

INSUFICIENCIA DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR

Dres. A. Viladot Voegeli, R. Viladot Pericé, F. Álvarez Goenaga
Servicio de Cirugía Ortopédica. Hospital de San Rafael. Barcelona

Desde su primera descripción en 1953, diversos autores han relacionado la rotura del tendón tibial posterior con la aparición de pie plano secundario, la mayoría de las veces unilateral. El diagnóstico precoz de la lesión es importante, ya que se trata de un cuadro evolutivo que puede dar lugar a deformidades invalidantes. Examinamos, tras un breve recuerdo anatómico, la etiología, la patomecánica, la anatomía patológica, la clínica y el tratamiento de este trastorno.

PALABRAS CLAVE: *Tendón tibial posterior. Insuficiencia. Rotura. Clínica. Tratamiento.*

TIBIALIS POSTERIOR TENDON INSUFFICIENCY: Ever since its first description in 1953, a number of authors have associated the rupture of the *tibialis posterior* tendon to the appearance of secondary, almost always unilateral flat foot. Early diagnosis of the lesion is important, as it represents an evolutive condition that may lead to invalidating deformities. We here examine, after a brief anatomical reminder, the aetiology, pathomechanics, pathological anatomy, clinical features and therapeutic management of this derangement.

KEY WORDS: *Tibialis posterior tendon. Insufficiency. Rupture. Clinical features. Therapy.*

INTRODUCCIÓN

Desde que en 1953 Key⁽¹⁾ describió el primer caso de rotura del tendón tibial posterior, diversos autores han relacionado esta patología con la aparición de un pie plano secundario, la mayoría de las veces de carácter unilateral. Es de gran importancia el diagnóstico precoz de la lesión, ya que se trata de una patología evolutiva que puede llegar a provocar deformidades con alto grado de invalidez.

RECUERDO ANATÓMICO

El músculo tibial posterior tiene su origen en los tercios proximal y medio de la tibia, membrana interósea y cara medial del peroné. Su tendón se forma en el tercio distal de la pierna (**Figura 1A**) y desciende hacia el tobillo, siendo el primero que se encuentra por detrás del maléolo tibial donde, junto con el flexor común de los dedos, sufre una decusación hacia delante por encima del ligamento deltoideo y por debajo del ligamento anular medial del tarso. Un vez en el pie, primero es inferior al ligamento calcáneo escafoideo plantar y después se divide en tres: el *fascículo directo*, más grande, que va a insertarse al tubérculo del escafoides y que tiene unas expansiones que se fijan en la cara plantar de la primera cuña; el *fascículo medio*, que va a insertarse en la segunda y tercera cuña, cuboides y bases de segundo, tercero y cuarto metatarsianos; y el *fascículo posterior*, que se dirige hacia el *sustentaculum tali* (**Figura 1B**).

Correspondencia:

Antonio Viladot Voegeli
 c/ Balmes, 442-6.º 2.ª (08022 Barcelona)
 e-mail: a.v.v@eresmas.net

El fascículo directo es el único que es deslizante, con una función dinámica en el mantenimiento de la bóveda plantar. Ni los fascículos medio ni el posterior son deslizantes, por lo que ejercen una función pasiva en el mantenimiento de la bóveda y actúan como ligamentos.

ETIOLOGÍA

Podemos dividir los diferentes factores que originan una disfunción crónica del tibial posterior en tres grandes grupos:

1. Anatómicos o constitucionales

Dentro de este grupo el factor más importante es la existencia de un pie plano valgo previo el cual comporta con el tiempo una sobrecarga del tibial posterior que conduce a la inflamación y consiguiente degeneración del tendón^(2,3).

La existencia de un escafoides supernumerario o con un tubérculo muy prominente es otro factor que puede comportar a la larga una disfunción por sobrecarga en toda el área de inserción del tendón⁽⁴⁾.

También se han invocado como causas de lesión del tendón la existencia o bien de un ligamento anular del tarso excesivamente tenso o retraído –que puede comprimir el tendón dentro del canal tarsiano⁽⁵⁾– o bien de un surco retromaleolar aplanado que favorezca la subluxación del tendón, con el microtraumatismo repetido sobre el mismo que ello comporta.

2. Traumáticos

El tibial posterior es un tendón especialmente vulnerable a los traumatismos. Ello se explica fundamentalmente por dos hechos:



Figura 1. Anatomía del tendón tibial posterior: A) vista medial; B) vista plantar. Las flechas muestran las expansiones plantares. (Por cortesía del Prof. Pau Golano. Universitat de Barcelona.)
Figure 1. Anatomy of the tibialis posterior tendon. (A) Medial aspect; (B) plantar aspect. Arrows indicate plantar expansions. Images by courtesy of Prof. P. Golano, Barcelona University, Spain.

- El primero es su vascularización. Tal como ha demostrado Frey⁽⁶⁾, a 40 mm de la inserción del tendón en el tubérculo del escafoides existe una zona de aproximadamente 15 mm que posee una vascularización muy precaria.
- El segundo radica en el trayecto anatómico del tendón, el cual desciende verticalmente por la pierna y a nivel del maléolo-tibial sufre una angulación brusca para dirigirse hacia delante al tubérculo escafoides, actuando, por tanto, como una polea.

La zona mecánicamente sobrecargada por el efecto de polea y la zona hipovascularizada son las mismas y coinciden con la zona donde clínicamente encontramos con más frecuencia el tendón degenerado.

3. Sistémicos

Las enfermedades inflamatorias sistémicas pueden comportar una insuficiencia del tibial posterior que se inicia con una sinovitis y puede llegar hasta a una rotura completa. Dentro de este grupo, la más característica es la rotura del tibial posterior en el contexto de una artritis reumatoide.

