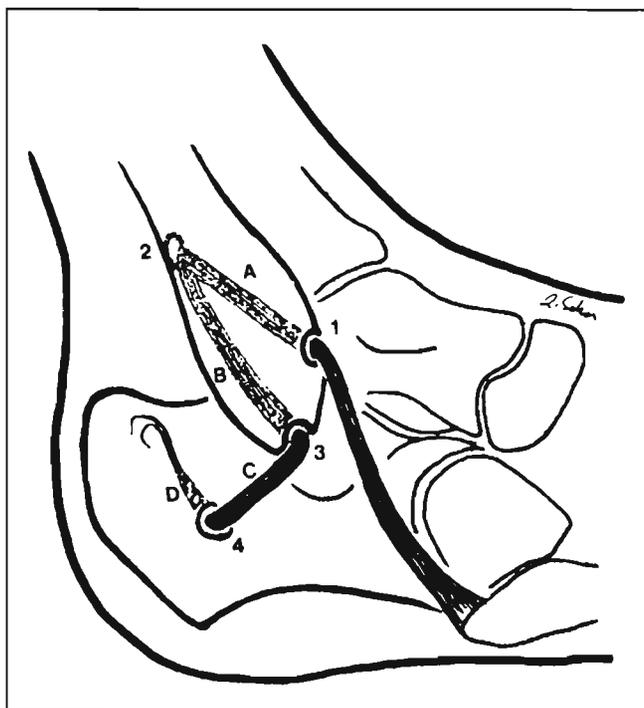
En casos de inestabilidad crónica subastragalina, es recomendable realizar una reparación directa de los ligamentos o una transferencia tendinosa. Un ejemplo de transferencia tendinosa que sirve para corregir la inestabilidad subastragalina es la técnica de Larsen<sup>38</sup> (Fig. 7). En



**Figura 6.** Inestabilidad de la articulación subastragalina demostrada mediante artroscopia. **A.** Cara externa de la articulación subastragalina posterior antes de realizar una maniobra de varo forzado. **B.** Articulación tras realizar la mencionada maniobra de varo forzado. Nótese como el calcáneo se desliza hacia dentro por debajo del astrágalo.

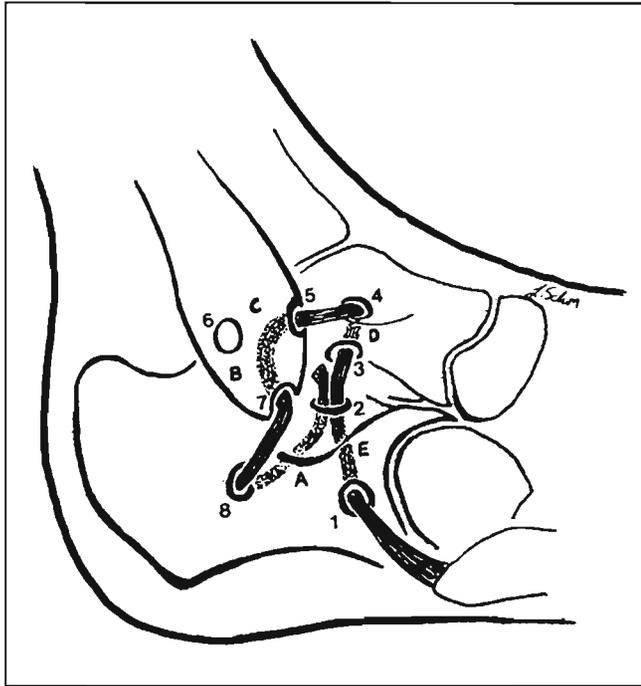
ella, se transfiere el tendón del peroneo lateral corto al peroné y al calcáneo mediante perforaciones, por debajo de los tendones peroneos. Para anclar el tendón pueden utilizarse suturas, grapas o dispositivos de fijación de suturas. Aunque inicialmente se aconsejó utilizar todo el peroneo lateral corto, actualmente se recomienda dividirlo en dos mitades longitudinales.

Chrisman y Snook<sup>39</sup> han publicado tres pacientes de un grupo de siete, en los que se detectó inestabilidad de tobillo junto a la inestabilidad subastragalina. Teniendo en cuenta que la técnica de Elmslie modificada se diseñó para reconstruir el ligamento astragaloperoneo anterior y el ligamento calcaneoperoneo, puede utilizarse para el tratamiento de la inestabilidad del tobillo y el tratamiento de la inestabilidad subastragalina. Como era de esperar, dicha intervención limita la movilidad de la articulación subastragalina. La técnica de Elmslie modificada y la de Chrisman-Snook implican la división del tendón del peroneo lateral corto en dos mitades, para pasarlo por un túnel óseo hecho en el peroné hasta un túnel realizado en la cara externa del calcáneo y, finalmente, suturarlo sobre sí mismo. Chrisman y Snook<sup>39</sup> modificaron la técnica, pasando la mitad posterior del tendón por encima de la parte más alta de los tendones peroneos, para así disminuir su riesgo de subluxación. Hay que evitar suturar el tendón con demasiada tensión, puesto que podría dejar atrapados a los tendones peroneos bajo el injerto. Teniendo en cuenta que la mitad restante del tendón del peroneo lateral corto se hipertrofia con el paso del tiempo, los pacientes no suelen tener problemas con respecto a la función de los peroneos.



**Figura 7.** Reparaciones ligamentosas realizadas con los tendones peroneos para el tratamiento de la inestabilidad subastragalina (reproducido con autorización de Schon LC, Clanton TO, Baxter DE. Reconstruction for subtalar instability: A review. Foot Ankle, 1991; 11:319-325). (Reconstrucción de la inestabilidad subastragalina).

Algunos autores han recomendado una reconstrucción triligamentosa con el tendón del plantar delgado<sup>7</sup> (Fig. 8). Para que la reparación pueda realizarse de forma correcta, el tendón aislado del plantar delgado debe medir 32-34 cm. El punto inicial del primer túnel óseo debe hacerse en el lugar de inserción del ligamento calcaneoperoneo. Hay que hacer los túneles óseos del peroné a unos 2 cm por encima de su punta y 2 cm por detrás de su borde anterior. Debe hacerse otro túnel desde el borde anterosuperior del ligamento astragaloperoneo anterior en dirección al orificio que está 2 cm por encima de la punta del peroné. Hay que realizar un túnel en forma de V en la parte externa del astrágalo y otro túnel en la parte externa del calcáneo, justo por debajo del ángulo de Gissane. Los túne-



**Figura 8.** Reparación triligamentosa de la inestabilidad subastragalina (reproducido con autorización de Schon LC, Clanton TO, Baxter DE. *Reconstruction for subtalar instability: A review.* Foot Ankle, 1991; 11:319-325). (Reconstrucción de la inestabilidad subastragalina).

les deben hacerse con brocas de 3,5 mm. Después se pasará el injerto desde la cara interna del calcáneo, bajo los tendones peroneos a través del peroné, astrágalo y calcáneo, para, a continuación, hacer el mismo recorrido en sentido inverso, hasta suturar el tendón sobre sí mismo en los tejidos que hay a lo largo de la cara posterointerna del calcáneo. A veces, el tendón del plantar delgado no tiene ni la longitud ni la resistencia necesarias. En tal caso, habrá que utilizar la mitad del tendón del peroneo lateral corto para la reconstrucción. Cuando se utiliza el plantar delgado, la técnica no afecta a la función de los tendones peroneos, y permite hacer una reconstrucción casi anatómica de los ligamentos astragaloperoneo anterior, calcaneoperoneo y cervical. Más aún, tras dicha técnica no suele haber limitación de la movilidad ni del tobillo ni de la articulación subastragalina. La reconstrucción triligamentosa sirve para resolver tanto la inestabilidad de tobillo como la subastragalina. Los estudios comparativos de la bibliografía indican que dicha técnica de reparación es la más adecuada<sup>7</sup>.

En pacientes con inestabilidad combinada puede utilizarse la técnica de refuerzo del retináculo extensor inferior descrita por Gould<sup>40</sup>. Teniendo en cuenta que se repara el ligamento calcaneoperoneo y que el retináculo extensor inferior se inserta en el suelo del seno del tarso, la mencionada técnica sirve para estabilizar la articulación subastragalina (Fig. 9).

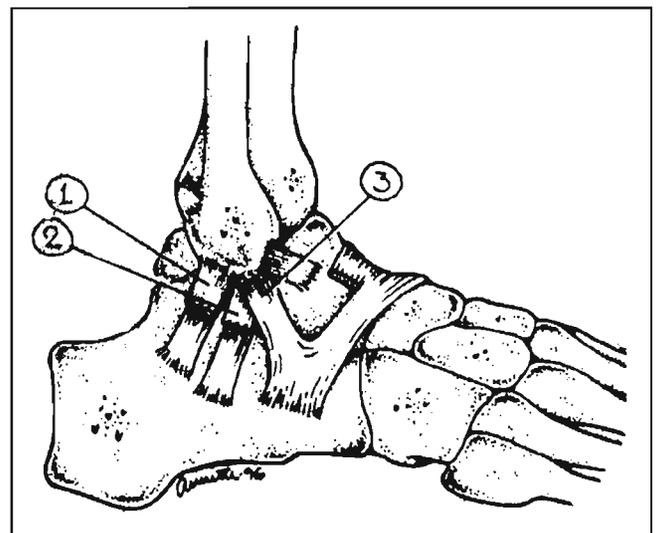
## BARRAS TARSIANAS

Las barras tarsianas son puentes de unión entre huesos tarsianos del pie. Dichos puentes pueden ser óseos, cartilagosos, fibrosos o una combinación de ellos. Las

barras pueden ser completas o incompletas. Su incidencia en la población general es de menos del 1%, siendo las más frecuentes las astragalocalcáneas y las calcaneoescafoideas. Se piensa que son secundarias a un fallo de la segmentación y diferenciación del mesénquima primitivo. Las barras tarsianas pueden ser osificadas, sin osificar y parcialmente osificadas. Cuando dan síntomas, los pacientes suelen aquejar dolor en el retropie, y suelen tener una historia clínica de frecuentes torceduras de tobillo. Cuando un paciente sufra frecuentes lesiones por inversión del tobillo, habrá que pensar en la existencia de una barra tarsiana. Es más, a veces una barra previamente existente de forma asintomática puede dar síntomas tras una torcedura de tobillo.

El síntoma más frecuente de una barra tarsiana en deportistas, adolescentes y adultos jóvenes es un esguince recidivante de tobillo. De hecho, el dolor suele persistir tras uno de ellos. En las barras astragaloescafoideas, la osificación ocurre entre los tres y cinco años de edad. En las calcaneoescafoideas dicha osificación tiene lugar entre los ocho y los 12 años de edad, mientras que en las astragalocalcáneas ocurre entre los 12 y 16 años. En el momento del nacimiento y en la primera infancia, las barras suelen ser fibrosas o cartilaginosas. Es decir, existe cierto grado de movilidad entre los huesos implicados en la barra, por lo que suelen ser asintomáticas. Conforme la barra se va osificando, la movilidad subastragalina va desapareciendo, de modo que el pie empezará a doler. Es frecuente que esto ocurra tras una torcedura de tobillo. Scranton<sup>41</sup> ha publicado que las barras tarsianas pueden dar síntomas en la vida adulta tras un traumatismo.

La presentación típica de las barras es en forma de pie plano rígido, con valgo del talón y abducción del antepié. El talón suele presentar una deformidad en valgo, aunque también puede estar en varo o en posición neutra. En las



**Figura 9.** Reparación anatómica de los ligamentos calcaneoperoneo, astragalocalcáneo externo y cervical. Dicha reparación se refuerza mediante el retináculo extensor inferior (reproducido con autorización de Karlsson J, Eriksson BI, Renstrom P. *Subtalar instability of the foot.* Scand J Med Sci Sports, 1998; 8:191-197). (Inestabilidad subastragalina del pie).

barras tarsianas, la inversión-eversión normal de la articulación subastragalina suele estar ausente o estar muy limitada. Como compensación, la movilidad tendrá lugar en la articulación del tobillo o distalmente a la articulación subastragalina, lo que producirá una laxitud progresiva. El antepié suele estar en abducción, el arco plantar suele aplanarse y el escafoides superponerse al astrágalo. Todo ello suele producir un afilamiento del calcáneo.

En la exploración, las barras calcaneoescafoideas suelen producir dolor justo por encima de ellas, a la altura del seno del tarso. Las barras astragalocalcáneas pueden producir dolor sobre la articulación astragalocalcánea interna, aunque suele haber un dolor más profundo en la zona de la articulación subastragalina. El dolor suele ser de difícil localización. Cuando haya una barra muy prominente de la carilla interna, puede producirse golpeteo de las estructuras del túnel tarsiano, lo que originará dolor y molestias.

Las barras astragalocalcáneas hacen perder movilidad subastragalina, y suelen producir un intenso valgo del retropié. Los pacientes con barras calcaneoescafoideas suelen tener valgo del retropié y pérdida de movilidad subastragalina, aunque en menor medida que las barras astragalocalcáneas.

El estudio radiográfico de pacientes sospechosos de tener barras tarsianas debe incluir radiografías estándar del pie y proyecciones axiales del retropié, según Harris<sup>42</sup>. Para diagnosticar una barra calcaneoescafoidea, la mejor proyección es la lateral oblicua del pie a 45°. Los hallazgos habituales de una barra de dicha zona son un puente óseo entre el calcáneo y el escafoides, una mayor proximidad entre dichos huesos, una cortical irregular en calcáneo y escafoides en la zona de la barra, una hipoplasia del astrágalo y un aplanamiento de los bordes del calcáneo y escafoides en la zona en la que se unen.

En las radiografías laterales suelen observarse las carillas media y posterior, pero no la anterior (a causa de su oblicuidad e inclinación). A veces, la barra calcaneoescafoidea hace que la apófisis anterior del calcáneo tenga el aspecto de «nariz de oso hormiguero». Otros signos radiológicos secundarios de barra tarsiana en las proyecciones laterales son el afilamiento del astrágalo, el estrechamiento de la articulación subastragalina posterior, la forma redondeada de la apófisis externa del astrágalo y la falta de observación de la articulación subastragalina media.

Las proyecciones axiales del retropié (proyecciones de Harris) pueden ser útiles en casos de barra astragalocalcánea. Hay que colocar al paciente en posición de pie sobre una placa radiográfica, con el tobillo formando un ángulo de 10° hacia delante. El rayo debe dirigirse hacia abajo y delante a través del talón y de la articulación subastragalina. Es aconsejable que el ángulo del haz de rayos sea de 45°. Cuando se hace correctamente, la mencionada proyección permite ver las carillas astragalocalcáneas posterior y media. En el pie normal, dichas carillas se encuentran a diferentes niveles, aunque paralelas entre sí. La barra astragalocalcánea más habitual es la de la carilla media, de forma que cuando se osifica, la articulación desaparece. Cuando la coalición es cartilaginosa o fibrosa, dicha carilla es irregular y está angulada en su borde interior, por lo que la carilla posterior se verá horizontal. Si el ángulo de

la carilla media es mayor de 20°, lo más probable es que haya una barra.

En los casos de difícil diagnóstico, la gammagrafía ósea es un buen método de rastreo. Las mayores fuerzas existentes en las superficies articulares próximas a la barra suelen causar una hipercaptación del trazador isotópico.

Aunque las barras calcaneoescafoideas se ven mejor en las proyecciones oblicuas externas del pie, la TC es el mejor método de valorar las barras astragalocalcáneas. La TC permite visualizar bien la anatomía, planificar la cirugía adecuadamente, cuantificar el grado de afectación ósea y constatar la posible existencia de alteraciones degenerativas articulares. En las barras osificadas, la TC también permite ver los puentes corticales y/o la continuidad de la médula ósea. En las barras fibrosas o cartilagosas, la TC permite visualizar un pinzamiento del espacio articular, una irregularidad y angulación anormal de la articulación y/o un mayor tamaño del *sustentaculum tali* y del astrágalo adyacente. Las barras astragalocalcáneas se ven mejor en las proyecciones coronales, mientras que las calcaneoescafoideas se observan mejor en las proyecciones sagitales.

En los sujetos con inmadurez esquelética y en los sospechosos de tener barras cartilagosas o fibrosas, la mejor técnica diagnóstica es la resonancia magnética. Una continuidad del espacio de la médula ósea (señal alta) o un puente cortical (señal baja difusa) pueden indicar la existencia de una barra tarsiana. Las barras cartilagosas pueden verse en forma de continuidad del cartílago articular, sin que exista un espacio articular normal. La existencia de un puente articular de señal baja a intermedia puede indicar la presencia de una barra fibrosa.

En las barras calcaneoescafoideas y astragalocalcáneas es recomendable su tratamiento conservador. Las ortesis tipo UCB y ciertas modificaciones en los zapatos, como una cuña interna del talón (talón de Thomas), pueden ser útiles. En los casos más graves, puede utilizarse un botín de yeso de carga durante cuatro-seis semanas. El yeso no sólo disminuirá la inflamación sino que permitirá la consolidación de una barra fracturada.

Cuando el tratamiento conservador fracase, suelen obtenerse buenos resultados mediante la resección de la barra antes de que se produzcan cambios degenerativos en el retropié. Cuando la resección de una barra astragalocalcánea haya fracasado, será recomendable realizar una artrodesis subastragalina. Cuando en las barras calcaneoescafoideas fracasen tanto su resección como la artrodesis subastragalina, habrá que realizar una triple artrodesis. Kumar y cols.<sup>43</sup> han publicado los resultados del tratamiento quirúrgico de 18 barras tarsianas. En tres pies realizaron la resección de la barra sin implantar ningún material de interposición. En seis casos llevaron a cabo la resección pero con interposición de grasa. En nueve pies realizaron la resección de la barra seguida de interposición de la mitad del tendón del FHL. En ocho casos obtuvieron resultados excelentes, en nueve buenos y en uno malo (a causa de la recidiva de la barra). Kumar y cols.<sup>43</sup> demostraron que la resección de la barra da buenos resultados, aunque no los analizaron con respecto a los tipos de barras ni con respecto al tipo de material de interposición utilizado. Dichos autores han aconsejado utilizar la mitad del tendón del

FHL como material de interposición, puesto que su disección es sencilla y no requiere de una segunda incisión.

