

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

Plantalgias medias

EUGENIO F. ORTIZ

Policlínico Obra Social del Vidrio, Provincia de Buenos Aires

Introducción

El término plantalgias engloba a todos aquellos síndromes dolorosos localizados en la región plantar del pie vinculados a afecciones propias de las estructuras del pie, así como a enfermedades sistémicas y problemas estático-posturales.

Con un propósito didáctico se divide la planta del pie en tres sectores, que configuran las plantalgias anteriores, medias y posteriores, sin olvidar que son sectores interdependientes y que el pie constituye una unidad anatómofuncional.

De estas patologías, las plantalgias anteriores o metatarsalgias son la causa más común de patología dolorosa del pie, con un predominio de un 85% en las mujeres; les siguen las plantalgias posteriores o talalgias y, con menor frecuencia, las plantalgias medias, que es el tema de este artículo.

Se define entonces como plantalgias medias a aquellos síndromes dolorosos que se localizan entre los límites anteriores del talón posterior y la diáfisis de los metatarsianos por delante, y que abarcan casi toda la extensión de la bóveda plantar.

La bóveda plantar ósea, comprendida entre el apoyo anterior de las cabezas metatarsales y el apoyo posterior del calcáneo, presenta en su proyección en el suelo, como puede verse en una radiografía de perfil, un aspecto de triángulo escaleno, con el vértice en la cara plantar de la articulación astrágalo-escafoidea.

Sus dimensiones varían según se trate de un pie equilibrado o de un pie plano o cavo. Su altura promedio es de 55 mm, desde el borde inferior de la cabeza astragalina,

y su longitud media, desde la cabeza del primer metatarsiano hasta el apoyo del calcáneo, de unos 158 mm. Todo este contexto óseo está recubierto por el conjunto de partes blandas que corresponden a ligamentos, músculos, tendones, fascia, celular y piel, con lo que se modifica su forma y sus dimensiones reales. Así, y según Valenti, su longitud anteroposterior promedio sería de 97 a 98 mm; su altura, sin carga ponderal, de 21,2 mm y con carga, de 18 mm.⁶⁴

Por lo tanto, la bóveda plantar es una estructura tridimensional dinámica, que se modifica con la carga y la marcha.

Reseña anatómica

Examinando la planta del pie desde la superficie a la profundidad y para facilitar la comprensión de los elementos anatómicos, es conveniente dividirla en cuatro capas.³⁸⁻⁴⁹

El primer plano está cubierto por la estructura más importante de la zona plantar: la fascia o aponeurosis plantar, asiento de numerosas patologías.

Es la estructura de mayor superficie de la planta del pie. Su principal componente central se origina en la tuberosidad posteromedial del calcáneo (Fig. 1). Se extiende longitudinalmente hacia adelante y a nivel del metatarso se divide en cinco lengüetas, orientadas en forma longitudinal y divergentes. Al llegar proximal a las cabezas de los metatarsianos, cada lengüeta o banda se divide en un componente superficial y dos profundos. El componente superficial se inserta dentro del tejido subcutáneo de la bola adiposa del antepié. Los dos componentes profundos forman dos tabiques o septos, alrededor de cada tendón flexor, y se insertan en la fascia interósea, la fascia del haz transversal del abductor del hallux, el ligamento transversal metatarsiano profundo y la placa plantar. Entre los tabiques longitudinales se ubican las

Recibido el 18-6-2008.

Correspondencia:

Dr. EUGENIO F. ORTIZ
eugenioortiz1@yahoo.com.ar

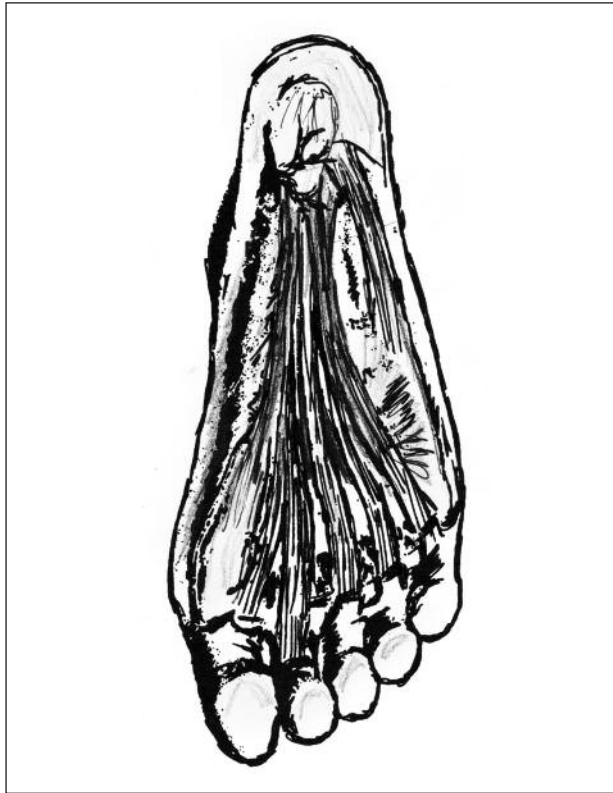


Figura 1. Aponeurosis plantar.