Por último, existen otros factores que influyen en la aparición de una insuficiencia del tibial posterior. Entre éstos hay que resaltar la hipertensión arterial, la obesidad y la diabetes⁽⁷⁾.

PATOMECÁNICA

El tibial posterior, por su situación posterior al eje del tobillo y medial al eje de la subastragalina, es un potente flexor plantar e inversor del pie. Su fuerza está en relación con su amplia área de sección y es dos veces más potente que su principal antagonista, el peroneo lateral corto.

Durante la marcha normal, en el momento en que el talón despegaba del suelo, la contracción del tibial posterior provoca una inversión de la subastragalina colocando el talón en varo. Ello comporta el bloqueo de la articulación de Chopart, y el retropié se convierte en una palanca rígida que, gracias al impulso del tríceps sural, permite la propulsión del pie hacia delante por encima del apoyo metatarsal.

Cuando existe disfunción del tibial posterior, este bloqueo del retropié no se produce, y la contracción del tríceps sural, en vez de impulsar el pie sobre el antepié, provoca una sobrecarga de las articulaciones que constituyen la bóveda plantar, la cual termina colapsándose. Una vez producido el colapso, y desde un punto de vista estructural, podemos encontrar en el pie unas deformidades en los tres planos del espacio que se inician en la articulación subastragalina.

En el plano frontal (**Figura 2-A**) el astrágalo permanece estabilizado por la pinza maleolar y el calcáneo rota por debajo, desplazándose hacia fuera y se coloca en valgo con respecto al astrágalo. La tracción del tríceps sural ayuda a mantener el calcáneo en esta posición.

En el plano horizontal (**Figura 2-B**) el astrágalo cae hacia delante empujando toda la columna interna del pie de tal forma que el antepié queda en abducción con respecto al retropié.

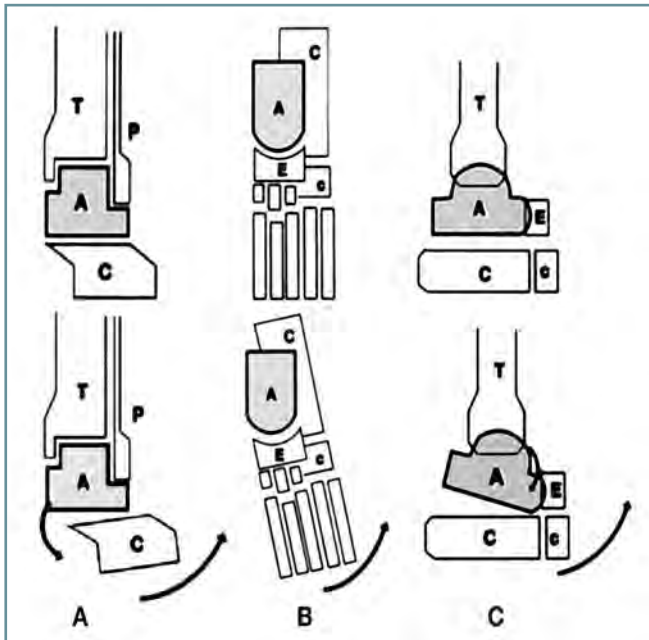


Figura 2. Deformidades del retropié en la disfunción del tibial posterior: A) plano frontal (pronación del retropié); B) plano horizontal (abducción del antepié); C) plano sagital (flexión del retropié con respecto al antepié).

Figure 2. Hindfoot deformities in tibialis posterior tendon dysfunction. (A) Frontal plane. Hindfoot pronation. (B) Horizontal plane. Forefoot abduction. (C) Sagittal plane. Flexion of the hindfoot on the forefoot.

En el plano sagital (Figura 2-C) se produce una flexión plantar del astrágalo que cae hacia abajo. Si el ligamento calcáneo-escafoideo plantar cede, se produce una subluxación de la articulación astrágalo-escafoidea. Si el ligamento resiste, la desestructuración se produce en la articulación escafo-cuneana.

ANATOMÍA PATOLÓGICA

Desde un punto de vista macroscópico, en las fases iniciales de la lesión encontramos una paratendinitis con importante reacción edematosa y sinovitis. A medida que el cuadro progresa se ve afectada ya la estructura del tendón, el cual puede presentar un engrosamiento fusiforme, cambios amarillentos en su coloración o roturas longitudinales en su seno. Seguidamente el tendón se elonga y se vuelve progresivamente incompetente formando en su conjunto el cuadro típico de una tendinosis.

En las fases finales podemos encontrar una rotura completa del tendón, el cual se encuentra muchas veces adherido a su vaina, y los extremos se encuentran afilados y adelgazados. En esta última fase la capacidad funcional del tendón es nula.

Los cambios microscópicos de la lesión incluyen la proliferación de células inflamatorias, crecimiento de tejido de granulación vascular, degeneración de las fibras colágenas y áreas necróticas que pueden calcificarse o no.

CLÍNICA

La mayoría de autores coinciden en que la insuficiencia del tibial posterior se presenta de forma preferente en mujeres de mediana edad, con vida sedentaria y cierta sobrecarga ponderal^(3,8-10). En ello influye probablemente los trastornos endocrinos propios de la menopausia.

La afectación es normalmente unilateral aunque, tal y como hemos indicado al hablar de la etiología, la existencia de un pie plano previo es considerada un factor claramente predisponente.