Salomao y cols.<sup>44</sup> han publicado 32 barras tarsianas en una serie de 22 niños. Todos fueron tratados mediante resección de la barra y colocación de injerto libre de grasa autólogo como material de interposición. El 78% de los pacientes quedó libre de síntomas, mientras que el 22% restante aquejó cierto grado de dolor residual. En el 69% de los pies se logró una corrección parcial de la deformidad y en el 75% se aumentó la movilidad subastragalina.

Los dos estudios mencionados previamente demuestran claramente que la resección de la barra mejora el dolor y la función en la población infantil. Aunque la artrodesis subastragalina aislada o la doble o triple artrodesis siguen siendo los tratamientos más recomendables en pacientes de edad avanzada, cuando no haya signos degenerativos la resección de la barra todavía puede dar buenos resultados. Después, hay que inmovilizar el pie durante dos semanas, para que disminuya la inflamación y cicatricen las partes blandas. A continuación, se iniciarán ejercicios de movilidad y se permitirá la carga de peso, según tolerancia. Hay que mencionar que algunos estudios han publicado unos porcentajes de nueva formación parcial de las barras de entre el 23 y el 48%, con un porcentaje de nueva formación total de las mismas de más del 10%<sup>45, 46</sup>.

En resumen, cuando las barras tarsianas sean asintomáticas, no hará falta tratamiento alguno. Cuando den síntomas, habrá que comenzar con el tratamiento conservador mencionado previamente. Si no existen signos degenerativos, lo mejor será resecar la barra. Si el pie todavía está en posición funcional normal (plantigrada), la resección de la barra suele dar buenos resultados. Por el contrario, si existe una deformidad estructural, como por ejemplo varo o inversión del antepié, una vez resecada la barra será recomendable utilizar un dispositivo ortopédico corrector de dichas deformidades. Cuando haya signos degenerativos o la resección de la barra haya fracasado, lo aconsejable será realizar una artrodesis. La más recomendable es la doble artrodesis, que debe incluir las articulaciones subastragalina y astragaloescafoidea.

## SÍNDROME DEL SENO TARSIANO

En el pasado, el síndrome del seno del tarso fue descrito como un cuadro de dolor postraumático sobre el seno tarsiano, junto a una sensación de inestabilidad del retropié<sup>47, 48</sup>. En 1958, O'Connor<sup>47</sup> publicó 45 casos de síndrome del seno del tarso. El diagnóstico se basó en hallazgos subjetivos, como dolor en el lado externo del pie (que aumentaba con la presión directa ejercida sobre el seno del tarso). También es frecuente que exista una sensación de inestabilidad del retropié y que el dolor desaparezca mediante la inyección local de anestésicos en el seno del tarso. Catorce de los casos publicados por O'Connor se curaron mediante la resección del tejido graso y la de los ligamentos del seno del tarso<sup>47</sup>.

La mayoría de los casos publicados de síndrome del seno tarsiano tienen una historia de al menos un año de graves torceduras de tobillo, aunque en otros pacientes el cuadro se atribuye a artritis inflamatorias, gota, pie cavo, pie plano o inestabilidad subastragalina crónica. Taillard y

cols.<sup>48</sup> publicaron 21 pacientes con los siguientes signos clínicos: 1) dolor sobre la cara externa del pie, que aumentaba con la presión directa sobre el seno del tarso y cuando los pacientes se ponían de pie o caminaban por superficies irregulares; 2) inestabilidad del retropié al moverse sobre superficies irregulares; 3) sensación de inestabilidad y dolor, que mejoraban con las inyecciones locales de anestésicos en el seno del tarso; 4) ausencia de inestabilidad de tobillo a la exploración clínica y radiográfica; y 5) ausencia de anomalías radiológicas en las proyecciones rutinarias del pie.

Quince de los pacientes publicados por Taillard y cols. requirieron cirugía. Esta consistió en la resección del tejido que ocupaba la mitad externa del seno tarsiano. Dichos autores<sup>48</sup> publicaron 11 resultados excelentes, tres buenos y un malo.

Frey y cols.<sup>36</sup> recientemente han publicado una revisión retrospectiva de 21 pacientes tratados mediante artroscopia subastragalina. La valoración de los pacientes incluyó su diagnóstico preoperatorio, su exploración y pruebas preoperatorias (incluyendo las de posición forzada y la RM), los hallazgos intraoperatorios, el diagnóstico postoperatorio, las complicaciones y el resultado clínico. Aunque en 14 pacientes se hizo el diagnóstico preoperatorio de síndrome del seno del tarso, en todos ellos dicho diagnóstico se cambió en el momento de la artroscopia. Los diagnósticos postoperatorios fueron: 10 roturas de ligamentos interóseos, dos casos de artrofibrosis y dos articulaciones con cambios degenerativos.

El tratamiento de dichos pacientes incluyó el desbridamiento artroscópico de todos los tejidos patológicos, incluyendo los ligamentos rotos, el tejido cicatricial, la sinovial inflamada y cualquier estructura que produjera golpeteo en las articulaciones anterior o posterior. Los resultados obtenidos mediante una escala subjetiva de valoración fueron nueve (43%) excelentes, nueve (43%) buenos y tres (14%) malos.

## LESIONES DE LOS LIGAMENTOS INTERÓSEOS

Durante las torceduras en inversión, es frecuente que se lesionen los ligamentos de la articulación subastragalina. Dichos ligamentos pueden resultar simplemente estirados o bien romperse de forma parcial o totalmente. En el 74% de las artroscopias subastragalinas practicadas por mí en 49 pacientes entre los años 1988 y 1996, se demostró una rotura de los ligamentos interóseos. La mayoría de los pacientes sufrieron lesiones de dichos ligamentos tras un mecanismo de inversión del tobillo y retropié. Un 27% de los pies con desgarros de dichos ligamentos presentó hialinización de los extremos ligamentosos y un golpeteo de dichas estructuras engrosadas en la cara anterior de la articulación subastragalina posterior. Dicha lesión suele conocerse como lesión subastragalina por pinzamiento (Fig. 10).

El diagnóstico de lesión de ligamentos interóseos y pinzamiento suele hacerse mediante datos subjetivos: molestias sobre el seno del tarso, sensación de inestabilidad del retropié y alivio del dolor tras la inyección de anestesia local en el seno tarsiano. Dichos hallazgos son casi idénticos a

los del síndrome del seno del tarso. Cuando los ligamentos interóseos se rompen, los hallazgos de RM indican la existencia de una cicatriz, un ganglión o una rotura de dichos ligamentos. Tales ligamentos suelen verse mejor en las proyecciones sagital y coronal. El diagnóstico de rotura de ligamentos interóseos no es fácil de hacer mediante RM, incluso por radiólogos expertos.

El tratamiento de las roturas de los ligamentos interóseos de la articulación subastragalina es similar al de los ligamentos lateral interno y externo del tobillo. Inicialmente, se dará medicación antiinflamatoria y se indicará la compresión, elevación, reposo y frío del pie. A continuación, se realizarán ejercicios de movilidad articular, de estiramiento del tendón de Aquiles y de fortalecimiento de los músculos peroneos. La fase final del tratamiento se hará mediante entrenamiento propioceptivo, de acondicionamiento y de agilidad, para finalmente volver a la actividad deportiva. Hasta que los pacientes recuperen totalmente la movilidad articular y la fuerza peronea habrá que utilizar una ortesis de tobillo con bloqueo del retropié (tres-seis semanas).

Si el paciente presenta signos o síntomas de inestabilidad, el tratamiento deberá hacerse como en el apartado de inestabilidad subastragalina. Si presenta dolor y signos de pinzamiento en la articulación subastragalina, deberá intentarse un período de terapia física, incluso en los casos crónicos. Es recomendable utilizar antiinflamatorios y una ortesis de tobillo con bloqueo del retropié. La inyección de cortisona en el seno del tarso, dirigida hacia la parte anterior de la articulación subastragalina posterior, puede mejo-

rar la inflamación y el dolor. También puede ser útil para distinguir el dolor subastragalino del dolor de la parte externa del tobillo. Cuando fracase el tratamiento conservador, habrá que realizar un desbridamiento del tejido lesionado, lo que puede hacerse mediante artroscopia o a cielo abierto.

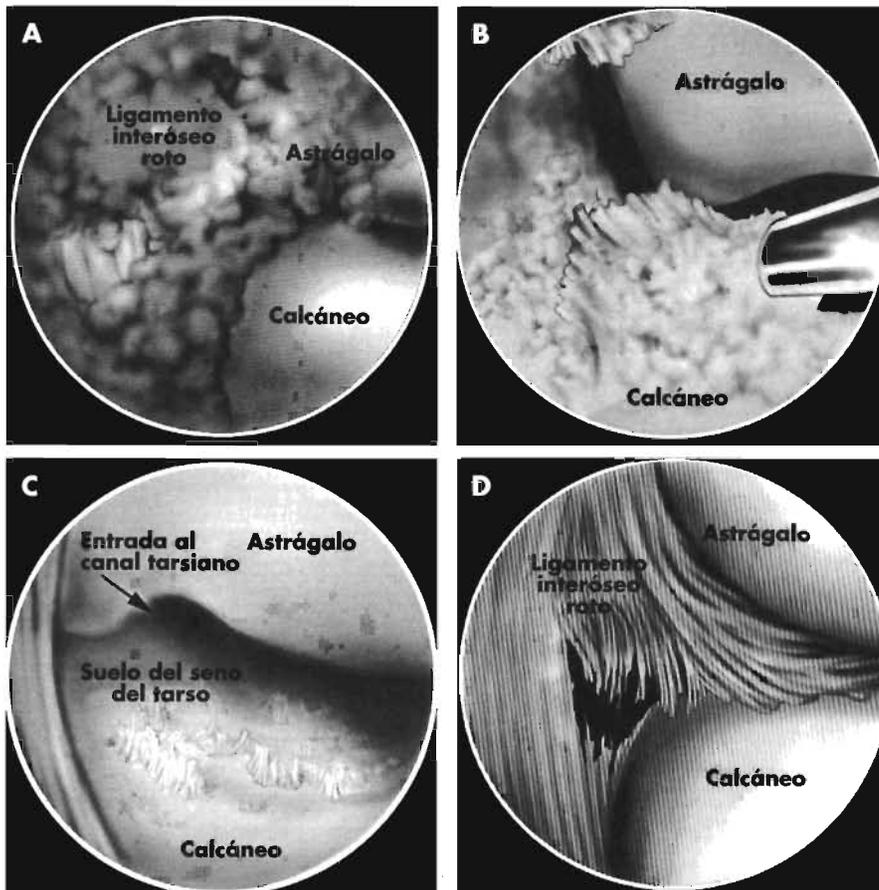
## PINZAMIENTO POSTERIOR

Este síndrome consiste en un pinzamiento (*impingement*) entre la superficie articular posterior de la tibia, el astrágalo y/o el calcáneo. Puede ser agudo o crónico, según se deba a traumatismos agudos o a traumatismos repetitivos. Suele ser secundario a una lesión por flexión plantar, que puede afectar a cualquiera de las estructuras anatómicas posteriores, incluyendo el espacio tibioastragalocalcáneo posterior.

Debido a su localización en la parte posterior de la articulación del tobillo, un *os trigonum* normal puede dar síntomas cuando la articulación se coloca en flexión plantar extrema. Dicha posición es frecuente en el ballet y en el fútbol. Muchas bailarinas, cuando tienen dicha lesión, tratan de compensar su pérdida de flexión plantar del tobillo colocando el pie en una posición inadecuada. La bailarina suele adoptar una postura «en pointe» más invertida, que se denomina posición en hoz. Dicha posición puede disminuir el pinzamiento de las estructuras posteriores, aunque puede aumentar las cargas en el ligamento astragaloperoneo anterior, lo que predispondrá a frecuentes tor-

ceduras de tobillo. Otros problemas compensatorios típicos relacionados con la colocación del pie en una mejor posición «en pointe» son tirantez en las pantorrillas, dolor en la cara plantar del pie y dedos en garra. El proceso de pinzamiento del *os trigonum* se conoce con diversas denominaciones: bloqueo posterior del tobillo, golpeteo posterior del tobillo o síndrome del *os trigonum*. Normalmente su tratamiento debe empezar por una modificación de actividades, una medicación antiinflamatoria no esteroidea e inmovilización. Para confirmar el diagnóstico, hay que realizar la prueba de inyección anestésica local en dicha zona.

El pinzamiento prolongado de las partes blandas (cápsula y sinovial) puede producir una inflamación capsular e incluso una calcificación del



**Figura 10.** El síndrome de lesión subastragalina por pinzamiento consiste en una hialinización del ligamento interóseo roto. **A.** Dicha estructura puede producir pinzamiento en la zona del seno del tarso y en la parte anterior de la articulación subastragalina posterior. Imágenes de otro caso de rotura del ligamento interóseo antes de realizar el desbridamiento (**B**), durante dicha intervención (**C**) y tras la misma (**D**).

tejido inflamatorio. A veces, también puede producirse durante la exploración un pinzamiento en la prominencia del calcáneo. Moviendo el tobillo y el pie hasta una flexión plantar extrema puede reproducirse el dolor. Cualquiera de las lesiones posteriores mencionadas puede asociarse a una tendinitis del FHL.

En los esguinces de tobillo pueden producirse pinzamiento posterior y fracturas del tobillo. Los pacientes suelen tener una historia de inversión forzada de dicha articulación. Las radiografías iniciales de Urgencias suelen considerarse normales, de forma que el diagnóstico suele pasar desapercibido. Lo típico es que el paciente tenga dolor a la palpación profunda, por delante del tendón de Aquiles y por detrás del astrágalo. El dolor posterior puede reproducirse al colocar el tobillo en flexión plantar extrema. Dicho dolor puede aumentar mediante una flexión plantar o dorsal del primer dedo contra resistencia. No suele detectarse una laxitud ligamentosa llamativa.

Los estudios radiográficos, la gammagrafía ósea, la TC o la RM pueden demostrar alteraciones del pilón tibial y/o de la parte posterior del astrágalo. Es típica la fractura de la apófisis posterior del astrágalo, que se separa del cuerpo y puede simular un *os trigonum*. Es recomendable hacer una radiografía oblicua a 30° para diferenciar las fracturas de la apófisis posterior del *os trigonum*. La fractura suele ser de mayor tamaño y suele extenderse dentro del cuerpo del astrágalo.

En caso de fractura, la gammagrafía ósea mostrará una mayor captación en la zona posterior del tobillo. Para identificar las estructuras que producen pinzamiento también pueden ser útiles las radiografías laterales en flexión y en extensión (Fig. 11).

El síndrome de pinzamiento posterior suele mejorar sólo con el reposo. Su tratamiento conservador debe realizarse mediante reposo, crioterapia, medicación antiinflamatoria, evitación de la flexión plantar del pie y yeso durante cuatro-seis semanas. La terapia física debe incluir ejercicios resistidos progresivos y de fortalecimiento. Cuando el paciente vuelva a hacer deporte, es recomendable que utilice un vendaje funcional en flexión dorsal de protección. Si hubiera una pseudoartrosis clara, no sería recomendable utilizar una escayola como tratamiento inicial. Se ha publicado un 60% de resultados satisfactorios mediante el tratamiento conservador<sup>23,49</sup>. Cuando el tratamiento conservador fracase, deberá realizarse una resección quirúrgica, puesto que es una técnica que suele dar buenos resultados. El abordaje quirúrgico de la parte posterior del tobillo para la resección de las estructuras lesionadas puede ser interno o externo. Cuando haga falta observar, proteger o reparar directamente las estructuras neurovasculares y los

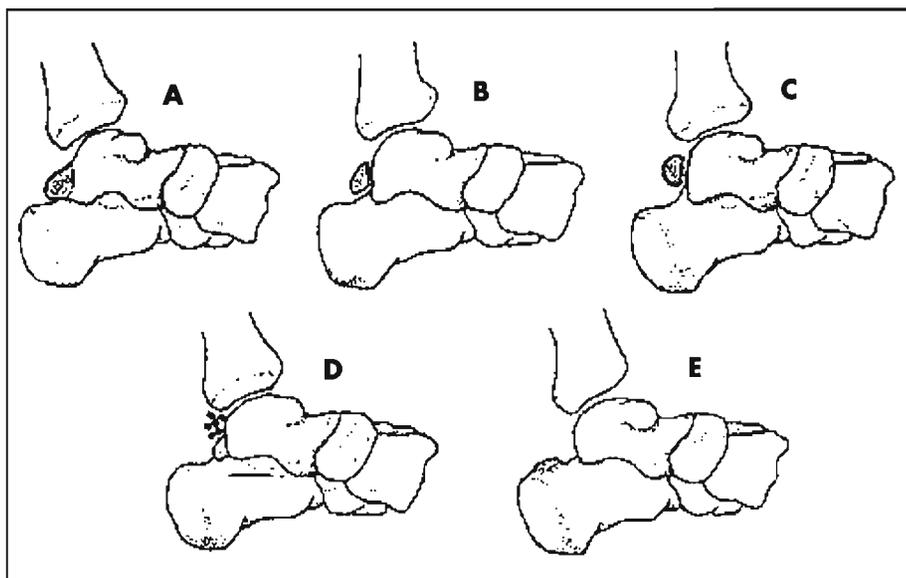
tendones flexores, será recomendable un abordaje interno<sup>26</sup>. La vía lateral permite un abordaje más directo a las apófisis posteroexternas y al *os trigonum*, por lo que es la más recomendable en las lesiones aisladas de dichas estructuras. En el postoperatorio no es necesario colocar un yeso. El paciente no deberá apoyar durante la fase inflamatoria, comenzando la rehabilitación a las dos semanas. En ella, se incluirán ejercicios de movilidad articular, seguidos de ejercicios de flexibilidad, fortalecimiento y propiocepción.