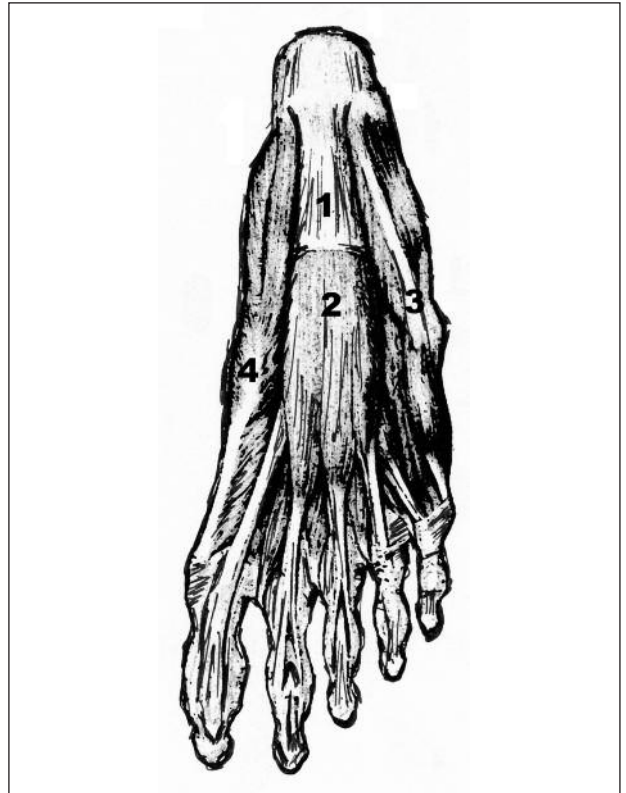


Figura 2. Primer plano muscular: 1) aponeurosis plantar, 2) flexor digital corto; 3) aductor del quinto orjejo, 4) aductor del hallux.

ramas digitales de la arteria y el nervio plantar interno, y las ramas digitales de la arteria y el nervio plantar externo.

La aponeurosis plantar está estrechamente adherida a la cara profunda de la piel de la planta por numerosos tabiques fibrosos rígidos que incluyen lóbulos de grasa.

Las porciones medial y lateral de la aponeurosis son más delgadas y cubren la superficie de los músculos aductor del hallux y abductor del quinto orjejo.

Por debajo de la fascia plantar, la primera capa muscular (Fig. 2) está compuesta por los siguientes elementos:

Flexor digital corto, ubicado en la parte media de la planta del pie, justo por debajo de la fascia plantar, con la cual está firmemente unido y vinculado biomecánicamente. Es el principal flexor de la articulación interfalángica proximal de los cuatro orjejos laterales. Por dentro, el aductor del hallux, a lo largo del borde medial del pie, que cubre el origen de los vasos y nervios plantares. Por fuera, el abductor del quinto orjejo, a lo largo del borde externo del pie, relacionado en su margen medial con ramas de vasos y nervios de la arteria y el nervio plantar externo.

La segunda capa está formada por un grupo de músculos y tendones (Fig. 3). Estos últimos corresponden al flexor largo del hallux y al flexor largo de los orjejos laterales.