Las formas clínicas de presentación están en relación con las fases anatomo-patológicas de la enfermedad y han sido clasificadas por Johnson y Strom⁽¹¹⁾ en tres estadios:

Estadio I. En las fases iniciales, en las que a nivel histológico existe una paratendinitis, el paciente presenta una bóveda plantar simétrica al lado sano, buena movilidad periastragalina y signos inflamatorios claros que se localizan a nivel del trayecto del tendón, preferentemente en la zona que rodea al maléolo tibial y hasta la inserción en el escafoides. El dolor se extiende a veces por la planta del pie, debajo del escafoides. Al intentar colocarse de puntillas sobre el pie afectado, el paciente tiene sensación de debilidad.

Estadio II. En una segunda fase más avanzada, cuando existe ya una tendinosis, aparece una deformidad en valgo del retropié la cual se caracteriza por ser reductible. El dolor y los signos inflamatorios se localizan en la misma zona que la fase anterior pero son más intensos. En esta fase aparecen tres signos clínicos característicos:

- Signo de “demasiados dedos”: colocamos al paciente en bipedestación de espaldas a nosotros, en una posición relajada de las rodillas y podemos observar que, debido a la pronación del retropié y a la abducción del antepié, se ven más dedos en la parte externa del lado afectado que en el lado sano.
- Signo de “Rodríguez Fonseca”: en los pies normales, cuando el paciente se coloca de puntillas el talón pasa de la posición de valgo a varo por la acción del tibial posterior. A medida que la debilidad del tibial posterior aumenta, puede observarse que al colocarse de puntillas el talón se mantiene en valgo.
- Colocación de puntillas monopodal. Este signo es una ampliación del anterior. Si pedimos al paciente que se coloque y mantenga de puntillas apoyado en el pie afectado, vemos que le es muy difícil o imposible.

Estadio III. En la tercera fase de la enfermedad, la deformidad que en la fase anterior era reductible, por acción de la ley de Delpech pasa a ser irreductible. Nos encontramos con un pie plano valgo abducto estructurado. El dolor en la parte interna del pie, en la zona del tendón, puede ser

menos intensa que en las fases anteriores, pero aparece dolor en la parte externa del pie, en la zona del seno del tarso, por la afectación de la articulación subastragalina. El paciente no puede colocarse de puntillas sobre el pie afectado y el signo de demasiados dedos es todavía más positivo. En esta fase el tendón se encuentra habitualmente roto por completo.

Myerson⁽¹²⁾ añade en 1996 un **estadio IV**, en el que encontramos una desviación en valgo del astrágalo que desemboca posteriormente en la degeneración artrósica del tobillo.

EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

La gammagrafía, la TAC y la tenografía son poco útiles en el diagnóstico de esta afección. Las exploraciones de elección son la radiografía y la resonancia magnética.

Radiología

Es la prueba de elección para valorar el grado de deformidad de la bóveda plantar. Se recomiendan las proyecciones dorsoplantar, perfil del pie en carga y la anteroposterior del tobillo también en carga.

En la proyección dorsoplantar se mide el ángulo de divergencia astrágalo-calcáneo o ángulo de Kite, que en condiciones normales oscila entre los 15°-25° y que se encuentra aumentado en los pies planos. También es posible observar una gran prominencia de la cabeza del astrágalo en el borde interno del pie y el escafoide aparece subluxado hacia la parte externa. En esta proyección valoramos también la abducción del antepié.

En la proyección de perfil en carga medimos el ángulo de Moreau-Costa-Bartani, formado por las líneas que unen los puntos más bajos del calcáneo, la articulación astrágalo escafoidea y la cabeza del primer metatarsiano. En condiciones normales este ángulo oscila entre los 120°-130° y se encuentra aumentado en el pie plano. En las lesiones crónicas puede existir una pérdida de continuidad en la alineación de los huesos de la columna interna, bien sea a nivel de la articulación astrágalo-escafoidea, bien de la articulación escafo-cuneana o de ambas a la vez tal como ha sido ya comentado al hablar de las deformidades en el plano sagital.

En la proyección anteroposterior del tobillo en carga, en los casos de larga evolución, es posible observar una báscula del astrágalo en la pinza maleolar o una degeneración artrósica.

Resonancia magnética

Es la exploración de elección para valorar la localización de la lesión y la extensión de la misma. En las fases iniciales demuestra la existencia o no de derrame en la vaina del tendón y el grado de sinovitis. En fases más avanzadas se pueden encontrar tres tipos de lesiones:

- Roturas parciales con desgarro longitudinal y engrosamiento del tendón secundario a fenómenos cicatriciales.

- Roturas parciales con degeneración y adelgazamiento del tendón.
- Roturas completas del tendón.

TRATAMIENTO

El tratamiento de la disfunción crónica del tibial posterior está directamente relacionado con el estadio anatómico-patológico de la lesión y la deformidad que presenta el pie.

Tratamiento en el estadio I

En esta primera fase está indicado inicialmente el tratamiento conservador, que se basa en una serie de medidas entre las que destacan:

1. Moderar la actividad física para descargar el tendón.
2. Utilizar plantillas ortopédicas con soporte del arco interno para ayudar al tendón en su función de sostén de la bóveda plantar. Se puede asociar una cuña supinadora en la parte interna del tacón y una tobillera elástica.
3. En caso de tenosinovitis aguda con dolor intenso, es útil la colocación de una botina de escayola durante tres semanas. Ello permite mantener el tendón en reposo absoluto.
4. Tratamiento médico con AINE.
5. Las infiltraciones locales con esteroides son peligrosas, ya que se han descrito roturas después de una infiltración intratendinosa. En caso de indicarse, deben administrarse de forma peritendinosa, con la que habitualmente se consigue una mejoría importante en la sintomatología del paciente.
6. El tratamiento fisioterapéutico con masajes, ejercicios de estiramiento, ultrasonidos, calor-frío, etc., pueden ser también de ayuda en las fases iniciales.