## ARTROSCOPIA SUBASTRAGALINA INDICACIONES

Las indicaciones de la artroscopia subastragalina son las siguientes: artrofibrosis, barra calcaneoescaloidea, lesiones osteocondrales, fracturas de la apófisis anterior del calcáneo, fracturas de la apófisis externa del astrágalo, enfermedad degenerativa articular, sinovitis, roturas de ligamentos interóseos, inestabilidad, capsulitis, dolor crónico en el seno del tarso, lesión por golpeo subastragalino, artrodesis de la articulación subastragalina y resección del *os trigonum*.

## TÉCNICA ARTROSCÓPICA

La técnica artroscópica es la descrita inicialmente por Parisien y Vangness<sup>50</sup> con dos portales, uno anterior y otro posterior. Frey y cols.<sup>36,51</sup> aconsejan añadir un tercer portal medio. La técnica puede hacerse con anestesia local, general, espinal o epidural. El paciente se colocará en decúbito lateral, con la pierna que va a ser operada hacia arriba (Fig. 12). Deben ponerse almohadas entre las extremidades inferiores y también bajo la pierna contralateral, para proteger el nervio ciático poplíteo externo. La extremidad contralateral tiene que estar con la rodilla flexionada a 90°. Bajo la pierna superior se debe colocar distalmente un



**Figura 11.** Estructuras anatómicas implicadas en el golpeo posterior del tobillo. **A.** Apófisis posterior de tamaño grande. **B.** *Os trigonum*. **C.** Fractura de la apófisis posterior u *os trigonum* separado. **D.** Tejido inflamatorio calcificado. **E.** Apófisis posterior del calcáneo prominente (reproducido con autorización de Hedrick MR, McBryde AM. Posterior ankle impingement. Foot Ankle Int, 1994; 15:2-8). (Golpeo posterior del tobillo).

refuerzo que permita levantar el pie y la pierna. Es aconsejable realizar la intervención con isquemia. Puede hacer falta colocar un distractor invasivo o no invasivo para facilitar la visión, aunque no suele ser necesario.

Para la observación e instrumentación de la articulación subastragalina se utilizan tres portales. El portal anterior se sitúa 2 cm por delante y 1 cm distal a la punta del maléolo externo. El portal medio se realiza justo distal e inferior a la punta de dicho maléolo. El portal posterior se sitúa 1 cm proximal a la punta del peroné, por delante del tendón de Aquiles. Si el portal posterior se realiza en posición demasiado proximal, se entrará innecesariamente en la parte posterior de la articulación del tobillo. Si el portal posterior se sitúa demasiado anterior, pueden lesionarse el nervio sural y la vena safena.

Para identificar el portal anterior hay que introducir primero una aguja espinal del 18 y rellenar la articulación con ayuda de una jeringa de 50 ml. Cuando la aguja esté en la articulación, se verá salir líquido. Después, hay que retirar la aguja y realizar una pequeña incisión cutánea. A continuación, se debe dilatar suavemente el tejido subcutáneo mediante una pinza de mosquito. Por esa misma vía se introducirá una cánula intercambiable con ayuda de un trócar semi-romo, y después se meterá el artroscopio de 2,7 mm y de 30° de oblicuidad. Es aconsejable utilizar una bomba artroscópica, aunque como método alternativo puede realizarse un relleno continuo de la articulación con jeringa de 50 mm. Su finalidad es distender la articulación hasta realizar el segundo portal y lograr un flujo de lavado con ayuda de la acción de la gravedad.

Después se realizará el portal medio mediante observación directa, utilizando una aguja del 18 y una técnica

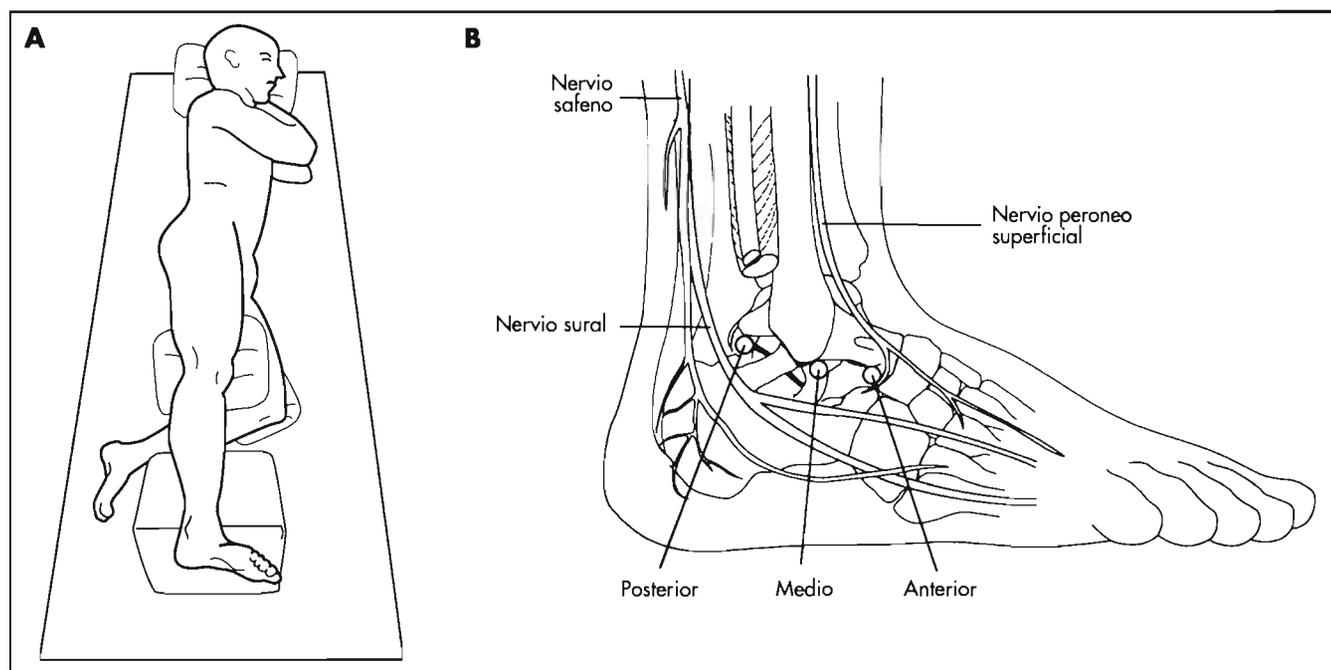
de fuera a dentro. Una vez vista la aguja, se retirará y se sustituirá por una cánula intercambiable. Utilizando el portal anterior para visualizar y el medio para realizar la instrumentación, pueden verse muy bien la cara externa de la carilla posterior y el ligamento interóseo. Si existiera sinovitis o tejido cicatricial, el portal medio podría utilizarse para realizar el desbridamiento de dichas estructuras. En este momento, podrá realizarse el portal posterior, utilizando la misma técnica de fuera a dentro.

Después se realizará una exploración artroscópica diagnóstica, yendo de distal a proximal hasta ver la parte posteroexterna del ligamento interóseo astragalocalcáneo, la cápsula externa y su pequeño receso, el cartílago articular de las carillas posteriores del astrágalo y calcáneo, y la bolsa posterior de la articulación con su tejido sinovial (Fig. 13).

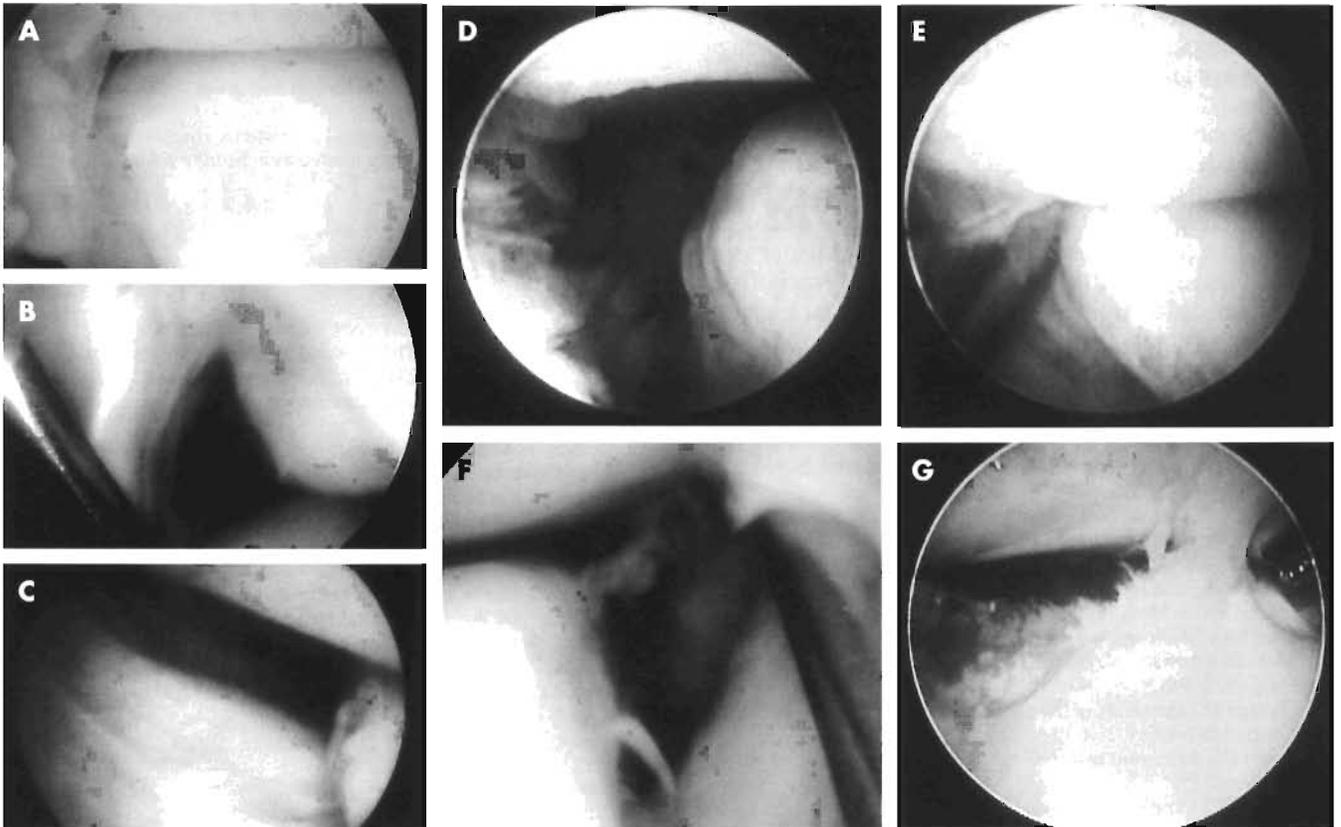
En ese momento, se colocará el artroscopio por el portal posterior para explorar los ligamentos astragalocalcáneos interóseos, el receso externo, la expansión del ligamento calcaneoperoneo, el ligamento astragalocalcáneo externo, el cartílago articular de la carilla posterior, el *os trigonum* y la apófisis externa del astrágalo.

El portal medio podrá utilizarse como vía de observación. Si el artroscopio apunta distalmente, se verá el ligamento interóseo, mientras que, si apunta proximalmente, lo que se observará es la carilla posterior.

No es frecuente ver las carillas anterior y media de la articulación subastragalina. Sin embargo, pueden verse cuando el ligamento interóseo esté roto o cuando se meta el artroscopio a través de él hasta llegar al compartimento anterior de la articulación subastragalina (Fig. 14).



**Figura 12. A.** Colocación del paciente en posición de decúbito lateral, con la pierna que va a ser operada hacia arriba. **B.** Localización de los portales artroscópicos (anterior, externo y medio), que son necesarios para la artroscopia de la articulación subastragalina.



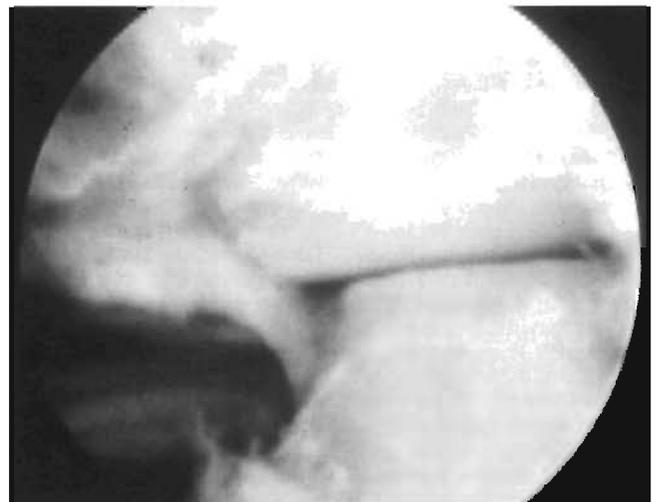
**Figura 13.** Anatomía artroscópica de la articulación subastragalina. Con el artroscopio en el portal anterior. **A.** Se ve la cápsula externa y la articulación subastragalina posterior. **B.** Puede observarse el lugar de inserción del ligamento astragalocalcáneo externo en el astrágalo. **C.** Puede verse el lugar de inserción de dicho ligamento en el calcáneo. **D.** Se ve la bolsa posteroexterna de la articulación subastragalina cuando el visor se pasa de delante hacia atrás. **E.** Se ven la bolsa posterior, la apófisis de Stieda y el portal posterior bajo visión directa. **F.** El visor permanece en el portal anterior, siendo retirado hacia el interior del seno del tarso para ver el ligamento interóseo astragalocalcáneo. **G.** Se mueve el visor a través del suelo del seno del tarso, hasta la apófisis anterior del calcáneo. La punta del sinoviotomo se encuentra en la zona de origen del ligamento bifurcado.

### TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

Cuando la artroscopia subastragalina se realiza de forma aislada, hay que colocar un vendaje almohadillado y no permitir la carga de peso durante cuatro-cinco días. Al quinto día se permitirá la carga (según tolerancia) y se comenzarán ejercicios de movilidad articular. A los 10-14 días se quitarán los puntos de sutura y se comenzará la terapia física. Ésta consistirá en ejercicios de movilidad articular, resistidos progresivos y de entrenamiento propioceptivo, junto con métodos que disminuyan la inflamación. Normalmente, los pacientes pueden volver totalmente a sus actividades previas a las 6-12 semanas.

### RESULTADOS

Frey y cols.<sup>36</sup> han publicado 49 artroscopias subastragalinas con diversos diagnósticos: 74% de lesiones de ligamentos interóseos, 14% de artrofibrosis, 8% de enfermedad degenerativa articular y 4% de barras fibrosas en la articulación calcaneoescafoidea. Dichos autores diseñaron una escala subjetiva de valoración de resultados. Un resultado excelente indicaba ausencia de dolor y de limitación para la vida diaria. Un buen resultado se refería a mejoría del dolor (pero sin desaparecer del todo), pero con limitaciones. Un mal resultado indicaba que el paciente no había



**Figura 14.** Las carillas anterior y media sólo se podrán ver si el artroscopio se pasa a través de los ligamentos interóseos o cuando haya una rotura importante de dichos ligamentos.

mejorado o había empeorado. Tras un seguimiento medio de más de cuatro años, los citados autores constataron los siguientes resultados: 47% excelentes, 47% buenos y 6%

malos. Todos los pacientes que tuvieron un mal resultado necesitaron posteriormente de una artrodesis subastragalina, con la cual se obtuvieron finalmente resultados satisfactorios.