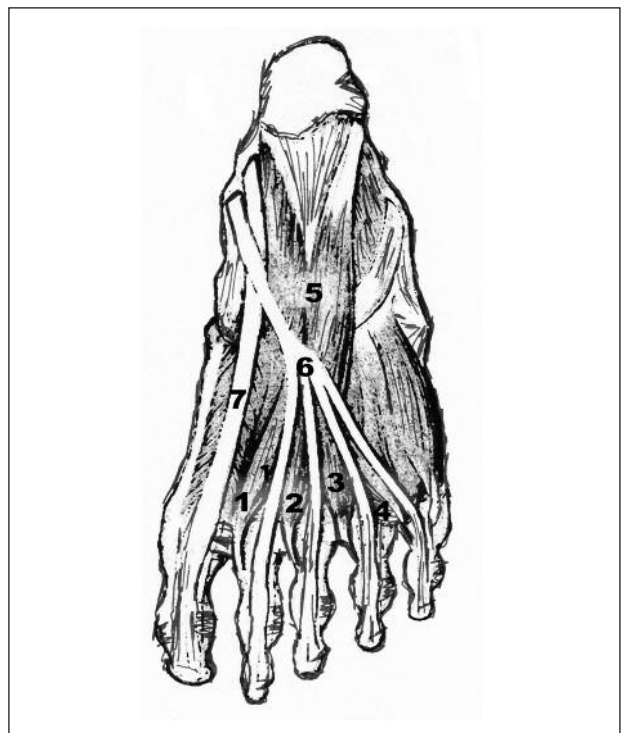


Figura 3. Segundo plano muscular: 1) 2) 3) y 4) músculos lumbricales, 5) músculo cuadrado plantar, 6) flexor digital largo, 7) flexor largo del hallux.

El músculo cuadrado plantar, de inserción en la parte lateral y medial de la tuberosidad del calcáneo, está separado de los músculos de la primera capa por los nervios y vasos plantares externos. La parte interna cubre el borde del ligamento lateral largo, es de aspecto carnoso y puede causar confusión en los abordajes quirúrgicos.

Los lumbricales son cuatro pequeños músculos accesorios a los tendones del flexor digital largo y numerados desde el lado medial del pie.

La tercera capa (Fig. 4) está conformada por tres músculos: el flexor corto del hallux, el flexor digital del quinto orjejo y la porción transversa y oblicua del abductor del hallux.

El flexor corto del hallux tiene un origen fibroso en los ligamentos plantares tarsometatarsianos y del cuboides y en la porción contigua de la tercera cuña. Se divide en dos porciones, que se insertan en los lados interno y externo de la falange proximal del hallux. Cada uno de los tendones se vincula con un sesamoideo debajo de la cabeza del primer metatarsiano. La porción medial se fusiona con el aductor del hallux antes de su inserción, y la porción lateral, con el abductor del hallux. Entre ambos cabos transcurre el flexor largo del hallux.

El músculo abductor del hallux está conformado por dos cabezas: la oblicua se origina en las bases del segundo, tercero y cuarto metatarsiano y se une al tendón externo del flexor corto del hallux. La porción transversa, más pequeña, se origina en la cápsula plantar de las cuatro

articulaciones metatarsofalángicas laterales y del ligamento tarsiano transversal para insertarse en el lado lateral de la base de la primera falange. Ambos cabos conforman el llamado tendón conjunto.

El flexor del quinto orjejo se origina en la base del quinto metatarsiano y en la vaina del peroneo lateral largo y se inserta en el lado lateral de la base de la primera falange del quinto orjejo.

La cuarta capa está conformada por tres músculos interóseos plantares y cuatro dorsales, además del entrecruzamiento de los tendones peroneo lateral largo y tibial posterior, que desempeñan un papel fundamental en la estabilización del antepié (Fig. 5).

Los interóseos dorsales son músculos bipenados y producen la abducción del segundo, tercero y cuarto dedo a partir de un eje que pasa por el segundo metatarsiano.

Los interóseos plantares se originan en la base y el lado medial del tercero, cuarto y quinto metatarsiano, son unipenados y producen la aducción de los tres dedos laterales en las articulaciones metatarsofalángicas.

Inervación. El flexor digital corto, el flexor corto del hallux, el abductor del hallux y los primeros lumbricales son inervados por el nervio plantar interno; todos los demás músculos de la planta del pie están inervados por el nervio plantar externo (Fig. 6).

Biomecánica de la bóveda plantar y de la fascia plantar

En la población joven, la fascia plantar está estrechamente vinculada al tríceps sural a través de una conexión fascial entre la parte distal del tendón de Aquiles y el origen de la fascia plantar,²⁴ según se comprobó en piezas cadavéricas. Sin embargo, su continuidad disminuye con los años, a tal punto que a mayor edad sólo hay poca o ninguna conexión fibrosa. Esto tendría alguna relación con el llamado sistema aquileo-calcáneo-plantar,⁶⁵ descrito por Arandes y Viladot en 1956, que estaría conformado por el tendón de Aquiles, la tuberosidad del calcáneo, los músculos flexores cortos y la aponeurosis plantar, que estabilizan longitudinalmente el retropié.