Este tratamiento conservador puede prolongarse hasta un máximo de seis meses. Si en este periodo de tiempo no se ha producido una remisión de la sintomatología, debe plantearse el tratamiento quirúrgico, con el fin de evitar que el paciente evolucione a los estadios siguientes de la enfermedad en los que ya existe una deformidad del pie.

El tratamiento quirúrgico en esta fase consiste en una sinovectomía, dejando abierta la vaina sinovial.

En los casos en que en vez de una sinovitis encontramos una tendinosis pura con engrosamiento nodular del tendón superior en 1,5 veces su diámetro normal, se recomienda extirpar una cuña de la zona engrosada, de forma que se restituye el diámetro normal del tendón a la vez que se elimina el tejido patológico (**Figura 3-A**).

En los casos de degeneración difusa del tendón sin engrosamiento nodular, recomendamos el "peinaje" en toda la extensión del área afectada.

Tratamiento en el estadio II

En este segundo estadio podemos encontrar un tendón degenerado que, o bien se ha elongado, o bien presenta una rotura más o menos amplia que puede llegar a ser completa.

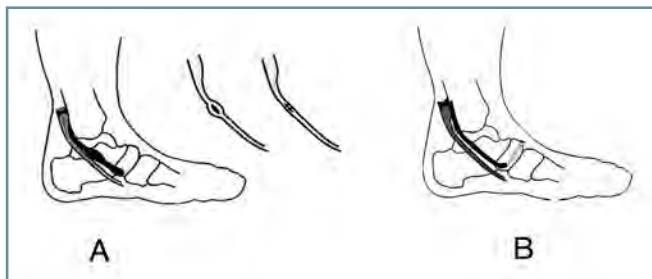


Figura 3. A) Tendinosis con engrosamiento nodular (esquema de resección). B) Reinserción del tibial posterior en el tubérculo del escafoides.

Figure 3. (A) Tendinosis with nodular thickening. Resection scheme. (B) Reinsertion of the tibialis posterior tendon onto the tubercle of the os navicularis.

El pie se encuentra aplanado respecto al contralateral pero la deformidad es todavía reductible. En este estadio, la reparación tendinosa aislada, aunque inicialmente elimina el dolor y corrige la postura del pie, a medida que pasa el tiempo existe, tal como dice Jahss⁽⁷⁾, una tendencia a la recidiva de la deformidad. Por ello, a las técnicas de reparación tendinosa es conveniente asociar otras técnicas que, al actuar a nivel del hueso o de la articulación, ayudan a corregir la deformidad y a estabilizar el pie.

A continuación se describen las técnicas más utilizadas.

Técnicas tendinosas

Reinserción del tibial posterior

Cuando el desgarro del tibial posterior tiene lugar a nivel de su inserción, Goldner⁽¹³⁾ propone la reinserción en el escafoides a través de un túnel que se labra en el tubérculo interno siguiendo una dirección caudo-craneal. El cabo distal del tendón se introduce en el mismo desde la cara plantar y se ancla en la cara dorsal (Figura 3-B).

Sutura del tibial posterior

Cuando existe una rotura completa procederemos a reseca los extremos libres degenerados del tendón y, si es posible, realizaremos una sutura término-terminal colocando el pie en flexión plantar e inversión.

Si no existe rotura del tendón pero se observa una zona degenerada situada normalmente posterior y distal al maléolo tibial, procederemos a su resección (Figura 4-A) y a la sutura término-terminal (Figura 4-B).

En los casos en que la pérdida de sustancia en la zona de rotura sea amplia, o bien en los casos de tendinosis en los que la extirpación de la zona degenerada no permita la sutura término-terminal, procederemos a una sutura con desdoblamiento de la parte adyacente del tendón (Figura 4-C).

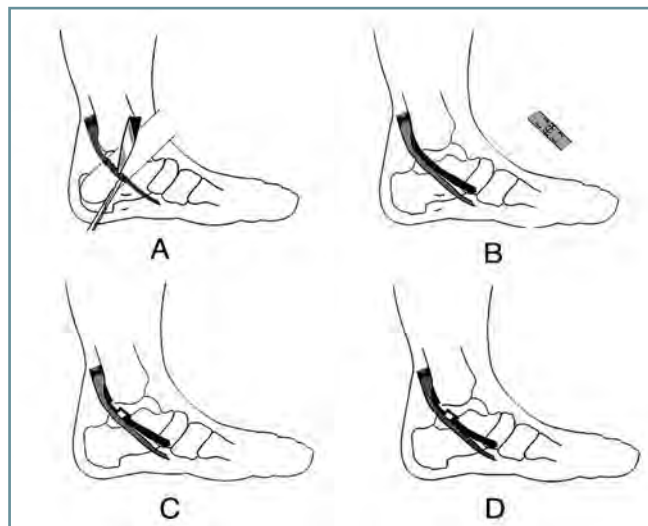


Figura 4. Tendinosis de tibial posterior: A) esquema de resección de la zona degenerada; B) esquema de sutura término-terminal; C) sutura con desdoblamiento de tibial posterior; D) tenodesis de refuerzo látero-lateral entre tibial posterior y flexor común de los dedos.

Figure 4. Tibialis posterior tendinosis. (A) Schematic drawing of the resection of the degenerated zone. (B) Schematic drawing of the termino-terminal suture. (C) Suture with splitting of the tibialis posterior tendon. (D) Latero-lateral reinforcement tenodesis between the tibialis posterior and the flexor digitorum communis tendons.