Hubo cinco complicaciones: tres casos de neuritis de las ramas del nervio peroneo superficial, un caso de formación de una fístula y otro caso de infección superficial de la herida (que ocurrió en el citado paciente de la fístula). Los tres casos de neuritis respondieron satisfactoriamente a las inyecciones de cortisona y a la terapia física. El paciente de la fístula y la infección superficial fue tratado mediante antibióticos, curas de la herida y yeso de contacto total, siendo su resultado satisfactorio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Close JR, Inman VT (ed). *The Action of the Ankle Joint*. Berkeley, CA, University of California, 1952.
2. Wright DG, Desai SM, Henderson WH. Action of the subtalar and ankle-joint complex during the stance phase of walking. *J Bone Joint Surg*, 1964; 46A:361-382.
3. Karlsson J, Eriksson BI, Renstrom PA. Subtalar ankle instability: A review. *Sports Med*, 1997; 24:337-346.
4. Brantigan JW, Pedegana LR, Lippert FG. Instability of the subtalar joint: Diagnosis by stress tomography in three cases. *J Bone Joint Surg*, 1977; 59A:321-324.
5. Clanton TO. Instability of the subtalar joint. *Orthop Clin North Am*, 1989; 20:583-592.
6. Evans DL. Recurrent instability of the ankle: A method of surgical treatment. *Proc R Soc Med*, 1953; 46:343-344.
7. Schon LC, Clanton TO, Baxter DE. Reconstruction for subtalar instability: A review. *Foot Ankle*, 1991; 11:319-325.
8. Cimmino CV. Fracture of the lateral process of the talus. *Am J Roentgenol*, 1963; 90:1277-1280.
9. Hawkins LG. Fracture of the lateral process of the talus: A review of thirteen cases. *J Bone Joint Surg*, 1965; 47A:1170-1175.
10. McCrory P, Bladin C. Fractures of the lateral process of the talus: A clinical review. «Snowboarder's ankle». *Clin J Sport Med*, 1996; 6:124-128.
11. Mukherjee SK, Pringle RM, Baxter AD. Fracture of the lateral process of the talus: A report of thirteen cases. *J Bone Joint Surg*, 1974; 56B:263-273.
12. Backman S, Johnson SR. Torsion of the foot causing fracture of the anterior calcaneal process. *Acta Chir Scand*, 1953; 105:460-466.
13. Bradford CH, Larsen I. Sprain-fractures of the anterior lip of the os calcis. *N Engl J Med*, 1951; 244:970-972.
14. Christopher F. Fracture of the anterior process of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 1931; 13:877-879.
15. Dachtler HW. Fractures of the anterior superior portion of the os calcis due to indirect violence. *Am J Roentgenol*, 1931; 25:629-631.
16. Degan TJ, Morrey BF, Braun DP. Surgical excision for anterior-process fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 1982; 64A:519-524.
17. Gellman M. Fractures of the anterior process of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*, 1951; 33A:382-386.
18. Green W. Fractures of the anterior-superior beak of the os calcis. *NY St J Med*, 1956; 56:3515-3517.
19. Jahss MH, Kay BS. An anatomic study of the anterior superior process of the os calcis and its clinical application. *Foot Ankle*, 1983; 3:268-281.
20. Levine J, Kenin A, Spinner M. Non-union of a fracture of the anterior superior process of the calcaneus: Case report. *J Bone Joint Surg*, 1959; 41A:178-180.
21. Piatt AD. Fracture of the promontory of the calcaneus. *Radiology*, 1956; 67:386-390.
22. Sarrafian SK. Osteology. En: Sarrafian SK (ed.). *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. Philadelphia, PA, JB Lippincott, 1983; 35-106.
23. Shepherd FJ. A hitherto undescribed fracture of the astragalus. *J Anat Physiol*, 1882; 18:79-81.
24. Paulos LE, Johnson CL, Noyes FR. Posterior compartment fractures of the ankle: A common-ly missed athletic injury. *Am J Sports Med*, 1983; 11:439-443.
25. Hamilton WG. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the os trigonum in ballet dancers. *Foot Ankle*, 1982; 3:74-80.
26. Marotta JJ, Micheli LJ. Os trigonum impingement in dancers. *Am J Sports Med*, 1992; 20:533-536.
27. Ferkel RD. Subtalar arthroscopy. En: Ferkel RD, Whipple TL (eds.). *Arthroscopic Surgery: The Foot and the Ankle*. Philadelphia, PA, Lippincott-Raven, 1996; 231-254.
28. Brodsky AE, Khalil MA. Talar compression syndrome. *Am J Sports Med*, 1986; 14:472-476.
29. Burkus JK, Sella EJ, Southwick WO. Occult injuries of the talus diagnosed by bone scan and tomography. *Foot Ankle*, 1984; 4:316-324.
30. DeLee JC, Curtis R. Subtalar dislocation of the foot. *J Bone Joint Surg*, 1982; 64A:433-437.
31. Harper MC. The lateral ligamentous support of the subtalar joint. *Foot Ankle*, 1991; 11:354-358.
32. Pipkin G. The os trigonum. *The Spectator*, 1956; 1-3.
33. Heilman AE, Braly WG, Bishop JO, Noble PC, Tullos HS. An anatomic study of subtalar instability. *Foot Ankle*, 1990; 10:224-228.
34. Laurin CA, Ouellet R, St.-Jacques R. Talar and subtalar tilt: An experimental investigation. *Can J Surg*, 1968; 11:270-279.
35. Kato T. The diagnosis and treatment of instability of the subtalar joint. *J Bone Joint Surg*, 1995; 77B:400-406.
36. Frey C, Feder KS, DiGiovanni C. Arthroscopic evaluation of the subtalar joint: Does sinus tarsi syndrome exist? *Foot Ankle Int*, 1999; 20:185-191.
37. Mann RA. Functional anatomy of the ankle joint ligaments. En: Griffin PP (ed.). *Instructional Course Lectures XXXVI*. Park Ridge, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1987; 161-170.
38. Larsen E. Tendon transfer for lateral ankle and subtalar joint instability. *Acta Orthop Scand*, 1988; 59:168-172.
39. Chrisman OD, Snook GA. Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle: An experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. *J Bone Joint Surg*, 1969; 51A:904-912.
40. Gould N. Repair of lateral ligament of ankle. *Foot Ankle*, 1987; 8:55-58.
41. Scanton PE Jr. Treatment of symptomatic talo-calcaneal coalition. *J Bone Joint Surg*, 1987; 69A:533-539.
42. Harris BJ. Abstract: Anomalous structures in the developing human foot. *Anat Rec*, 1955; 121:399.
43. Kumar SJ, Guille JT, Lee MS, Couto JC. Osseous and non-osseous coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. *J Bone Joint Surg*, 1992; 74A:529-535.
44. Salomao O, Napoli MM, de Carvalho AE Jr, Fernandes TD, Marques J, Hernández AJ. Talo-calcaneal coalition: Diagnosis and surgical management. *Foot Ankle*, 1992; 13:251-256.
45. Andreasen E. Calcaneo-navicular coalition: Late results of resection. *Acta Orthop Scand*, 1968; 39:424-432.
46. Kulik SA Jr, Clanton TO. Tarsal coalition. *Foot Ankle Int*, 1996; 17:286-296.
47. O'Connor D. Abstract: Sinus tarsi syndrome: A clinical entity. *J Bone Joint Surg*, 1958; 40A:720.
48. Taillard W, Meyer JM, García J, Blanc Y. The sinus tarsi syndrome. *Int Orthop*, 1981; 5:117-130.
49. Hedrick MR, McBryde AM. Posterior ankle impingement. *Foot Ankle Int*, 1994; 15:2-8.
50. Parisien JS, Vangsness T. Arthroscopy of the subtalar joint: An experimental approach. *Arthroscopy*, 1985; 1:53-57.
51. Frey C, Gasser S, Feder K. Arthroscopy of the subtalar joint. *Foot Ankle Int*, 1994; 15:424-428.

# Inestabilidad crónica de tobillo

G. P. Guyton

## INTRODUCCIÓN

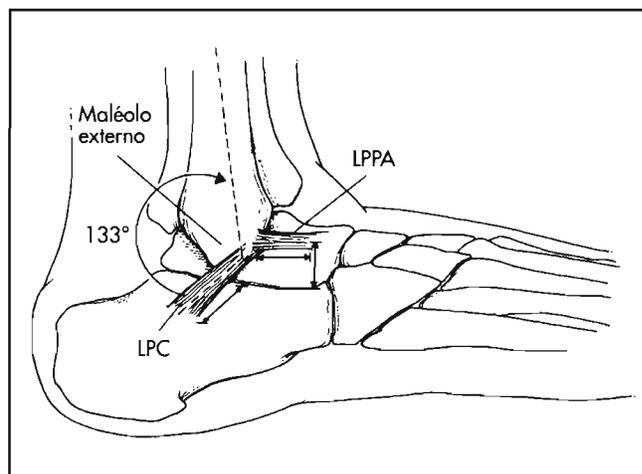
Los esguinces de tobillo siguen siendo una de las lesiones más frecuentes del aparato locomotor. Aunque sólo un pequeño porcentaje de pacientes con esguinces de tobillo acaba sufriendo una inestabilidad crónica de dicha articulación, tal complicación supone hoy en día un auténtico reto terapéutico. En este artículo se analizarán la anatomía, la patología mecánica, el diagnóstico y el tratamiento (conservador y quirúrgico) de las inestabilidades crónicas de tobillo.

## ANATOMÍA

Aunque suele creerse que el tobillo es una simple articulación en bisagra (con capacidad de giro), en realidad es más compleja que eso. La cúpula astragalina no es cilíndrica sino que más bien se parece a la superficie de un cono con vértice en el lado interno. Dicha circunstancia hace que, cuando se coloca el tobillo en flexión plantar, el astrágalo rote internamente. Por el contrario, rotará externamente, cuando se coloque el tobillo en flexión dorsal. Las fibras profundas del ligamento deltoideo (las que van desde el maléolo interno hasta el astrágalo) hacen que el astrágalo rote internamente durante la flexión plantar. Además, limitan la rotación externa durante la flexión dorsal.

Teniendo en cuenta que cuando se mueve el tobillo el astrágalo rota internamente y externamente en su mortaja, un solo ligamento en su lado externo no puede mantener la posición isométrica. En realidad, hay tres ligamentos, de forma que cada uno de ellos se tensa en un diferente arco de movilidad y se relaja durante otro segmento de dicho arco.

El ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA) está unido a la cápsula del tobillo. Va desde el margen anterior del peroné hasta el margen externo del cuerpo del astrágalo, insertándose en la zona de unión que hay entre el cuerpo y el cuello astragalinos (Fig. 1). En un tobillo normal, es una banda gruesa de unos 7 mm de anchura y 1,2-



**Figura 1.** Anatomía básica del tobillo en una visión lateral. LPAA: ligamento peroneoastragalino anterior. LPC: ligamento peroneocalcáneo. Reproducido del artículo de Colville MR. *Surgical treatment of the unstable ankle. J Am Acad Orthop Surg, 1998; 6:368-377. (Tratamiento quirúrgico del tobillo inestable).*

1,7 cm de longitud. En los pacientes con múltiples esguinces de tobillo, los bordes del LPAA suelen ser difíciles de definir. Cuando el tobillo se coloca en flexión plantar, el LPAA se va tensando progresivamente, por lo que en dicha posición el citado ligamento limita la inversión del tobillo. En posición neutra, el LPAA también limita el desplazamiento hacia delante del astrágalo y su rotación interna dentro de la mortaja.

El ligamento peroneocalcáneo (LPC) nace en el margen inferior del peroné, distalmente al origen de la inserción del LPAA. Después va por una zona más profunda que la de los tendones peroneos, dirigiéndose hacia abajo y hacia atrás, para finalmente insertarse en el tubérculo externo del calcáneo. El LPC es contiguo a la cápsula articular del tobillo, y suele ser una banda bien definida y fácil de aislar. El ángulo que el LPC forma con el pero-

né cuando el tobillo está en flexión neutra es de 113-150° (media de 133°). Cuando el tobillo se va colocando en flexión dorsal, el LPC se va tensando progresivamente, actuando en contra de la inversión de la articulación en dicha posición. El LPC cruza la articulación subastragalina y juega un papel muy importante en la estabilización de la misma.

El ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP) es un engrosamiento de la cápsula que va desde el margen posterior del peroné hasta la apófisis externa del tubérculo posterior del astrágalo. Cuando los demás ligamentos están intactos, sirve para limitar los últimos grados de flexión dorsal. Los estudios realizados en secciones seriadas han demostrado que las fibras cortas del LPAP son importantes para limitar la rotación interna tras una rotura del LPAA. Dichos estudios también han constatado que, tras una pérdida del LPC, el LPAP limita la inversión cuando el tobillo se encuentra en flexión dorsal.

## PATOLOGÍA BIOMECÁNICA

La posición del tobillo en el momento de la lesión suele determinar las estructuras que se lesionan en cada caso. Una inversión del tobillo con el pie en flexión plantar probablemente lesionará el LPAA, puesto que se encuentra tenso en dicha posición. Lo contrario suele ocurrir con el LPC, que está relajado (por lo que normalmente no se lesiona en tales circunstancias).

Las lesiones por inversión y flexión dorsal casi siempre rompen el LPC y el LPAA. Los estudios biomecánicos han demostrado que resulta prácticamente imposible lesionar el LPC sin dañar al LPAA. Las mayores series publicadas de reparaciones ligamentosas de tobillo han demostrado que el LPAA casi siempre está roto, existiendo o no una rotura del LPC. La forma ancha y plana del LPAA le hace más susceptible a la rotura que el LPC. Además, el LPC tiene una resistencia a la rotura tres veces mayor que el LPAA.

Los músculos peroneos también proporcionan un apoyo dinámico importante al tobillo, cuando realiza movimientos de inversión forzada. En respuesta a los movimientos bruscos de inversión del tobillo y de la articulación subastragalina, la unidad músculo-tendinosa peronea normalmente se contrae. Los estudios realizados han demostrado que la actividad eléctrica de los músculos peroneos comienza a los 50-60 milisegundos de ocurrir una inversión inesperada de tobillo. Aunque algunos trabajos defienden lo contrario, la mayoría de autores ha demostrado un aumento del tiempo de reacción en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Todavía no se sabe si los pacientes con un tiempo de reacción prolongado tienen predisposición a los esguinces de tobillo o si las torceduras lesionan los mecano-receptores implicados en el acto reflejo. El tiempo que tardan las señales en llegar a la musculatura peronea y producir una contracción es de 70 milisegundos. Así pues, cuando el tobillo sufre una inversión brusca e inesperada, el tiempo que tardan los peroneos en ejercer su efecto protector es superior a 1/10 de segundo. Si los músculos peroneos se preactivan antes de la inversión forzada (mediante

un acondicionamiento propioceptivo), dicho tiempo podrá disminuir de forma significativa.

La posición del retropié también juega un papel importante cuando el calcáneo se encuentra en varo durante la posición erecta, puesto que se aumentan mucho las fuerzas de inversión en la parte externa del tobillo. Lo mismo ocurre en los pacientes que tienen un desequilibrio entre el tibial posterior y los peroneos, que provocará un retropié varo dinámico durante la marcha.

La movilidad de la articulación subastragalina se hace en traslación y rotación, por lo que no puede ser definida mediante un solo eje. En caso de que hubiera un solo eje, éste iría desde una localización distal, interna y ligeramente dorsal hasta otra posterior, externa y ligeramente inferior. Al mover la articulación, dicha línea describiría una parte de la superficie de un cono cuyo vértice estuviera en el margen posterior del calcáneo.

Tanto la punta del peroné como la zona de inserción del LPC están en la superficie de dicho cono. Cuando se mueve la articulación subastragalina, el LPC se desplaza sobre la superficie del cono. Al permitir una inversión y eversión normales, el LPC da estabilidad al tobillo. Cualquier ligamento que conecte el peroné y el calcáneo en un trayecto que no sea el del LPC normal limitará la movilidad subastragalina.

## DIAGNÓSTICO

### HISTORIA CLÍNICA Y EXPLORACIÓN

El diagnóstico clínico de una inestabilidad externa del tobillo implica la valoración de sus aspectos mecánicos y funcionales. La inestabilidad mecánica simplemente significa que la laxitud de los ligamentos del tobillo puede detectarse mediante la exploración. Sin embargo, la inestabilidad funcional implica que el paciente tiene una historia de episodios importantes de inestabilidad. Muchos pacientes con tobillos laxos a la exploración manual (es decir, con inestabilidad mecánica) no tienen síntomas. Ello se debe a que los tendones peroneos proporcionan un soporte suficiente durante la marcha normal. Hay que considerar a los ligamentos como la última resistencia del tobillo frente a la mayoría de las actividades. El nivel de actividad del paciente, su patrón de marcha y la alineación de retropié son importantes para saber si una deficiencia de los ligamentos laterales del tobillo producirá una inestabilidad importante.

No hay acuerdo con respecto a la intensidad o frecuencia de síntomas constitutivos de una inestabilidad funcional. La historia clínica debe recoger si los episodios de inestabilidad impiden al paciente cargar peso, si existe una sensación palpable y/o audible de desgarramiento, y cuanto tardan en aparecer las equimosis y la inflamación.

Para diagnosticar una inestabilidad mecánica del tobillo, es fundamental realizar una exploración manual. En la prueba de cajón anterior puede demostrarse una traslación anterior (en el plano sagital) del astrágalo, puesto que el LPAA siempre está lesionado. Para realizar dicha prueba hay que colocar al paciente en posición sentada, con las piernas colgando y con el pie en 25° de flexión plantar. El médico debe estabilizar la tibia con una mano mientras

né cuando el tobillo está en flexión neutra es de 113-150° (media de 133°). Cuando el tobillo se va colocando en flexión dorsal, el LPC se va tensando progresivamente, actuando en contra de la inversión de la articulación en dicha posición. El LPC cruza la articulación subastragalina y juega un papel muy importante en la estabilización de la misma.

El ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP) es un engrosamiento de la cápsula que va desde el margen posterior del peroné hasta la apófisis externa del tubérculo posterior del astrágalo. Cuando los demás ligamentos están intactos, sirve para limitar los últimos grados de flexión dorsal. Los estudios realizados en secciones seriadas han demostrado que las fibras cortas del LPAP son importantes para limitar la rotación interna tras una rotura del LPAA. Dichos estudios también han constatado que, tras una pérdida del LPC, el LPAP limita la inversión cuando el tobillo se encuentra en flexión dorsal.

## PATOLOGÍA BIOMECÁNICA

La posición del tobillo en el momento de la lesión suele determinar las estructuras que se lesionan en cada caso. Una inversión del tobillo con el pie en flexión plantar probablemente lesionará el LPAA, puesto que se encuentra tenso en dicha posición. Lo contrario suele ocurrir con el LPC, que está relajado (por lo que normalmente no se lesiona en tales circunstancias).

Las lesiones por inversión y flexión dorsal casi siempre rompen el LPC y el LPAA. Los estudios biomecánicos han demostrado que resulta prácticamente imposible lesionar el LPC sin dañar al LPAA. Las mayores series publicadas de reparaciones ligamentosas de tobillo han demostrado que el LPAA casi siempre está roto, existiendo o no una rotura del LPC. La forma ancha y plana del LPAA le hace más susceptible a la rotura que el LPC. Además, el LPC tiene una resistencia a la rotura tres veces mayor que el LPAA.

Los músculos peroneos también proporcionan un apoyo dinámico importante al tobillo, cuando realiza movimientos de inversión forzada. En respuesta a los movimientos bruscos de inversión del tobillo y de la articulación subastragalina, la unidad músculo-tendinosa peronea normalmente se contrae. Los estudios realizados han demostrado que la actividad eléctrica de los músculos peroneos comienza a los 50-60 milisegundos de ocurrir una inversión inesperada de tobillo. Aunque algunos trabajos defienden lo contrario, la mayoría de autores ha demostrado un aumento del tiempo de reacción en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Todavía no se sabe si los pacientes con un tiempo de reacción prolongado tienen predisposición a los esguinces de tobillo o si las torceduras lesionan los mecano-receptores implicados en el acto reflejo. El tiempo que tardan las señales en llegar a la musculatura peronea y producir una contracción es de 70 milisegundos. Así pues, cuando el tobillo sufre una inversión brusca e inesperada, el tiempo que tardan los peroneos en ejercer su efecto protector es superior a 1/10 de segundo. Si los músculos peroneos se preactivan antes de la inversión forzada (mediante

un acondicionamiento propioceptivo), dicho tiempo podrá disminuir de forma significativa.