Si se ejerce una fuerza tensional sobre el tendón de Aquiles, en especial cuando existe alguna alteración en el eje longitudinal del retropié o algún grado de acortamiento del tríceps sural, se someterá la fascia plantar a un mayor estrés. En la práctica, esto se utilizó como un concepto básico para el tratamiento de la fascitis plantar con ejercicios de elongación del tríceps sural.¹⁴

La compleja estructura del pie está compuesta por dos tipos de articulaciones que cumplen distintas funciones; por un lado, las llamadas articulaciones dinámicas, como la tibioastragalina y las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas, capaces, mediante su activación, de participar en la locomoción y, por otro, las articulaciones plásticas, que son las que conforman la bóveda plantar, como las tarsianas y tarsometatarsianas, que transmiten

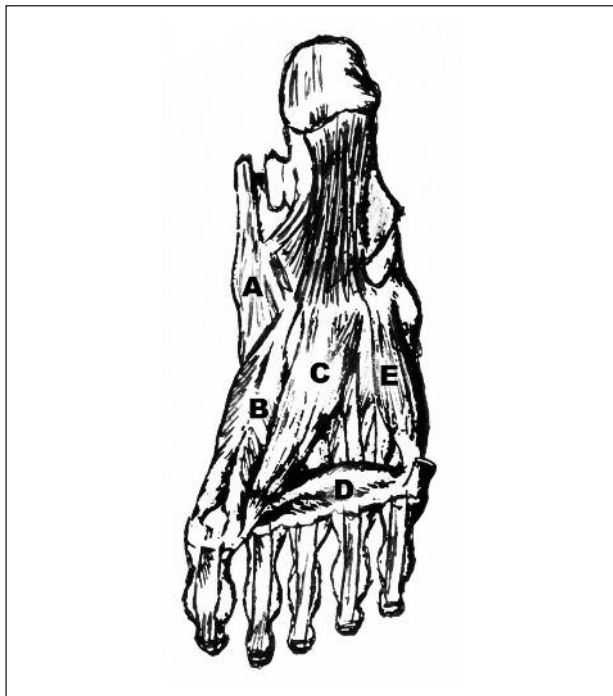


Figura 4. Tercer plano muscular: A) tibial posterior, B) flexor corto del hallux, C) haz oblicuo del abductor del hallux, D) haz transverso del abductor del hallux, E) flexor del quinto orjejo.



Figura 5. Plano profundo. entrecruzamiento tibial posterior y peroneo lateral largo.

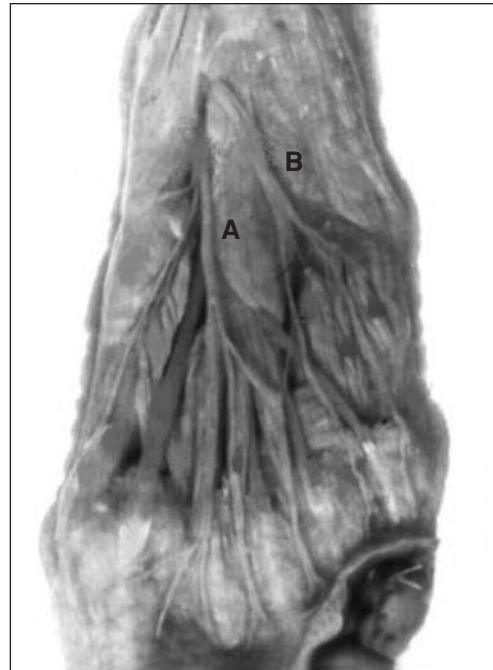


Figura 6. Inervación plantar. A) nervio plantar interno B) nervio plantar externo.

carga y permiten mantener la forma anatómica y funcional del pie, comportándose como amortiguadores del choque del pie contra el suelo y adaptándolo a los terrenos irregulares. Las articulaciones plásticas del mediotarso están conformadas por la combinación de la astrágalo-escafoidea y la calcáneo-cuboidea, las cuales deben considerarse una unidad anatomofuncional que actúan sincrónicamente. La articulación mediotarsiana tiene una considerable libertad de movimientos en todas direcciones, debido principalmente a la naturaleza semiesférica de la astrágalo-escafoidea, que tiene una mayor movilidad que la calcáneo-cuboidea.

La estabilidad de la bóveda plantar está mantenida por:

a. Un sistema ligamentario pasivo, muy resistente, que actúa sin gasto energético y que se opone a las fuerzas del peso corporal.

b. La musculatura plantar activa del pie y su sistema tendinoso, que necesitan energía para su movilidad y pueden acusar fatiga.