Tenodesis de refuerzo con el flexor común de los dedos

Una vez reparado el tendón tibial posterior, creemos que es aconsejable realizar una tenodesis látero-lateral con el flexor común de los dedos tal como proponen Jahss⁽⁵⁾ y Shereff⁽¹⁴⁾. Para ello, se abre la vaina del flexor común de los dedos, que se encuentra justo al lado de la del tibial posterior, y se procede a la tenodesis latero-lateral entre ambos tendones (Figura 4-D).

Transposición del flexor común de los dedos

Cuando no es posible la reparación del tibial posterior, Johnson⁽¹¹⁾ propone la transposición del flexor común de los dedos al escafoides (Figura 5-A). Para ello se secciona el flexor común de los dedos a nivel de la planta del pie. El cabo distal puede dejarse libre ya que la musculatura intrínseca es lo bastante potente como para impedir cualquier déficit funcional de los dedos. El cabo proximal se tensa al máximo y se sutura, o bien a los restos distales del tibial posterior —si existen—, o bien se anclan en el escafoides a través de un túnel como se ha descrito anteriormente. Por último, los restos proximales del tibial posterior se unen al tendón del flexor común de los dedos para no desperdiciar la potencia del mismo.

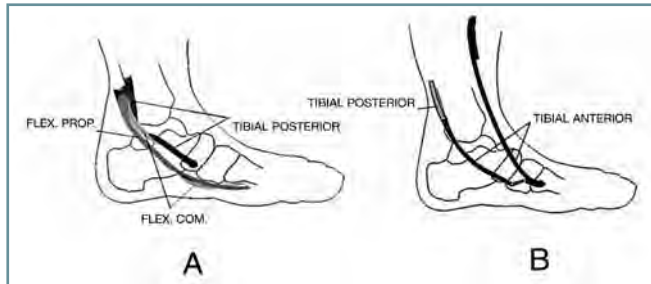


Figura 5. A) Técnica de Kenneth Johnson: transposición del flexor común de los dedos al escafoides o al extremo distal del tibial posterior. **B)** Técnica de Cobb: el hemitendón tibial anterior se pasa a través del túnel y se va a suturar con el cabo proximal del tibial posterior.

Figure 5. (A) The Kenneth Johnson technique. Transposition of the flexor digitorum communis tendon to the os navicularis or to the distal end of the tibialis posterior tendon. **(B)** The Cobb technique. The tibialis anterior haemitendon is passed through the tunnel and sutured to the proximal end of the tibialis posterior tendon.

Una técnica similar ha sido descrita con el flexor propio del dedo gordo. Creemos que este músculo desempeña un papel muy importante en la fase de despegue de la marcha, por lo que preferimos no sacrificar su función.

Transposición del tibial anterior

También para aquellos casos en que no es posible la reparación del tibial posterior, Cobb⁽¹⁵⁾ propone la transposición de medio tendón del tibial anterior, tal como se esquematiza en la **Figura 5-B**.

Técnicas osteoarticulares

Artroereisis de la subastragalina

Está indicada solamente en aquellos casos en que todavía no se han producido lesiones articulares. Se trata de la técnica quirúrgica más simple. Dado que la deformidad del pie se inicia con una serie de movimientos que tienen lugar a nivel de la articulación subastragalina, el objetivo de la técnica será limitar la movilidad de ésta y, de este modo, evitar el hundimiento de la bóveda plantar. El bloqueo de la movilidad se consigue introduciendo una endortesis en el seno del tarso a través de una pequeña incisión longitudinal en la cara lateral del retropié. Es importante proceder al vaciado del seno, ya que está ocupado por tejido graso con abundantes terminaciones nerviosas que conviene extraer para que la endortesis no provoque una irritación nerviosa y la contractura de los tendones peroneos. Asimismo, hay que tener cuidado para no lesionar el potente ligamento interóseo astrágalo-calcáneo, importante para la estabilidad del retropié.



Figura 6. Rx pre (A) y posoperatoria (B) de artroereisis de la subastragalina. Nótese la reducción del astrágalo sobre el calcáneo.

Figure 6. Pre (A) and posoperative (B) X-ray images of a subtalar arthroereisis. Note the reduction of the talus on the os calcaneus.

A continuación se realiza la maniobra de corrección de la posición relativa del astrágalo y el calcáneo. Se introduce una palanca por el seno del tarso hasta colocarla debajo del cuello del astrágalo. Con la ayuda de este instrumento, el cirujano procede con la varización del retropié mientras el ayudante realiza pronación del antepié. Esta maniobra desplaza la cabeza del astrágalo hacia arriba, atrás y afuera, recolocándolo en su posición fisiológica. (Recuérdese que en el pie plano el astrágalo está desplazado hacia abajo, delante, adentro.)

El siguiente paso de la operación consiste en la estabilización de la corrección mediante la artroereisis de la subastragalina, para lo que puede utilizarse un injerto óseo o una endortesis (**Figura 6**).

En nuestro servicio utilizamos habitualmente la endortesis Kalix®, con la que se han obtenido unos buenos resultados iniciales⁽¹⁶⁾. En aquellos casos de larga evolución en que se ha producido una retracción del tendón de Aquiles hay que proceder a su alargamiento antes de corregir la deformidad. Este tiempo quirúrgico puede hacerse de forma percutánea.