La posición del retropié también juega un papel importante cuando el calcáneo se encuentra en varo durante la posición erecta, puesto que se aumentan mucho las fuerzas de inversión en la parte externa del tobillo. Lo mismo ocurre en los pacientes que tienen un desequilibrio entre el tibial posterior y los peroneos, que provocará un retropié varo dinámico durante la marcha.

La movilidad de la articulación subastragalina se hace en traslación y rotación, por lo que no puede ser definida mediante un solo eje. En caso de que hubiera un solo eje, éste iría desde una localización distal, interna y ligeramente dorsal hasta otra posterior, externa y ligeramente inferior. Al mover la articulación, dicha línea describiría una parte de la superficie de un cono cuyo vértice estuviera en el margen posterior del calcáneo.

Tanto la punta del peroné como la zona de inserción del LPC están en la superficie de dicho cono. Cuando se mueve la articulación subastragalina, el LPC se desplaza sobre la superficie del cono. Al permitir una inversión y eversión normales, el LPC da estabilidad al tobillo. Cualquier ligamento que conecte el peroné y el calcáneo en un trayecto que no sea el del LPC normal limitará la movilidad subastragalina.

## DIAGNÓSTICO

### HISTORIA CLÍNICA Y EXPLORACIÓN

El diagnóstico clínico de una inestabilidad externa del tobillo implica la valoración de sus aspectos mecánicos y funcionales. La inestabilidad mecánica simplemente significa que la laxitud de los ligamentos del tobillo puede detectarse mediante la exploración. Sin embargo, la inestabilidad funcional implica que el paciente tiene una historia de episodios importantes de inestabilidad. Muchos pacientes con tobillos laxos a la exploración manual (es decir, con inestabilidad mecánica) no tienen síntomas. Ello se debe a que los tendones peroneos proporcionan un soporte suficiente durante la marcha normal. Hay que considerar a los ligamentos como la última resistencia del tobillo frente a la mayoría de las actividades. El nivel de actividad del paciente, su patrón de marcha y la alineación del retropié son importantes para saber si una deficiencia de los ligamentos laterales del tobillo producirá una inestabilidad importante.

No hay acuerdo con respecto a la intensidad o frecuencia de síntomas constitutivos de una inestabilidad funcional. La historia clínica debe recoger si los episodios de inestabilidad impiden al paciente cargar peso, si existe una sensación palpable y/o audible de desgarro, y cuanto tardan en aparecer las equimosis y la inflamación.

Para diagnosticar una inestabilidad mecánica del tobillo, es fundamental realizar una exploración manual. En la prueba de cajón anterior puede demostrarse una traslación anterior (en el plano sagital) del astrágalo, puesto que el LPAA siempre está lesionado. Para realizar dicha prueba hay que colocar al paciente en posición sentada, con las piernas colgando y con el pie en 25° de flexión plantar. El médico debe estabilizar la tibia con una mano mientras

sujeta el talón con la otra. Después, hay que tirar del pie hacia delante y permitir que rote internamente. En los sujetos delgados puede notarse un efecto de succión en el ángulo anteroexterno de la articulación.

También hay que valorar si hay inestabilidad en varo. Para aislar la función del LPC hay que colocar el pie en posición neutra dentro de la mortaja del tobillo y realizar una inversión forzada del mismo. La movilidad del talón se debe tanto a una inclinación en varo de la articulación tibioastragalina como a la movilidad normal de la articulación subastragalina. Cuando haya inestabilidad subastragalina, lo que es bastante raro, será difícil distinguir una movilidad subastragalina anormal de una movilidad anómala del tobillo. A veces, la apófisis externa del astrágalo puede palparse y ayudar a identificar la zona de origen del movimiento.

Los resultados de las pruebas de inestabilidad del tobillo son difíciles de cuantificar. Los dispositivos utilizados para medir el desplazamiento del astrágalo muestran que hasta 11 mm de desplazamiento pueden considerarse normales, cuando se aplica una fuerza en dirección anteroposterior. Sin embargo, como las fibras profundas del ligamento deltoideo en el lado interno no suelen estar debilitadas, el astrágalo se trasladará hacia delante y rotará internamente. Si no se permite al astrágalo rotar internamente durante la exploración, se infravalorará la intensidad de la laxitud.

## ESTUDIO RADIOLÓGICO

Mediante una plantilla pueden determinarse en las radiografías los desplazamientos producidos por las fuerzas aplicadas por el médico. Se deben realizar las pruebas del cajón anterior y de inversión del tobillo (inclinación astragalina). Como ocurre en la exploración manual, las pruebas en posición forzada suelen variar mucho dependiendo de la posición del tobillo. Las plantillas de medición permiten colocar el tobillo en posiciones teóricamente estándar, aunque con ellas no se suele evitar la rotación interna del astrágalo en la mortaja en caso de rotura del LPAA.

Las proyecciones en posición forzada ofrecen unos resultados variables. La sensibilidad de las radiografías en estrés es del 57%. Además, los resultados de las pruebas de cajón anterior y de la inclinación astragalina forzada son muy variables, incluso en pacientes sanos y sin historia de lesión ligamentosa. También varían con la edad y el sexo. Aunque las proyecciones en posición forzada pueden demostrar inestabilidad, no suelen tener ventajas sobre la exploración manual.

## OTRAS MODALIDADES DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

La resonancia magnética nuclear (RM) se ha utilizado para valorar los ligamentos laterales del tobillo con éxito diverso. El fino pero ancho LPAA resulta difícil de valorar mediante RM. Esto ocurre, sobre todo, en pacientes con inestabilidad crónica, en los que dicho ligamento está debilitado y estirado. No se puede predecir mediante RM si una reparación ligamentosa será exitosa sin añadir un refuerzo (augmentation).

En la RM-artrografía, la RM se realiza después de inyectar un contraste en el tobillo. La RM-artrografía puede demostrar el grosor relativo del LPAA, y es mejor que la RM aislada a tal fin. No obstante, como todavía no se conocen sus valores estándar, la técnica RM-artrografía no ha demostrado tener ventajas sobre la exploración clínica.

## LESIONES ASOCIADAS Y DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

La laxitud crónica de tobillo suele asociarse a anomalías de otras estructuras de la parte externa del tobillo, fundamentalmente sinovitis de dicha articulación. Además de las anomalías ligamentosas y/o sinoviales, en un 15-25% de pacientes hay lesiones osteocondrales del astrágalo. En un 20% de ellos suele haber cuerpos libres. También son habituales la sinovitis de la vaina de los peroneos y las roturas longitudinales de los tendones peroneos. Algunas publicaciones han referido tasas de rotura del tendón peroneo lateral corto del 25%, en pacientes con esguinces graves de tobillo.

La lesión asociada del ligamento deltoideo en el contexto de una laxitud global del tobillo todavía no ha sido bien definida. De hecho, la valoración manual del ligamento deltoideo tiene poco valor. Sin embargo, durante las exploraciones artroscópicas se ha constatado hasta un 40% de lesiones de dicho ligamento. Algunos autores han publicado que las lesiones del ligamento deltoideo diagnosticadas mediante artroscopia suelen asociarse a lesiones condrales. Sin embargo, no se conocen datos estándar al respecto, que permitan llegar al diagnóstico de lesión del ligamento deltoideo.

Las citadas lesiones asociadas pueden producir síntomas similares a los de la inestabilidad funcional del tobillo, incluso en pacientes con inestabilidad mecánica. Los pacientes con lesiones osteocondrales del astrágalo o con cuerpos libres suelen tener la sensación de que algo se les engancha o la sensación de que se les va el tobillo. Las roturas aisladas del peroneo lateral corto o del retináculo peroneo superior pueden producir síntomas parecidos, y están frecuentemente asociadas a una debilidad peronea importante. El dolor producido por una sinovitis del tobillo o una sinovitis de la vaina de los peroneos puede ser interpretado como un episodio de inestabilidad.

Las lesiones aisladas de la articulación subastragalina son más difíciles de diagnosticar. Los desgarros del ligamento interóseo de la articulación subastragalina pueden producir dolor en la región del seno del tarso, y en los casos más graves incluso inestabilidad del tobillo. La inestabilidad subastragalina no es frecuente, pudiendo ocurrir de forma conjunta o separada de la inestabilidad del tobillo. El diagnóstico diferencial entre las dos citadas patologías, excepto en pacientes delgados, puede resultar difícil con la prueba de exploración manual de la inclinación astragalina. Las radiografías en posición forzada de la inclinación astragalina pueden mostrar la articulación subastragalina de forma similar a la proyección de Broden. Por ello, cuando se sospeche una inestabilidad subastragalina, pueden ser útiles (Fig. 2).



**Figura 2.** Radiografía en posición forzada que evidencia una inestabilidad subastragalina. Sin embargo, no detectó inestabilidad de tobillo.

## TRATAMIENTO CONSERVADOR

El tratamiento conservador de la inestabilidad externa crónica del tobillo se hace a base de ortesis y de terapia física. La inestabilidad mecánica del tobillo no puede corregirse con métodos conservadores, aunque sus síntomas pueden aliviarse con ellos.

Las ortesis utilizadas para las inestabilidades de tobillo suelen ser más eficaces cuando el problema se relaciona claramente con una determinada actividad (por ejemplo, deportiva). Existen varios tipos de ortesis funcionales. La mayoría de ellas tienen unas lengüetas para el tobillo, que se fijan con velcro. Su finalidad es limitar la inversión del tobillo, al unir la parte externa del calcáneo con la parte anterior del tobillo. También son eficaces los vendajes funcionales. Las ortesis y los vendajes funcionales han demostrado su eficacia, al disminuir la incidencia de esguinces recidivantes de tobillo en deportistas.

Los citados métodos terapéuticos tienen sus limitaciones mecánicas. Es decir, la protección que proporcionan es sobrepasada fácilmente por las fuerzas productoras de las torceduras de tobillo. Se ha demostrado que el vendaje funcional pierde su eficacia a los 10 minutos de practicar un deporte con intensidad. Las ortesis y los vendajes funcionales parecen aumentar la propiocepción del tobillo mediante la estimulación de los mecano-receptores cutáneos, lo que tal vez es más importante que el beneficio mecánico que proporcionan. El tiempo de reacción de los peroneos tras una inversión forzada puede reducirse hasta en un 20% mediante un vendaje funcional.

Desde el punto de vista cuantitativo, la acción de los tendones peroneos es más importante que los soportes externos. Se ha demostrado que la contracción peronea máxima resiste las fuerzas de inversión hasta cinco veces

más que las ortesis. La eficacia de los músculos peroneos queda limitada fundamentalmente por el tiempo. En un músculo peroneo en reposo que sufra una torcedura brusca en inversión, el arco reflejo tarda unos 120 milisegundos en generar fuerzas mecánicas significativas.

También se sabe que la musculatura peronea no está totalmente en reposo durante las actividades intensas. La carrera, el salto y los movimientos similares producen una preactivación de la musculatura peronea antes de que el pie contacte con el suelo. Además, la musculatura peronea tiene un papel secundario, pasivo, que evita el desplazamiento del astrágalo, incluso cuando no se contrae de forma activa. Por lo tanto, la potenciación de la musculatura peronea puede jugar un cierto papel dentro del tratamiento conservador de las laxitudes ligamentosas externas del tobillo.

Dentro del tratamiento rehabilitador de la laxitud crónica externa del tobillo, la terapia física debe incluir entrenamientos posturales y propioceptivos. Los balancines son importantes para valorar y mejorar el equilibrio y la estabilidad. En pacientes con inestabilidad externa del tobillo, se ha demostrado un menor rendimiento con respecto a las actividades de equilibrio sobre una sola pierna y a las actividades propioceptivas. Dicha disminución del rendimiento puede ser un factor que predisponga a la lesión o tal vez sea el resultado de ella.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

En algunos pacientes puede hacer falta llevar a cabo una intervención quirúrgica. Las indicaciones de cirugía serán la existencia de una inestabilidad mecánicamente demostrable en el tobillo y la presencia de una inestabilidad funcional. A veces, los pacientes quieren saber qué riesgos puede haber por no operarse. Aunque no conocemos bien cuál es el resultado a largo plazo de una inestabilidad de tobillo tratada de forma conservadora, la TC y la RM han demostrado lesiones osteocondrales en el astrágalo de origen traumático. Por eso, se cree que nuevas torceduras de tobillo aumentarán el riesgo de sufrir más lesiones osteocondrales. Algunos estudios han constatado osteofitos marginales y artrosis precoz relacionadas en relación con algunas actividades (como, por ejemplo, en el fútbol). En dicho deporte se produce lo que se denomina «tobillo de futbolista». En este caso, las pequeñas subluxaciones recidivantes de tobillo son un importante factor causal. Aunque no está claro si la inestabilidad mecánica aislada es un problema por sí misma, parece que la inestabilidad funcional permanente puede conllevar ciertos riesgos.

## REPARACIÓN ANATÓMICA DIRECTA

Desde hace tiempo se cree que los ligamentos laterales del tobillo son irreparables una vez que se lesionan, por lo que se han recomendado diversas técnicas para su reconstrucción. Broström aplicó su experiencia referente a reconstrucciones ligamentosas agudas a las lesiones crónicas y realizó reparaciones consistentes en la simple sutura de los ligamentos (LPAA y LPC). En realidad, se basó en los trabajos de Stener y otros autores, que lograron resultados satisfactorios mediante las reparaciones de los liga-

mentos metacarpofalángicos de la mano. Los resultados obtenidos por Broström hacen que su técnica siga siendo el «patrón oro» de las reparaciones anatómicas directas. En un 85% de los casos se logra un resultado subjetivo satisfactorio, además de la estabilidad mecánica.

La reparación anatómica directa es técnicamente fácil. En ella, no se utilizan tendones como injertos, ni se alteran los orígenes anatómicos ni las inserciones de los ligamentos, por lo que la movilidad subastragalina no suele afectarse.

La técnica de Broström puede realizarse mediante una incisión oblicua, justo en el borde anterior de la parte distal del peroné, o mediante una incisión vertical. La incisión oblicua recomendada por Broström deja muy poca cicatriz cuando sigue las líneas de Langer. No se deben lesionar los nervios peroneo superficial y sural, que se encuentran en los vértices dorsal y plantar de la incisión, respectivamente. La incisión vertical produce una cicatriz mucho más llamativa. Sin embargo, es mejor para valorar la patología de la vaina de los peroneos y cuando los tejidos del paciente estén dañados, y exista la posibilidad de tener que realizar una reconstrucción tendinosa.

Para reparar los ligamentos laterales del tobillo se han descrito muchas técnicas, incluyendo la sutura del ligamento al muñón y la inserción del borde del LPAA a un oficio del peroné mediante suturas óseas. Esta última técnica es la más popular hoy en día. Las publicaciones recientes han demostrado que con los arpones de sutura colocados en el peroné se obtienen buenos resultados.

La mayoría de los autores aconsejan un período de dos-tres semanas de inmovilización tras la reparación directa. Después se iniciarán ejercicios de movilidad articular, y se utilizará un botín de yeso cambiable para proteger la reparación mientras el paciente recupera la movilidad articular. A las cuatro-seis semanas se iniciarán ejercicios de fortalecimiento.

La principal limitación de la técnica de Broström depende de factores relacionados con los propios pacientes. La calidad de los ligamentos residuales del tobillo es importante con respecto al éxito terapéutico. Hay tres enfermedades que están relacionadas con una excesiva laxitud ligamentosa. Son el síndrome de Ehlers-Danlos, el síndrome de Marfan y la osteogénesis imperfecta. Además de ellas, los estudios genéticos de los últimos 30 años han permitido entender las laxitudes ligamentosas normales y anor-

males. Hoy en día se conoce muy bien el síndrome de hiper movilidad articular benigna (SHAB). Se cree que en realidad representa diversas deficiencias congénitas, que afectan a las proteínas formadoras de los ligamentos. También se denomina al SHAB como la variante tipo III del síndrome de Ehlers-Danlos. En diversas enfermedades, como son la fiebre reumática, el alcoholismo crónico y el hiperparatiroidismo, puede haber una laxitud ligamentosa generalizada. Un entrenamiento sistemático de una articulación también puede producir una laxitud crónica (como ocurre en las bailarinas profesionales). En general, el diagnóstico de laxitud ligamentosa generalizada suele hacerse mediante la exploración. Para valorar el síndrome de SHAB, suele utilizarse la escala de puntuación de Beighton (Tabla 1). No se ha demostrado que exista una relación entre la puntuación de Beighton y el éxito o el fracaso con la técnica de Broström. Sin embargo, en la valoración de los pacientes con laxitud ligamentosa de tobillo se debe incluir el sistema de puntuación de inestabilidad de Beighton. Además, hay que informar a los pacientes que sus articulaciones pueden tener una movilidad pasiva y activa excesiva, aunque para ellos sea normal.

**MODIFICACIONES A LA REPARACIÓN ANATÓMICA DIRECTA**

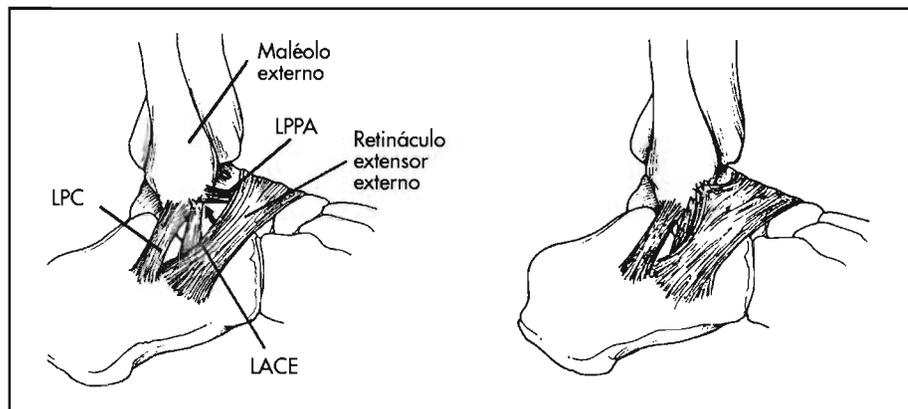
Para aumentar la solidez inicial de las intervenciones o para corregir problemas específicos, se han recomendado diversas modificaciones de la reparación anatómica directa. En la técnica de Broström modificada, descrita por Karlsson y cols., el borde del LPAA se inserta mediante suturas óseas en un orificio hecho en el hueso. Otra modificación es la publicada por Gould, a la que también se denomina Broström modificada. Consiste en movilizar el margen superior del retináculo extensor inferior tras haber hecho una reparación directa estándar, y suturarlo al margen ya reparado del LPAA (Fig. 3). El retináculo nace en la superficie externa del calcáneo por delante de la inserción del LPC. Al incorporar el retináculo extensor inferior, la técnica no es totalmente anatómica, por lo que suele producir una limitación de la movilidad subastragalina. Sin embargo, la técnica aumenta las resistencias a las inversiones forzadas.