Osteotomía de calcáneo

Al igual que la técnica anterior, está indicada cuando la deformidad es reducible y no se han producido todavía lesio-

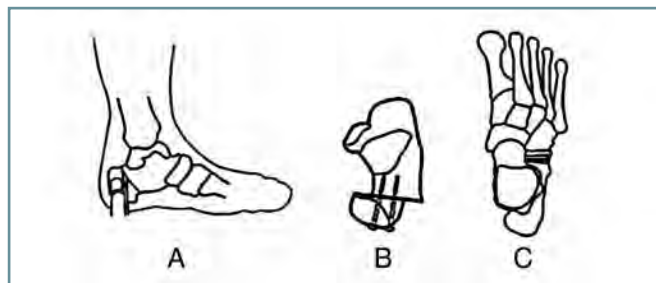


Figura 7. Osteotomías de calcáneo: A) línea de osteotomía para el desplazamiento medial; B) osteotomía de desplazamiento medial efectuada y estabilizada con dos tornillos; C) esquema de la osteotomía de alargamiento del calcáneo.

Figure 7. Os calcaneus osteotomies. (A) Osteotomy line for medial displacement. (B) The medial displacement osteotomy has been carried out and stabilised with two screws. (C) Schematic drawing of the os calcaneus lengthening osteotomy.

nes articulares. La técnica más extendida es la osteotomía con desplazamiento medial del calcáneo propugnada por Koutsogiannis⁽¹⁷⁾.

Se realiza una incisión en la parte externa del talón que se dirige de proximal a distal y de arriba a abajo por debajo de los tendones peroneos y del nervio sural. A continuación, se desperiostiza el calcáneo y se procede a la osteotomía del mismo siguiendo una dirección perpendicular al eje mayor y a la pared lateral (Figura 7-A). Una vez que se ha movilizado la osteotomía, se procede al desplazamiento medial del calcáneo de 0,5 a 1 cm. La osteotomía puede estabilizarse con dos tornillos que se introducen por incisión independiente desde la parte posterior del talón (por fuera de la zona de carga) y son perpendiculares a la línea de osteotomía (Figura 7-B).

La osteotomía descrita corrige el valgo del talón pero, tal como indica Manoli⁽¹⁸⁾, muchas veces es insuficiente para corregir la abducción del antepié. Este autor propone asociar a la osteotomía descrita una osteotomía de alargamiento del calcáneo (Figura 7-C).

Al igual que cuando realizamos una artroereisis, si existe una retracción del Aquiles debe procederse a su alargamiento.

Artrodesis subastragalina

Está indicada fundamentalmente en aquellos pacientes en que, a pesar de tener una deformidad reductible, ya ha aparecido dolor en la cara externa del pie a nivel del seno del tarso el cual es secundario a una artrosis de la subastragalina o a un *impingement* entre el calcáneo y el maléolo peroneo, lo cual ocurre en casos de deformidad avanzada. También está indicada en el tercer estadio de la enfermedad cuando la deformidad es moderada y el dolor procede fundamentalmente de esta articulación.

Al igual que cuando practicamos una artroereisis, se realiza una incisión sobre el seno del tarso y procedemos

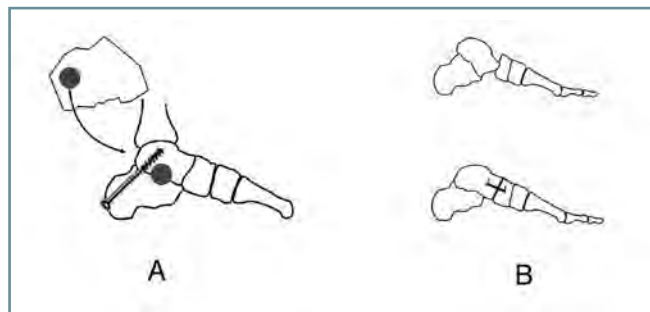


Figura 8. A) Artrodesis subastragalina con un cilindro de hueso córtico-esponjoso extraído de ilíaco y colocado en el seno del tarso: el tornillo de síntesis atraviesa la subastragalina posterior. B) Artrodesis astrágalo-escafoidea: reducción de la subluxación dorsal del escafoides y estabilización con grapa de Blount.

Figure 8. (A) Subtalar arthrodesis with a cylinder of cortico-cancellous bone removed from the iliac bone and placed in the tarsal sinus. The synthesis screw passes through the posterior subtalar joint. (B) Talo-navicular arthrodesis. Reduction of the dorsal subluxation of the os navicularis and stabilisation with a Blount staple.

a una extirpación de las partes blandas del mismo. A continuación, corregimos manualmente el valgo del talón colocando el calcáneo en su posición debajo del astrágalo. En esta fase en que la deformidad es reductible, al corregir la deformidad inicial de la subastragalina, el resto de las articulaciones del tarso vuelven a su posición fisiológica. Para la reducción de la deformidad de la subastragalina nos podemos ayudar, como ya hemos dicho, de una palanca introducida en el seno del tarso. Una vez corregida la deformidad, se procede a la artrodesis de la articulación con un injerto corticoesponjoso de ilíaco que introducimos en el seno previamente cruentado y la estabilizamos con uno o dos tornillos de síntesis (Figura 8-A).

Artrodesis astrágalo-escafoidea

Está indicada principalmente en aquellos casos en que, al deformarse la bóveda plantar, se produce una subluxación astrágalo-escafoidea (Figura 8-B). Hay que tener en cuenta que, aunque la deformidad se inicia en la articulación subastragalina, secundariamente se ve afectada la astrágalo-escafoidea, la cual es la más móvil del tarso. Al reducir la deformidad y estabilizar la corrección a este nivel, prácticamente estamos bloqueando la movilidad del retropié.

El abordaje quirúrgico es el realizado para reparar el tendón tibial posterior. A continuación, se libera la articulación astrágalo-escafoidea situada justo por detrás del tendón, resecañdase el cartilago articular tanto de la cabeza del astrágalo como del escafoides. Seguidamente se corrige la deformidad estabilizándose la articulación con un material de síntesis.

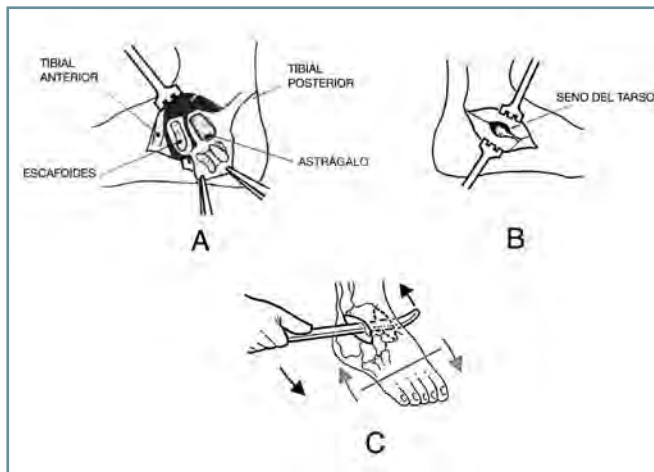


Figura 9. Doble artrodesis tarsiana por doble abordaje. **A) Abordaje interno:** se levanta colgajo osteo-perióstico de base posterior, se visualizan las articulaciones astrágalo-escafoidea, escafo-cuneana y si es necesario, la cúneo-metatarsiana. **B) Abordaje externo:** se liberan las partes blandas del seno del tarso y se cruenta. **C) Maniobra de corrección:** con un instrumento romo se pasa de la parte lateral del pie a la parte medial a través del seno del tarso, y se realiza un movimiento de supinación de tal forma que la cabeza del astrágalo se lleva hacia arriba, hacia atrás y hacia fuera, reduciéndose el valgo de talón.

Figure 9. Double tarsal arthrodesis through double approach. **(A) Internal approach.** An osteo-periosteal posterior-based flap is lifted; the talo-navicular, naviculo-cuneate and, if necessary, the cuneo-metatarsal joints are visualised. **(B) External approach.** The soft tissues of the tarsal sinus are freed and the surfaces scraped. **(C) Correction manoeuvre.** A blunt instrument is passed from the lateral aspect of the foot to its medial aspect through the tarsal sinus. A supination movement is performed so that the head of the talus is carried upwards, backwards and outwards, reducing the heel valgus.

Tratamiento en el estadio III

El tratamiento en este tercer estadio se basa en las artrodesis modelantes, ya que las simples técnicas tendinosas no permiten corregir la deformidad.

En pies con deformidad moderada está indicada la artrodesis subastragalina aislada, que tiene la ventaja sobre la doble artrodesis de que a la larga provoca una menor sobrecarga del tobillo.

En pies con deformidad avanzada creemos que la artrodesis subastragalina es insuficiente. Esto es debido a que si se realiza una corrección completa del valgo del talón, la rigidez del medio tarso hace que el antepié quede supinado, lo que obliga al paciente a realizar una marcha sobre el borde externo, sin apoyo del primer radio. Si para mantener el apoyo neutro del antepié se realiza una hipocorrección del valgo de talón, pueden quedar dolores residuales en la cara externa del tobillo y el pie deformarse en valgo a este nivel. Por ello,

frente a una deformidad avanzada el tratamiento de elección es la doble artrodesis que nosotros aconsejamos realizar por la técnica, descrita por Viladot⁽¹⁹⁾, del “doble abordaje” modificada, y que indicamos tanto en el pie plano estructurado secundario a disfunción del tibial posterior, como a cualquier otra etiología.

La técnica se realiza en los siguientes tiempos:

1.º tiempo. Incisión sobre el tibial posterior desde la zona supramaleolar hasta el tubérculo del escafoides. Una vez revisado –y, si es posible reparado–, se procede a levantar un colgajo de base postero-inferior que se inicia justo detrás de la inserción del tibial anterior, que engloba el periostio, los ligamentos y el tendón del tibial posterior en su parte más posterior respetándose sus inserciones plantares (**Figura 9-A**). A continuación procedemos a cruentar las superficies articulares de la articulación astrágalo-escafoidea manteniendo la forma cóncavo-convexa de ésta y permitiendo la movilización de todo el arco interno.

2.º tiempo. Incisión en la parte externa del pie, por delante y por debajo del maléolo peroneo, de unos 3 cm. Se expone el seno del tarso y la articulación subastragalina y se procede a extirpar las partes blandas del seno y a cruentar las superficies articulares (**Figura 9-B**). Hay que tener especial cuidado para no lesionar los tendones peroneos que discurren por la parte inferior de la herida.

3.º tiempo. Maniobra de corrección: con un instrumento romo que une ambas incisiones pasando a través del seno del tarso por debajo del cuello del astrágalo, levantamos la cabeza del mismo hacia arriba, atrás y afuera (**Figura 9-C**). Con ello estamos realizando un movimiento de supinación del retropié colocando el calcáneo en su posición fisiológica debajo del astrágalo, corrigiendo por tanto el valgo de talón. Frecuentemente, para conseguir la corrección es necesario realizar previamente un alargamiento del Aquiles.