Otra variante consiste en realizar una reparación estándar y después obtener del peroné dos colgajos periósticos de base distal, para después darlos la vuelta sobre la línea

**TABLA 1  
TABLA DE PUNTUACIÓN DE BEIGHTON PARA VALORAR LA LAXITUD LIGAMENTOSA CORPORAL**

Crterios	Izquierda	Derecha
1. Flexión dorsal del dedo meñique de la mano > 90°	0 ó 1	0 ó 1
2. Se puede poner el pulgar en la cara flexora del antebrazo	0 ó 1	0 ó 1
3. Hiperextensión del codo > 10°	0 ó 1	0 ó 1
4. Hiperextensión de rodilla > 10°	0 ó 1	0 ó 1
5. Al flexionar el tronco, las palmas pueden tocar el suelo	0 ó 1	0 ó 1
<b>Total</b>	<b>0 a 9</b>	

Reproducido con autorización de Beighton P, Solomon L, Soskolne CL: Articular mobility in on African population. Ann Rheum Dis 1973;32:413-418. (Movilidad articular en una población africana).



**Figura 3.** Técnica de reparación directa descrita por Gould (modificada de la publicada por Broström). LPC: ligamento peroneocalcáneo. LPPA: ligamento peroneoastragalino anterior. LACE: ligamento astragalocalcáneo externo. Reproducido del artículo de Colville MR. *Surgical treatment of the unstable ankle.* *J Am Acad Orthop Surg*, 1998; 6:368-377. (Tratamiento quirúrgico del tobillo inestable).

de sutura, y reforzarla. Esta técnica permite reforzar la reparación primaria, sin alterar el recorrido anatómico del ligamento. Con ella se han publicado buenos resultados.

### RECONSTRUCCIÓN CON INJERTOS

Las indicaciones para una reconstrucción «aumentada» son el fracaso previo de una operación de Broström, que los tejidos blandos sean demasiado débiles y que exista cualquier enfermedad genética que produzca hiper movilidad. La reconstrucción ligamentosa externa de tobillo mediante injertos tendinosos es mucho más popular que la reparación anatómica directa. Las técnicas más habituales son la tenodesis del tendón peroneo lateral largo o la del tendón del peroneo lateral corto (Fig. 4).

Nilsonne describió en 1930 la tenodesis del peroneo lateral corto al peroné. Sin embargo, dicha técnica se ha relacionado más con Evans, porque fue quien la popularizó en la década de 1950. En la técnica original, el peroneo lateral corto se suturaba al periostio externo del peroné. Sin embargo, en las variantes posteriores de dicha técnica, el tendón se divide en dos, pasándolo por un orificio oblicuo realizado en el peroné, para finalmente suturarlo proximalmente sobre sí mismo. La técnica de Evans produce una intensa pérdida de movilidad subastragalina. Con la intervención, se elimina la inestabilidad en inversión del tobillo, pero no el movimiento hacia delante del astrágalo sobre la tibia. Por eso, la técnica de Evans raramente se utiliza hoy en día de forma aislada.

Para mejorar la subluxación anterior del astrágalo, Watson-Jones propuso pasar el tendón del peroneo lateral corto de atrás a delante por un orificio hecho en el peroné y después a través de un túnel realizado en el cuello del astrágalo, antes de llevarlo al maléolo externo para suturarlo sobre sí mismo. Con esta técnica se logra una reconstrucción casi anatómica del LPPA, y se consigue mantener el recorrido del tendón desde el peroné hasta el 5º metatarsiano, como con la técnica de Evans. La técnica de Watson-Jones también produce mucha pérdida de movilidad subastragalina, aunque mejora el control de la articulación tibioastragalina. Otros autores posteriores han recomendado utilizar sólo la mitad del tendón del peroneo lateral corto para las intervenciones de Watson-Jones, con la finalidad de conservar mejor la función del tendón. La mencionada modificación también ha sido muy utilizada en otras técnicas de tenodesis.

Elmslie propuso en 1934 la primera técnica de reconstrucción de dos ligamentos a la vez (LPPA y LPC). En dicha técnica, se utiliza un injerto libre de fascia lata que se pasa por túneles realizados en calcáneo, peroné y parte anteroexterna del cuello del astrágalo. Como se demostró que la fascia lata no era eficaz, Chrisman y Snook publicaron en 1969 una modificación de la técnica anterior. En ella, se pasa la mitad anterior del tendón del peroneo lateral corto por un túnel realizado en la parte anteroexterna del cuello del astrágalo. Después se lleva hacia atrás a través del peroné y hacia abajo hasta el calcáneo. En la técnica de Chrisman-Snook, el LPPA y el LPC están más cerca que en la de Watson-Jones. Chrisman y Snook publicaron resultados buenos o excelentes a largo plazo en 45 de 48 tobillos operados (utilizando un sistema de valoración propio). Sin embargo, como en otras reconstrucciones no anatómicas, la técnica de Chrisman-Snook produce una gran limitación de la movilidad subastragalina.

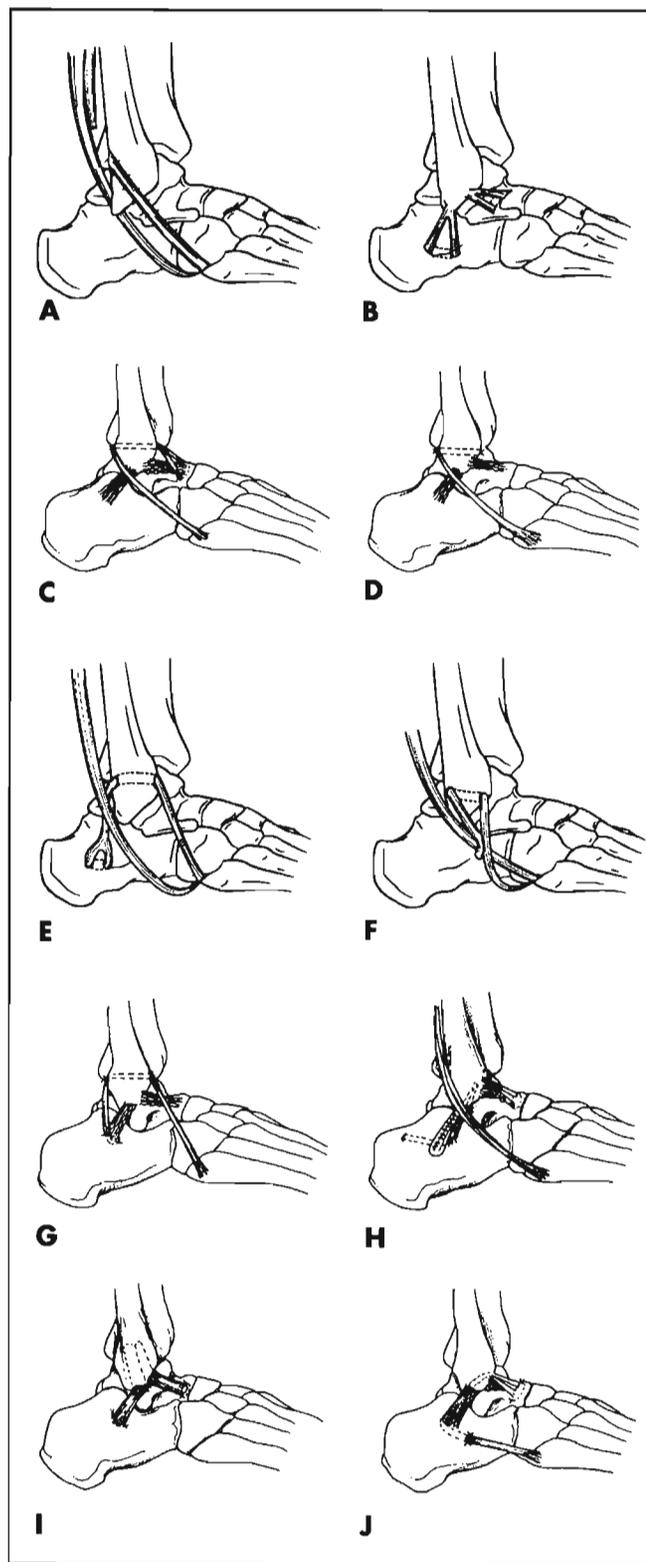
La técnica de Chrisman-Snook fue posteriormente modificada por Colville y Grondel en 1995, que cambiaron la orientación del túnel peroneo en dirección oblicua, pasando después la mitad del tendón del peroneo lateral corto por un túnel calcáneo. A continuación, se pasa a través del peroné y, finalmente, por un túnel astragalino. Dicha técnica intenta reconstruir los ligamentos de una forma lo más anatómica posible. Los resultados publicados han demostrado que, en comparación con otras técnicas, ésta resuelve la inestabilidad funcional del tobillo, al tiempo que produce una menor limitación de la movilidad subastragalina.

### OTROS MATERIALES DE INJERTO

El injerto más utilizado hasta ahora para las tenodesis de tobillo ha sido la mitad del peroneo lateral corto. Sin embargo, dicha intervención puede afectar a la función peronea. Utilizando aloinjertos del tendón de Aquiles, algunos autores no han tenido problemas a corto plazo. Otros autores han usado autoinjertos de isquiotibiales. La tendencia actual es pensar que las dos posibilidades previamente mencionadas tienen que ser estudiadas más a fondo.

### VARO DEL RETROPIÉ ASOCIADO

Para lograr el éxito de una reconstrucción ligamentosa externa del tobillo, es fundamental detectar la existencia



**Figura 4.** Esquemas de diversas tenodesis y técnicas de «augmentación» (augmentation). **A.** Nilssone (1932). **B.** Elmslie (1934). **C.** Watson-Jones (1940). **D.** Evans (1953). **E.** Windfield (1953). **F.** Pouzet (1954). **G.** Chrisman y Snook (1969). **H.** Anderson (1985). **I.** Sjolín (1991). **J.** Colville y Grondel (1995). C, D, H, I y J reproducidas del artículo de Colville MR. *Surgical treatment of the unstable ankle. J Am Acad Orthop Surg, 1998; 6:368-377.* (Tratamiento quirúrgico del tobillo inestable).

de un varo asociado del retropié. Dicho varo del retropié puede aparecer lentamente, como parte de un pié cavo-varo de tipo neuromuscular, o puede ser una variante anatómica normal. Cualquier grado de varo del retropié puede ser nocivo para la inestabilidad funcional del tobillo. Un estudio de la alineación del retropié mediante TC, realizado en 12 pacientes con inestabilidad funcional del tobillo, demostró una mayor incidencia de varo del retropié en los mencionados pacientes que en el grupo control.

Es muy importante averiguar la causa del varo del retropié, aunque algunas deformidades son puramente dinámicas y se deben a una debilidad de la musculatura peronea. Otras son debidas a la adaptación del paciente a una deformidad fija en valgo del antepié o a una deformidad en flexión plantar del primer radio. Para saber si el varo del retropié es fijo o flexible, debe utilizarse la prueba del bloqueo lateral en bipedestación de Coleman. Si la deformidad es fija, además de una reconstrucción del tobillo, habrá que hacer una osteotomía de calcáneo (en cuña cerrada, tipo Dwyer), junto a la traslación lateral del fragmento de la tuberosidad. Dicha osteotomía puede hacerse mediante una pequeña incisión y suele consolidar bien. Un mes después de la intervención puede comenzarse la carga parcial de peso. Si el varo del retropié se debe al efecto trípode de un primer radio en flexión plantar, además de la reparación ligamentosa, habrá que hacer una osteotomía de flexión dorsal del primer metatarsiano. A veces, hay que realizar las dos osteotomías mencionadas.

### ARTROSCOPIA ASOCIADA AL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Dada la alta incidencia de lesiones intra-articulares asociadas a la inestabilidad crónica de tobillo, algunos autores recomiendan realizar una artroscopia al mismo tiempo que la reconstrucción de dicha articulación. En el 15-25% de pacientes con inestabilidad, suele haber lesiones condrales u osteocondrales. Al realizar la artroscopia justo antes de la reconstrucción abierta, hay que evitar la excesiva salida de líquidos, aunque, en realidad, la artroscopia añade muy poca morbilidad y permite explorar la articulación. No existe ninguna técnica artroscópica de estabilización del LPAA mejor que su reparación directa a cielo abierto. La quemadura capsular como técnica de reparación de la inestabilidad de tobillo conlleva un alto riesgo de lesión de los nervios peroneo superficial y profundo. Ello se debe a la poca capacidad que tienen unos tejidos blandos habitualmente finos de disipar el calor.

### RESUMEN

El tratamiento de las inestabilidades laterales externas del tobillo continúa teniendo mucho de «arte», tanto en sus aspectos diagnósticos como terapéuticos. Hoy en día existen dos conceptos claros. El primero es, que para lograr un resultado exitoso tras cualquier tipo de reparación quirúrgica, es fundamental respetar la anatomía ligamentosa del tobillo. El segundo es, que desconocemos sus indicaciones quirúrgicas. Ambas cosas se deben a las diferencias biológicas y de objetivos que existen entre los diferentes pacientes. Por lo tanto, parece que el tratamiento de las inestabilidades laterales de tobillo sigue constituyendo un

reto, que tardará muchos años en resolverse, incluso por cirujanos expertos.

## BIBLIOGRAFÍA COMENTADA PATOMECÁNICA

Fernandes N, Allison GT, Hopper D. Peroneal latency in normal and injured ankles at varying angles of perturbation. *Clin Orthop*, 2000; 375:193-200. (Latencia de los peroneos en tobillos normales y lesionados en diversos ángulos de posición.)

En 34 jugadores de fútbol y rugby, que padecían inestabilidad de tobillo, se realizaron electromiogramas de superficie de los músculos peroneos (tras activarlos mediante un mecanismo de inversión brusca del tobillo). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado afecto y el lado sano con respecto a latencia eléctrica de los peroneos. Por el contrario, sí se constató una menor latencia en la pierna dominante, de unos 6 milisegundos.

Scranton PE Jr, McDermott JE, Rogers JV. The relationship between chronic ankle instability and variations in mortise anatomy and impingement spurs. *Foot Ankle Int*, 2000; 21:657-664. (Relación entre la inestabilidad crónica del tobillo y las variaciones de la anatomía de la mortaja y los osteofitos causantes de golpeteo.)

En un estudio de 30 pacientes (operados mediante técnica de Broström por inestabilidad del tobillo) y 100 voluntarios adultos, la incidencia de laxitud de tobillo asimétrica, pero asintomática, fue del 11% en el grupo control. Los pacientes operados presentaron 3,37 veces más osteofitos y cuerpos libres que los otros. Se observó que el ángulo de posición relativa del peroné fue de 38° con respecto al eje del astrágalo y del maléolo interno.

Van Bergeyk AB, Younger A, Carson B. CT analysis of hindfoot alignment in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*, 2002; 23:37-42. (Estudio mediante TC de la alineación del retropié en la inestabilidad externa crónica del tobillo.)

En este estudio prospectivo de casos control, que comparó TC axiales de 14 tobillos con inestabilidad lateral crónica y TC de 12 controles, se demostró una diferencia significativa entre los dos grupos con respecto al ángulo calcáneo-plano vertical. En los pacientes con inestabilidad hubo 6,4° de varo, frente a 2,7° en los pacientes sin ella. El método estudiado sugiere que en la inestabilidad recidivante de tobillo existe una deformidad atómica. También demostró que en el tratamiento quirúrgico de las inestabilidades crónicas de tobillo es importante realizar una osteotomía correctora de calcáneo cuando haya un marcado valgo del retropié.

## DIAGNÓSTICO

Bonnin M, Tevernier T, Bouysset M. Split lesions of the peroneus brevis tendon in chronic ankle laxity. *Am J Sports Med*, 1997; 25:699-703. (Lesiones longitudinales del tendón del peroneo lateral corto en las laxitudes crónicas de tobillo.)

En 18 pacientes con lesión longitudinal del tendón del peroneo lateral corto, los síntomas se presentaron de tres formas: esguince, inestabilidad crónica y dolor posteroexterno. La lesión del peroneo pudo deberse a una laxitud crónica del tobillo. El estudio concluye que, durante la cirugía de inestabilidad del tobillo, hay que valorar el estado de los tendones peroneos. Cuando los peroneos estén afectados, además de realizar una técnica estabilizadora del tobillo, puede hacer falta reparar dicha lesión de forma específica.

DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*, 2000;21:809-815. (Lesiones asociadas a las inestabilidades externas crónicas de tobillo.)

De 61 pacientes a los que se realizó una reconstrucción primaria de los ligamentos laterales por inestabilidad crónica, ninguno tuvo una lesión aislada de los mismos. El 77% presentó tenosinovitis de los peroneos. El 67% tuvo lesiones anteroexternas producidas por golpeteo. El 54% mostró debilidad del retináculo peroneo, mientras que el 49% presentó sinovitis de tobillo. También hubo otras lesiones menos frecuentes, aunque significativas: cuerpos libres intrarticulares, roturas del peroneo lateral corto, lesiones osteocondrales astragalinas y tenosinovitis de los tendones de la parte interna del tobillo.