4.º tiempo. Realizamos un movimiento de rotación del antepié alrededor de la cabeza del astrágalo, el cual ha sido previamente cruentado manteniendo su forma esférica para permitir el movimiento en todos los planos del espacio; se corrige la abducción, supinación y flexión dorsal, y de esta forma se alinea el antepié con el retropié (**Figura 10-A**). A continuación realizamos una osteosíntesis de la astrágalo-escafoidea en buena posición. El colgajo que hemos levantado en el primer tiempo lo reinsertamos tensando el tibial posterior y lo reforzamos con el tibial anterior.

5.º tiempo. Procedemos a la artrodesis de la subastragalina colocando un injerto cilíndrico a nivel del seno del tarso que ha sido previamente extraído de la cresta ilíaca (**Figura 10-B**).

Esta técnica del doble abordaje descrita permite una buena corrección y estabilización de las deformidades descritas (**Figura 11**). Hay que evitar ser excesivamente ambiciosos en la corrección ya que, si levantamos demasiado el astrágalo, podemos crear un conflicto a nivel del tobillo, el cual habitualmente ha perdido ya la elasticidad de la sindesmosis tibeo-peronea.

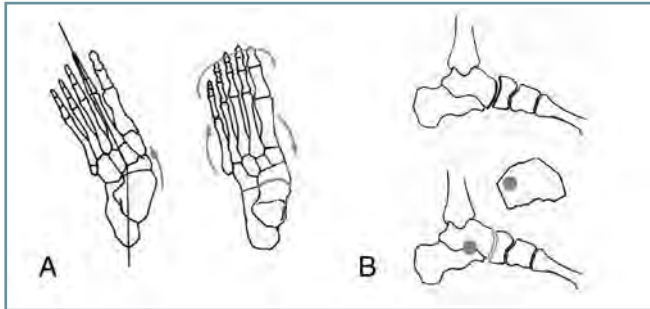


Figura 10. A) Esquema de la rotación del antepié alrededor de la cabeza del astrágalo: alineación del antepié con respecto al retropié. **B)** Artrodesis de la subastragalina con injerto córtico-esponjoso de íliaco en seno del tarso: artrodesis astrágalo escafoidea.

Figure 10. (A) Schematic representation of the rotation of the forefoot on the head of the talus. **Alineation of the forefoot on the hindfoot.** **(B)** Subtalar arthrodesis with iliac cortico-cancellous bone graft in the tarsal sinus. **Talo-navicular arthrodesis.**

Tratamiento en el estadio IV

En estos casos, primero debe estabilizarse el retropié con las técnicas descritas anteriormente para el estadio III. Después, debe valorarse el estado del tobillo. Cuando la artrosis es importante, las posibilidades terapéuticas son básicamente dos: la artrodesis y la artroplastia total de tobillo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Key JA. Partial rupture of the tendon of the posterior tibial muscle. *J Bone Joint Surg* 1953; 35-A: 1006-8.
2. Dyal CM, Feder J, Deland JT, Thompson FM. Pes planus in patients with posterior tibial tendon insufficiency: asymptomatic versus symptomatic foot. *Foot Ankle Int* 1997; 18: 85-8.
3. Mann RA, Thompson FM. Rupture of the posterior tibial tendon causing flatfoot. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A: 556-61.
4. Schweitzer ME, Caccese R, Karasick D. Posterior tibial tendon tears: utility of secondary signs for MR imaging diagnosis. *Radiology* 1993; 188: 655-9.
5. Jahss MH. Spontaneous rupture of the tibialis posterior tendon: clinical findings, tenographic studies and a new technique of repair. *Foot and Ankle* 1982; 3: 158.
6. Frey C, Shereff M. Vascularity of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 884.
7. Holmes GM Jr, Mann RA. Possible epidemiological factors associated with rupture of the posterior tibial tendon. *Foot and Ankle* 1992; 13: 70.
8. Funk D, Cass JR, Johnson KA. Acquired adult flat foot secondary to a posterior tibial tendon pathology. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-A: 95-102.
9. Kettelkamp DB, Alexander HH. Spontaneous rupture of the posterior tibial muscle. *J Bone Joint Surg* 1969; 51-A: 759-64.



Figura 11. Pie plano estructurado. Rx pre (A) y posoperatoria (B). Nótese la reducción y estabilización de la deformidad.

Figure 11. Structured flat foot. Pre (A) and postoperative (B) X-ray image. Note the reduction and stabilisation of the deformity.

10. Viladot R, Rochera R, Estrada F, Marcello P, Fernández Centeno M. Disfunción del tendón tibial posterior. *Rev Med Cir Pie* 1997; 11(2): 63-77.
11. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Rel Res* 1989; 239: 196-206.
12. Myerson MS. Adult acquired flatfoot deformity. Treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am*; 78-A: 780-92.
13. Goldner JL. Progressive talipes equinovarus due to trauma or degeneration of the posterior tibial tendon and medial plantar ligaments. *Orthop Clin North Am* 1974; 5: 39.
14. Shereff MJ. *Atlas of Foot and Ankle Surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993.
15. Cobb N. Tibial posterior tendon disorders. En: *Surgery of disorders of the Foot and Ankle*: 291-301. London: Martin Dunitz Limited; 1996.
16. Viladot R, Pons M, Álvarez F, Omaña J. Subtalar arthroereisis for posterior tibial tendon dysfunction. A preliminary report. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 600-617.
17. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by diplacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-B: 96-100.
18. Manoli A, Beals T, Pomeroy G. The role of osteotomies in the treatment of posterior tibial tendon disorders an foot and ankle clinics; 2 (2). Philadelphia: Saunders; 1997.
19. Viladot A. Nouvelle technique chirurgicale pour le traitement du pied plat valgus. *Podologie* 1965; 4: 207.