Frost SC, Amendola A. Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sports Med*, 1999; 9:40-45. (¿Son necesarias las radiografías en posición forzada para el diagnóstico de la inestabilidad aguda y crónica del tobillo?.)

Tras realizar una revisión bibliográfica, los autores concluyeron que la inclinación del astrágalo y las radiografías en posición forzada realizadas durante la prueba de cajón anterior no tienen significación clínica en las lesiones agudas del tobillo. La gran variabilidad de los valores de inclinación astragalina y de cajón anterior, tanto en los tobillos sanos como en los lesionados, descarta la utilidad de dichas pruebas para valorar las lesiones crónicas.

Hintermann B, Boss A, Schafer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med*, 2002; 30:402-409. (Hallazgos artroscópicos en pacientes con inestabilidad crónica del tobillo.)

En el 86% de 148 pacientes con inestabilidad, las artroscopias preoperatorias de tobillo demostraron una rotura o elongación del LPAA. En un 64% de ellos, la lesión fue del LPC y en un 40% del ligamento deltoideo. En el 66% de los tobillos con lesiones ligamentosas externas se constató la existencia de lesión cartilaginosa. El 98% de los pacientes con lesiones de ligamento deltoideo también tuvo lesiones cartilagosas.

Karlsson J, Brandsson S, Kalebo P, Eriksson BI. Surgical treatment of concomitant chronic ankle instability and longitudinal rupture of the peroneus brevis tendon. *Scand J Med Sci Sports*, 1998; 8:42-49. (Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad crónica de tobillo asociada a rotura longitudinal del tendón del peroneo lateral corto.)

En este artículo, relativo al tratamiento quirúrgico de 19 tobillos con inestabilidad combinada de ligamentos laterales del tobillo y rotura longitudinal del tendón del peroneo lateral corto, sus autores concluyeron que, en casos de inestabilidad ligamentosa lateral y dolor retromaleolar, hay que sospechar una rotura del peroneo lateral corto. También concluyeron que dicha rotura tendinosa debe repararse o reconstruirse durante la misma intervención.

Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int*, 1999; 20:708-713. (Hallazgos artroscópicos en tobillos inestables.)

En un 93% de 55 exploraciones artroscópicas de tobillo realizadas antes de llevar a cabo la estabilización lateral de dicha articulación en pacientes con inestabilidad crónica externa, se constataron diversas anomalías intra-articulares: cuerpos libres, sinovitis, lesiones osteocondrales del astrágalo, osículos, osteofitos, adherencias y condromalacia. En un 25% de los casos se encontraron lesiones condrales. No existió correlación entre los resultados y la presencia de lesiones osteocondrales, ni entre los resultados y la intensidad de inclinación astragalina.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Becker HP, Ebner S, Ebner D y cols. 12-year outcome after modified Watson-Jones tenodesis for ankle instability. *Clin Orthop*, 1999; 358:194-204. (Seguimiento de 12 años tenodesis de Watson-Jones modificadas por inestabilidad de tobillo.)

En una serie de 25 pacientes, 18 de ellos (72%) obtuvieron resultados buenos y excelentes tras un seguimiento de 12 años de la operación de tenodesis de Watson-Jones. Los autores concluyeron que dicha téc-

nica corrige eficazmente la inestabilidad lateral del tobillo. Además, los resultados no empeoraron con el paso del tiempo. Tampoco influyeron en la capacidad de marcha de los pacientes.

Girard P, Anderson RB, Davis WH, Isear JA, Kiezbak GM. Clinical evaluation of the modified Broström-Evans procedure to restore ankle stability. *Foot Ankle Int*, 1999; 20:246-252. (Valoración clínica de la técnica de Broström-Evans modificada para recuperar la estabilidad del tobillo.)

21 reconstrucciones de la parte externa del tobillo realizadas mediante técnica de Broström «aumentada» con parte del peroneo lateral corto mostraron que la única diferencia significativa con respecto al tobillo sano fue una pérdida de inversión y eversión (seguimiento medio, 30 meses). Los autores concluyeron que dicha técnica es sencilla y proporciona gran solidez estática frente a las inversiones forzadas. Además, no observaron ni exceso de tensión ni pérdida de la fuerza peronea.

Kaikkonen A, Lehtonen H, Kannus P, Jarvinen M. Long-term functional outcome after surgery of chronic ankle instability: A 5-year follow-up of the modified Evans procedure. *Scand J Med Sci Sports*, 1999; 9:239-244. (Resultados funcionales a largo plazo tras el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad crónica del tobillo.)

El seguimiento a largo plazo (media de 4,6 años) de 38 pacientes operados mediante tenodesis de Evans mostró que 25 de ellos (52%) confesaron que el tobillo operado estaba mucho mejor que antes de la intervención. Sin embargo, mediante una valoración objetiva sólo se constataron resultados buenos y excelentes en 17 pacientes (35%). La valoración funcional se hizo bajando escaleras y manteniendo el equilibrio en un balancín. Dicha valoración evidenció un cierto grado de afectación funcional.

Kitaoka HB, Lee MD, Morrey BF, Cass JR. Acute repair and delayed reconstruction for lateral ankle instability: Twenty-year follow-up study. *J Orthop Trauma*, 1997; 11:530-535. (Reparación inmediata y reconstrucción diferida de las inestabilidades externas del tobillo: seguimiento de 20 años.)

Un estudio comparativo de 53 reparaciones ligamentosas primarias y 31 reconstrucciones diferidas mostró unos resultados clínicos y radiológicos similares. Los autores concluyeron que los esguinces más graves (grado III) pueden ser tratados de forma conservadora. Además, que cuando exista una inestabilidad residual, se pueden obtener buenos resultados mediante una reconstrucción diferida.

Krips R, van Dijk CN, Halasi PT y cols. Long-term outcome of anatomical reconstruction versus tenodesis for the treatment of chronic anterolateral instability of the ankle joint: A multicenter study. *Foot Ankle Int*, 2001; 22:415-421. (Seguimiento a largo plazo de la reconstrucción anatómica *versus* la tenodesis para el tratamiento de la inestabilidad crónica anteroexterna de la articulación del tobillo.)

Se trata de un estudio multicéntrico retrospectivo de 25 pacientes a los que se realizó una reconstrucción anatómica y de 29 a los que se practicó una tenodesis, por inestabilidad crónica anteroexterna de tobillo. Tras un seguimiento de más de 12 años, 15 de los 25 pacientes (60%) a los

que se realizó la reconstrucción anatómica tuvieron resultados excelentes frente a sólo 8 de los 29 (25%) a los que se practicó tenodesis. Los autores concluyeron que la tenodesis no restablece la anatomía normal del ligamento externo del tobillo. También que la tenodesis proporciona peores resultados que la reconstrucción anatómica.

Messer TM, Cummins CA, Ahn J, Kelikian AS. Outcome of the modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors. *Foot Ankle Int*, 2000; 21:996-1003. (Resultados de la técnica de Broström modificada con arpones óseos para la inestabilidad crónica externa del tobillo.)

Tras un seguimiento medio de tres años, 20 de 22 pacientes (91%) a los que se realizó la técnica de Broström modificada mediante arpones óseos obtuvieron resultados funcionales buenos y excelentes. Los autores concluyeron que el uso de arpones óseos es una modificación simple y eficaz para la técnica de Broström. Además, en la mayoría de pacientes se obtuvo buenos y excelentes resultados, y con pocas complicaciones.

Thermann H, Zwipp H, Tscherne H. Treatment algorithm of chronic ankle and subtalar instability. *Foot Ankle Int*, 1997; 18:163-169. (Árbol de decisiones para las inestabilidades crónicas de tobillo y las de la articulación subastragalina.)

En un estudio de 131 técnicas reconstructivas (113 tenodesis de Evans y 42 intervenciones de Chrisman-Snook), ningún paciente presentó finalmente una inestabilidad importante de tobillo. De dichos pacientes, el 90% obtuvo resultados buenos y excelentes. Los pacientes operados mediante tenodesis de Evans tuvieron 3,3º menos de inclinación astragalina que los pacientes intervenidos con la técnica de Chrisman-Snook. Esta última técnica produjo en 20 pacientes un déficit de supinación media de 7,2º.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Broström L. Sprained ankles VI: Surgical treatment of «chronic» ligament ruptures. *Acta Chir Scand*, 1966; 132:551-565.
2. Chrisman OD, Snook GA. Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle: An experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. *J Bone Joint Surg Am*, 1969; 51:904-912.
3. Colville MR, Grondel RJ. Anatomic reconstruction of the lateral ankle ligaments using a split peroneus brevis tendon graft. *Am J Sports Med*, 1995; 23:210-213.
4. Evans DL. Recurrent instability of the ankle: A method of surgical treatment. *Proc R Soc Med*, 1953; 46:343-344.
5. Gould N. Repair of lateral ligament of ankle. *Foot Ankle*, 1987; 8:55-58.
6. Inman VT. *The Joints of the Ankle*. Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1976.
7. Isman RE, Inman VT. Anthropometric studies of the human foot and ankle. *Bull Prosthet Res*, 1969; 10:97-129.
8. Konradsen L, Ravn JB. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *Int J Sports Med*, 1991; 12:290-292.
9. Nilsson H. Making a new ligament in ankle sprain. *J Bone Joint Surg*, 1932; 14:380-381.
10. Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*, 1985; 67:1-7.
11. Watson-Jones R. *Fractures and Other Bone and Joint Injuries*. Edinburgh, Scotland, E & S Livingstone, 1940.

# Inestabilidad medial del tobillo

**B. Hintermann**

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### PRESENTACIÓN DEL PACIENTE

Los pacientes con inestabilidad medial comentan que tienen una sensación de *giving way*, especialmente en la dirección medial, al caminar en terreno liso, en cuesta abajo o al bajar escaleras. También tienen dolor en la región lateral del tobillo, especialmente durante la dorsiflexión del pie. Una historia de inestabilidad crónica manifestada por lesiones recurrentes con dolor, dolor a la palpación y ocasionalmente hematomas sobre los ligamentos internos y externos indica una inestabilidad combinada medial y lateral que se supone que es el resultado de una inestabilidad rotacional del astrágalo en la mortaja del tobillo. Típicamente, las lesiones de los ligamentos internos del tobillo ocurren al bajar las escaleras corriendo, caídas sobre terrenos con baches y bailando cuando el cuerpo rota simultáneamente en la dirección opuesta.

### EXAMEN FÍSICO

La inestabilidad medial del tobillo se diagnostica basándose en la historia clínica y en el examen físico, incluyen-

do maniobras especiales y radiografías simples. Es importante conocer si el paciente ha sufrido una lesión por pronación (eversión), por ejemplo, una rotación externa del pie durante una rotación interna de la tibia. En la práctica, sin embargo, el mecanismo de la lesión es difícil de clarificar, ya que el paciente, a menudo, comenta que ha tenido uno o más esguinces de tobillo, pero es incapaz de saber con exactitud cuando sucedió. No obstante, el traumatólogo debería intentar obtener una descripción precisa de cómo ocurrió el esguince de tobillo.

Con el paciente de pie, la forma y la postura de ambos pies son inspeccionadas para valorar si presenta un mal alineamiento en valgo, una deformidad en pronación con o sin rotación interna de la pierna, asimetría de los maléolos y edema medial y/o lateral del tobillo (Fig. 1 A). Un mal alineamiento en valgo del retropié se define como una deformidad en pronación asimétrica del pie afectado, con un excesivo valgo del retropié, pronación del pie y, a menudo, rotación interna de la pierna que desaparece cuando el músculo tibial posterior se activa (Fig. 1 B) y cuando el paciente está de puntillas (Fig. 1 C). Un paciente con una coalición tarsiana comúnmente tiene un valgo del retro-



**Figura 1.** Hombre de 34 años, corredor de larga distancia, que comenta que tiene sensación de inestabilidad progresiva, dolor en el surco medial y sobre el borde anterior del peroné y discreto dolor a lo largo del tendón tibial posterior a los 14 meses de sufrir una lesión por pronación del tobillo izquierdo. **A.** Se observa una deformidad asimétrica en valgo del pie izquierdo con una prominencia del maléolo interno y rotación interna de la tibia. **B.** Corrección completa de la deformidad en valgo con la activación del músculo tibial posterior. **C.** Corrección completa de la deformidad en valgo en la posición de puntillas y deformidad leve en varo causada por la inestabilidad lateral de los ligamentos del tobillo.

pié con una movilidad subtalar variable y, sobre todo, disminución de la flexibilidad del retropié.

Dolor en el surco medial es considerado como un signo de inestabilidad medial del tobillo, pero el paciente también puede tener dolor a lo largo del borde anterior del maléolo lateral y a lo largo del tendón tibial posterior. La potencia del tibial posterior, sin embargo, es adecuada. El examinador es incapaz de superar el músculo tibial posterior con un esfuerzo de máxima inversión. La debilidad del tibial posterior indica que se debe investigar una patología del tibial posterior.

El examen del cajón anterior se realiza con el paciente sentado sobre el borde de la camilla con el pie colgando y las rodillas flexionadas a 90°. El traumatólogo estabiliza la tibia con una mano e intenta tirar del astrágalo hacia delante con la otra. Si las estructuras mediales son incompetentes, el desplazamiento es un movimiento de traslación anterior que se incrementa mientras el pie esta rotado internamente con respecto a la tibia (inestabilidad rotatoria). Si los ligamentos laterales también están incompetentes, la traslación anterior puede incrementarse aún más. Un desplazamiento anterior del astrágalo con relación a la tibia en el lado lesionado comparado con el lado contralateral o un excesivo desplazamiento significa un test positivo.

Radiografías en carga AP y lateral son utilizadas para evaluar el mal alineamiento del pie y excluir patología ósea. Cuando se sospecha una coalición calcaneoastagalina o una fragmentación ósea que compromete las superficies del cartílago articular, está indicado realizar una TC. Un aumento de la flexión plantar del astrágalo (ángulo talo-metatarsal lateral) y/o rotación interna del astrágalo (ángulo dorsoplantartalometa tarsal) sobre el lado lesionado comparado con el lado contralateral o un excesivo desplazamiento significa un test positivo para una inestabilidad medial. Un test negativo no puede excluir una inestabilidad medial del tobillo y tampoco pueden las radiografías en estrés. Por lo tanto, el traumatólogo podría no confiarse en las radiografías para hacer el diagnóstico de la inestabilidad medial. La RM puede ser de utilidad para excluir la patología del tendón tibial posterior, pero no demuestra la incompetencia de las estructuras ligamentosas mediales.

Basados en los hallazgos clínicos y radiológicos, la inestabilidad medial del tobillo puede dividirse en cuatro etapas (Tabla 1).

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

- Patología del tendón tibial posterior.
- Coalición tarsiana.

- Trastornos neurológicos causados por una deformidad en pronación.

**PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

La artroscopia de tobillo es una herramienta útil para la evaluación y planificación preoperatoria. Debido a que la mayoría de las roturas de los ligamentos están localizadas en su inserción proximal, éstas frecuentemente pueden ser vistas como una desinserción completa del ligamento sobre el maléolo peroné o el maléolo tibial. El ligamento deltoideo se considera incompetente cuando al forzarlo con el pie en pronación (eversión), obviamente no existe una fuerte resistencia medial con esta maniobra (Fig. 2). Una excesiva elevación del astrágalo desde el maléolo tibial cuando se empuja el pie anteriormente también se considera como un indicador de un ligamento deltoideo débil.

**LAS SOLUCIONES**

**OPCIONES Y RAZONAMIENTOS DEL TRATAMIENTO**

La reconstrucción de los ligamentos mediales del tobillo está indicada para la inestabilidad sintomática que per-



**Figura 2.** Valoración artroscópica del paciente mostrado en la figura 1. Visión anterior del maléolo interno, mostrando el área de inserción distal libre del ligamento y un muñón distal cicatrizado del ligamento deltoideo.

**TABLA 1  
ESTADIOS DE LA INESTABILIDAD MEDIAL DEL TOBILLO**

	<i>Giving way</i>	Valgo/ pronación del pie	Dolor en el surco medial	Dolor en la cara anterior del peroné	Tendinitis del tibial posterior	Completa corrección de la deformidad
Estadio 1	+	+	(+)	(+)	—	Sí
Estadio 2	++	+	+	+	—	Sí
Estadio 3	+++	++	++	++	+	No
Estadio 4	++++	+++	+++	+++	++	No

siste a pesar del tratamiento no quirúrgico. Debido a que los ligamentos que están comprometidos por lo general están alargados o rotos, existe la posibilidad de una reconstrucción primaria. La reparación directa y tardía tiene la ventaja de preservar la anatomía normal y evitar la morbilidad asociada con los injertos autólogos de tendones. La desventaja de esta técnica es que depende del tejido previamente lesionado para realizar una reparación resistente. El resultado se espera que sea bueno en el caso de una deformidad y/o malalineamiento sutil. Sin embargo, en reparaciones aisladas de los ligamentos mediales del tobillo puede no ser suficiente indicarla si existe una deformidad en pronación de larga evolución y un alineamiento en valgo que puede haber causado cambios complejos en las otras estructuras del pie, tal como un desequilibrio muscular, una mala función de los tendones y ligamentos o una distensión capsular.

La reconstrucción de los ligamentos laterales del tobillo debería ser considerada cuando aparece una inestabilidad lateral adicional en el examen físico y es confirmada por una artroscopia preoperatoria. En mi experiencia, la inestabilidad medial y lateral combinada es común. Esta combinación probablemente puede ser explicada por el movimiento rotacional repetitivo del astrágalo sobre la mortaja del tobillo, lo que provoca un sobreuso y debilitamiento de los ligamentos laterales del tobillo. Esta hipótesis está apoyada por la alta incidencia de lesiones del cartílago vistas sobre el astrágalo medial y por las lesiones consistentemente uniformes sobre el ligamento lateral externo del tobillo. Tanto el ligamento peroneoastragalino anterior y el peroneocalcáneo están desincertados de la zona anterior del peroné distal.

El acortamiento del tendón tibial posterior puede recomendarse para antiguas deformidades en pronación que han llevado a degeneración y/o elongación del tendón. Si existe una desincerción del hueso accesorio del escafoides (*os tibiale externum*), se aconseja el desplazamiento distal y la osteosíntesis para restaurar la fuerza del músculo tibial posterior.

Una osteotomía de alargamiento del calcáneo es considerada tanto para una grave deformidad en valgo de larga evolución con una deformidad en pronación como para un importante adelgazamiento o defecto de los ligamentos tibioescafoideos, los fascículos tibiales del ligamento

en hamaca y/o los ligamentos en hamaca. La osteotomía de alargamiento del calcáneo puede también estar indicada en el caso de una deformidad en valgo y pronación preexistente del pie (por ejemplo, cuando una deformidad en valgo y pronación también están presentes en el pie contralateral, que está asintomático) y/o síndrome del túnel tarsiano crónico. Como la osteotomía de alargamiento del calcáneo corrige la deformidad del pie, protege a los ligamentos reconstruidos de una sobrecarga y permite que los músculos funcionen más fisiológicamente.

La artrodesis astragaloescafoidea está considerada cuando la inestabilidad medial del tobillo es tan excesiva que no se puede corregir en su totalidad la deformidad en pronación (por ejemplo, cuando existe un defecto importante del ligamento tibioescafoideo y de los ligamentos en hamaca). La necesidad para una artrodesis astragaloescafoidea, no obstante, está influenciada por los hábitos del paciente y su patrón de actividad. Por ejemplo, una artrodesis astragaloescafoidea podría recomendarse para un paciente obeso, sedentario, que requiere básicamente un pie indoloro y estable, mientras la reconstrucción de los ligamentos y la corrección ósea podría estar indicada para deportistas profesionales y para aquellos que por su trabajo requieren una movilidad completa del tobillo.

**MÉTODO DE ELECCIÓN DEL AUTOR Y RAZONAMIENTO**

La elección del tratamiento de la inestabilidad medial del tobillo depende de los hallazgos clínicos y de los hábitos del paciente y de su actividad. Mi razonamiento para las opciones de tratamiento se muestran en la tabla 2.

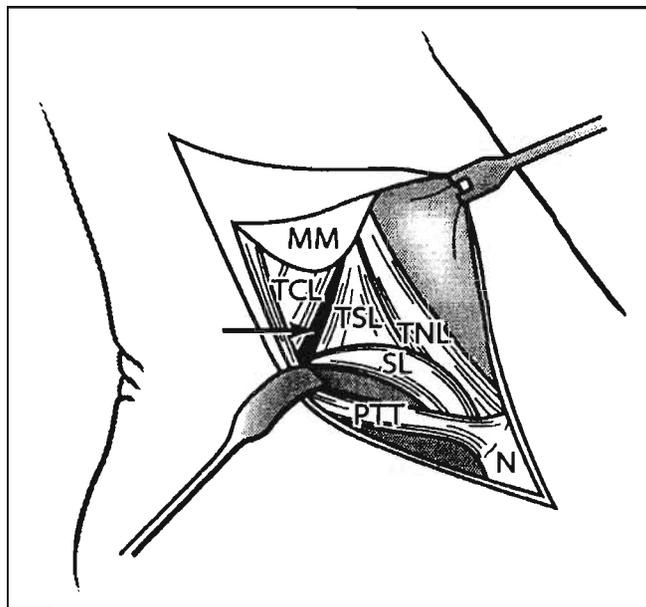
**Ligamento lateral interno del tobillo: rotura proximal**

El borde anterior del maléolo interno se expone por una pequeña incisión longitudinal entre los ligamentos tibioalcáneo y los fascículos tibiales del ligamento en hamaca, donde, por lo general, existe un pequeño septo fibroso sin fibras adherentes conectivas entre los dos ligamentos (Fig. 3). Después de limar la cara medial del maléolo interno, se coloca un arpón a 6 mm sobre la punta del maléolo y se utiliza para fijar los ligamentos tibioescafoideo y los fascículos tibiales del ligamento en hamaca al

**TABLA 2  
TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD MEDIAL SINTOMÁTICA DEL TOBILLO**

	<b>Cirugía</b>	<b>Reparación del ligamento interno</b>	<b>Reparación del ligamento externo</b>	<b>Osteotomía de alargamiento del calcáneo</b>	<b>Acortamiento del tibial posterior</b>	<b>Artrodesis astrágaloescafoidea</b>
Estadio 1	No	No	No	No	No	No
Estadio 2	Sí	Sí	Sí <sup>1</sup>	No	No	No
Estadio 3	Sí	Sí	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>3</sup>	No
Estadio 4	Sí	No	No	No	No	Sí <sup>4</sup>

(1) Si la inestabilidad lateral del tobillo está presente y confirmada artroscópicamente.  
 (2) Si la inestabilidad es antigua/la deformidad excede los 12 meses.  
 (3) Si existe una elongación significativa y/o cambios degenerativos del tendón, y/o inestabilidad antigua/deformidad excede los 12 meses.  
 (4) En caso de una inestabilidad a corto plazo/deformidad (> 6 meses) y/o deportes de alta demanda tratar como un estadio 3.



**Figura 3.** Exposición anatómica del ligamento interno del tobillo. MM: maléolo medial, N: hueso escafoides o navicular, PTT: tendón tibial posterior, SL: ligamento en hamaca, TNL: ligamento tibionavicular (tibioescafoideo), TSL: fascículos tibiales del ligamento en hamaca, TCL: ligamento escafocalcáneo, Flecah: pequeño septo fibroso sin fibras conectivas adherentes entre el TCL y TSL.

maléolo medial y acortar ambos ligamentos (Fig. 4). Suturas bioabsorbibles número 0 son utilizadas para cerrar el intervalo entre los ligamentos tibioalcáneo y los fascículos tibiales del ligamento en hamaca.

**Ligamento lateral interno del tobillo: rotura intermedia**

Después de separar los ligamentos fascículos tibiales del ligamento en hamaca y tibioescafoideo, fascículos tibiales del ligamento en hamaca son disecados de su inserción sobre el maleólo interno. Se realiza una incisión longitudinal para dividir el ligamento tibioescafoideo en dos partes, con la parte craneal incluyendo cerca de las dos ter-

ceras partes del ligamento. La parte craneal se prepara para ser sujeta y fijada al hueso escafoides con un arpón, y la parte caudal se prepara para ser sujeta y fijada al maléolo interno y a fascículos tibiales del ligamento en hamaca, como se describió arriba (Fig. 5).

**Ligamento lateral interno del tobillo: rotura distal**

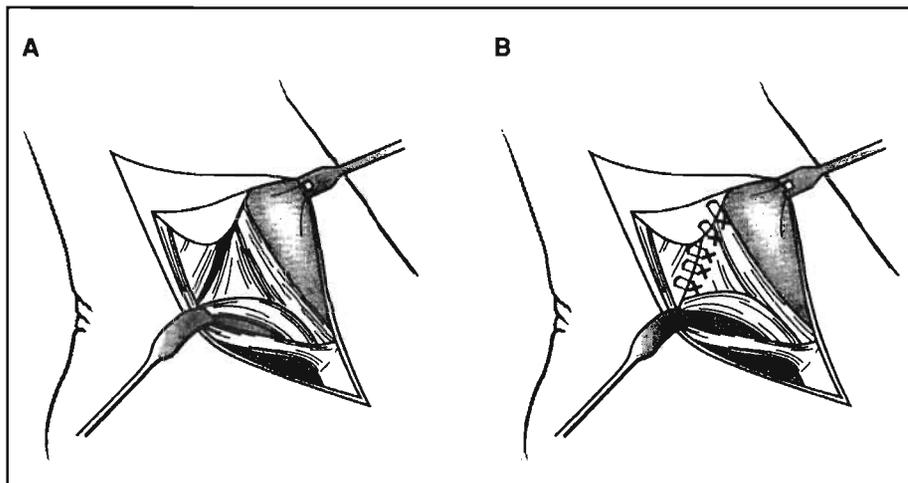
La rotura distal y/o atenuación del ligamento tibioescafoideo frecuentemente está combinada con una rotura del ligamento en hamaca, mientras los fascículos tibiales del ligamento en hamaca están intactos. El ligamento tibioescafoideo se prepara para ser ajustado y fijado al hueso escafoideo utilizando un arpón. Dos suturas adicionales bioabsorbibles se utilizan para reparar la rotura del ligamento en hamaca (Fig. 6).

**Ligamento lateral interno del tobillo: refuerzo con injerto libre del plantar**

Si las estructuras del ligamento lesionado son de una calidad pobre, la reconstrucción de los fascículos tibiales del ligamento en hamaca y tibioescafoideo se refuerza con un injerto libre del tendón plantar. Dos orificios convergentes de 3,2 mm se realizan en la cara anterior del maleólo interno, a 2 y 8 mm proximal a su punta. Un brazo de un fórceps o de una pinza de campo se introduce en el orificio craneal y otro, en el agujero distal, y se hace un túnel al realizar giros del fórceps. Se efectúa un túnel de igual forma en el escafoides. El injerto del tendón del plantar es introducido de craneal a caudal en el túnel del maléolo, y de craneal a caudal en el túnel del escafoides. Mientras el pie se mantiene en una posición neutra, los cabos del tendón trasplantado son suturados con una suave tensión con una sutura número 0 bioabsorbible. El resto de los ligamentos son suturados al tendón trasplantado, por lo que se crea una reparación potente de los fascículos tibiales del ligamento en hamaca y tibioescafoideo.

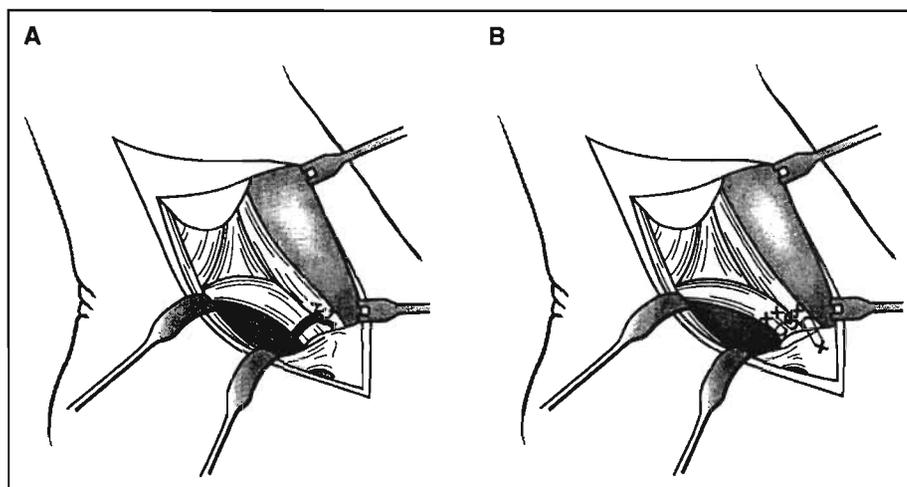
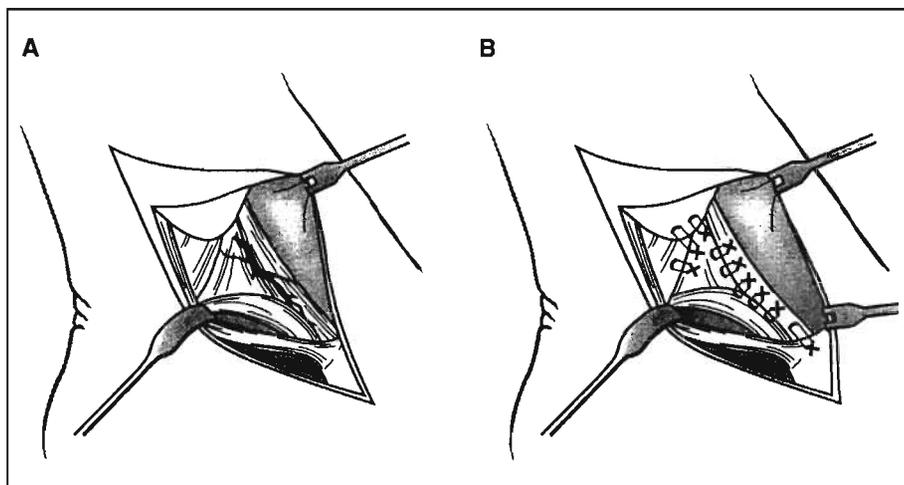
**Acortamiento del tendón tibial posterior**

Se realiza una osteotomía para desincertar la porción distal del tendón tibial posterior y una porción del hueso



**Figura 4. A.** Una rotura proximal a lo largo del intervalo entre el ligamento tibioalcáneo y fascículos tibiales del ligamento en hamaca, comprometiendo la inserción proximal de ambos ligamentos; en la mayoría de los pacientes las fibras superficiales están intactas, mientras las porciones profundas están rotas. **B.** Suturas transóseas de los fascículos tibiales del ligamento en hamaca y tibioescafoideo al maléolo interno y cierre del intervalo entre los ligamentos con una sutura bioabsorbible número 0, dando tensión al ligamento en hamaca.

**Figura 5. A.** Rotura intermedia de los fascículos tibiales del ligamento en hamaca y tibioescafoideo. **B.** Después de una incisión en zeta para desincertar los fascículos tibiales del ligamento en hamaca del maléolo interno y la porción craneal del ligamento tibioescafoideo, los fascículos tibiales del ligamento en hamaca son ajustados y reinsertados por suturas transóseas al maléolo interno, y la parte principal del ligamento tibioescafoideo es reinsertada al escafoides. Sutures bioabsorbibles son utilizadas para cerrar los intervalos, dando tensión de esa forma al ligamento en hamaca.



**Figura 6. A.** Rotura distal y adelgazamiento del ligamento tibioescafoideo y rotura vertical del ligamento en hamaca. **B.** Se utilizan dos suturas bioabsorbibles para suturar los fascículos tibiales del ligamento en hamaca y suturas transóseas para tensionar y reinsertar el ligamento tibioescafoideo al hueso escafoides.

escafoides. Si existe una desinserción del hueso accesorio del escafoides (*os tibiale externum*), se separa del escafoides. Se debe tener cuidado de evitar el daño de las estructuras ligamentosas del área plantar del escafoides. Comenzando casi en la inserción distal del ligamento en hamaca, una segunda osteotomía se realiza en el plano sagital, de proximal a distal, y la porción medial de aproximadamente de 8 a 12 mm es retirada. Mientras el pie es mantenido en supinación, el tendón del tibial posterior es ajustado y su inserción ósea fijada al escafoides por uno o dos tornillos.

### Osteotomía de alargamiento del calcáneo

El cuello del calcáneo es expuesto a través de una incisión longitudinal larga de 3 a 4 cm. Un separador de Homan se coloca en el seno del tarso y otro, en el fondo del calcáneo. La osteotomía del calcáneo se realiza a lo largo y paralelo a la carilla posterior de la articulación subescafoidea, de lateral a medial, preservando la cortical medial intacta. Mientras se abre la osteotomía, se ve como la deformidad en pronación desaparece. Se toma un injerto tricortical de la cresta ilíaca de la longitud requerida (por lo general, de 4 a 6 mm) y colocado en el sitio de la osteotomía.

### Artrodesis astragaloescafoidea

La articulación astragaloescafoidea se expone a través de una incisión dorsomedial de 4 a 5 cm de longitud, y el cartilago es retirado. Mientras el pie es mantenido en posición plantigrada, la articulación es fijada por tres tornillos de 3,5 mm de AO o por tres tornillos número 4 ICOS (Newdeal, SA, Vienne, France).

### Tratamiento postoperatorio

El paciente permanece con una férula y no se le permite la carga del peso hasta que el edema inicial ha desaparecido, por lo general, después de una semana. Después, una escayola de apoyo con un fuerte soporte interno sobre el arco longitudinal se utiliza por cinco semanas o, en el caso de una artrodesis astragaloescafoidea, por siete semanas, en una posición neutral. Después de retirar la escayola, se inicia un programa de rehabilitación orientado en el rango de movilidad, fortalecimiento de los músculos peroneos y tibial posterior y del control neuromuscular. La fisioterapia continua hasta que el fortalecimiento muscular y la propiocepción son recuperados.

### TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES

Antibióticos orales o intravenosos se emplean para infecciones superficiales. Si existe una infección profunda,

la herida es abierta y revisada, y basándose en los resultados de los cultivos y de la sensibilidad, se indican los antibióticos específicos.

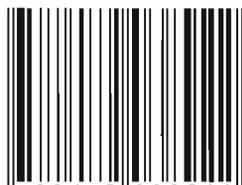
Si el tobillo del paciente o la articulación subastragalina están rígidas y todas las medidas no quirúrgicas fracasan, una artroscopia o artrotomía pueden ser necesarias. Si el dolor y la movilidad subastragalina persisten, se recomienda realizar una revisión quirúrgica. Si la osteotomía o la artrodesis no han consolidado en un período de tres a cuatro meses, la revisión quirúrgica y el injerto de hueso están recomendados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hintermann B, Boss AP, Schäfer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med*, 2002; 30:402-409.
2. Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc*, 1999; 31 (suppl. 7):S459-S469.
3. Hintermann B, Valderrabano V, Kundert HP. Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int*, 1999; 20:622-629.
4. Milner CE, Soames RW. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint. *Foot Ankle Int*, 1998; 19:757-760.
5. Milner CE, Soames RW. The medial collateral ligaments of the human ankle joint: Anatomical variations. *Foot Ankle Int*, 1998; 19:289-292.

La estructura general de la monografía mantiene un reparto de temas entre autores elegidos de mutuo acuerdo por la *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)* y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT), que ha seguido la línea lógica de comenzar por las ciencias básicas, continuar por la semiología y los medios diagnósticos y acabar incidendo en los medios de tratamiento, centrándose, esencialmente, en los aspectos quirúrgicos que han suscitado mayor interés y polémica entre los cirujanos ortopédicos en los últimos años.

ISBN: 84-7903-892-6



9 788479 038922

EDITORIAL MEDICA  
**panamericana**