Este sistema debe soportar y neutralizar, en el ámbito deportivo, fuerzas que superan varias veces el peso corporal, y que se componen de cargas axiales y fuerzas de tensión y rotación.⁶⁶ Desde el punto de vista biomecánico, la fascia plantar y los músculos intrínsecos desempeñan un papel importante en la estabilización del arco longitudinal, descrito por Hicks²⁷ en 1955, quien también describió el mecanismo de grúa (*windlass*). Cuando se llevan los ortejos a la dorsiflexión durante la marcha, la aponeuosis actúa como un tirante o cabestro, tensa la fascia plantar, eleva el arco longitudinal e invierte el retropié, lo que produce un acortamiento del arco longitudinal (Fig. 7).

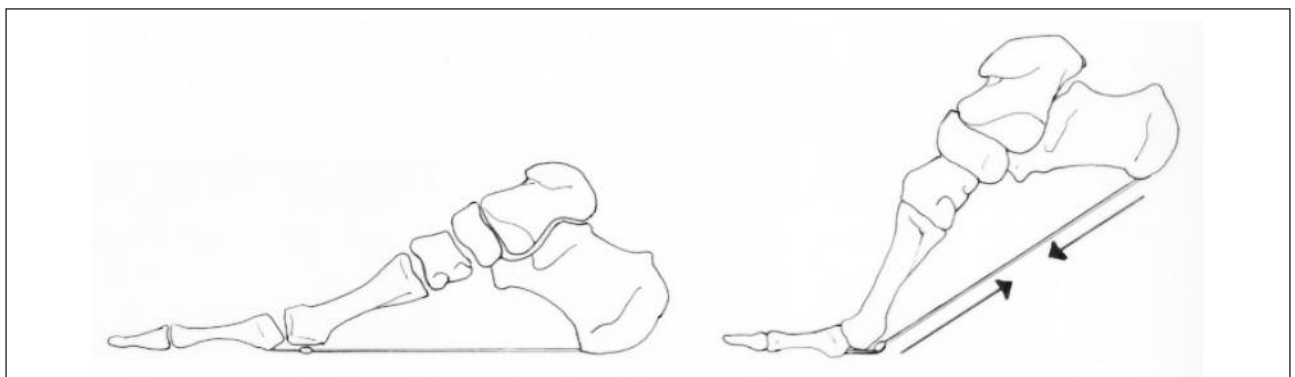


Figura 7. Mecanismo de grúa.

La figura 8A-C ayuda a interpretar el papel de la fascia plantar y otras estructuras en las distintas fases del paso.

La rotura completa o la resección quirúrgica de la fascia plantar conduce a una pérdida de resistencia y al colapso de la bóveda plantar, que se traduce en una disminución del eje vertical y una elongación en el plano horizontal cuando se somete al pie a cargas importantes. Estos experimentos han sido realizados en estudios cadaavéricos o investigaciones con modelos.²⁰ En la práctica, se lo puede corroborar cuando se efectúan amplias resecciones de la fascia plantar; por ejemplo, en la operación de Steindler.

Examen físico

Si bien el examen físico de la planta del pie permite efectuar un diagnóstico anatómico y localizar el sitio aproximado en que radica la lesión, no hay que olvidar el concepto del pie como unidad anatomofuncional, además de su vinculación con las estructuras suprapodálicas, considerando el papel de reciprocidad con los segmentos proximales de los miembros inferiores. La alteración funcional de cualquier parte del aparato locomotor se manifiesta por modificaciones de adaptación de los segmentos restantes.⁵⁶

Con independencia del método que siga cada profesional de acuerdo con su propia experiencia, nosotros procedemos de la siguiente manera:

- Examen del paciente en bipedestación bajo carga.
- Examen del paciente en decúbito dorsal y con el pie suspendido, que incluye la exploración de la zona plantar.
- Examen clínico de la marcha.
- Observación del paciente parado en el podoscopio, única manera de obtener una visión indirecta de la planta del pie bajo carga y poder determinar la presencia de alguna deformidad de origen estático-postural.

Los motivos de consulta del paciente se pueden sintetizar en una o más de las siguientes manifestaciones:

- Dolor.
- Deformidad.
- Tumefacción.
- Inestabilidad.
- Hiperqueratosis.
- Cojera o claudicación.
- Dificultad para caminar

Clasificación

Una clasificación etiológica vinculada a la causa del dolor permite una comprensión más ordenada de las distintas patologías.

- Inflamatorias y degenerativas.
- Traumáticas.
- Tumorales y seudotumorales.
- Por alteraciones estático-posturales y deformidades morfológicas adquiridas.

Fascitis plantar

La fascitis plantar es una de las causas más frecuentes de dolor en las regiones posterior y media de la planta del pie. Debe hacerse una distinción entre el síndrome doloroso del talón y la verdadera fascitis plantar, que muy a menudo conduce a confusión, ya que suele utilizarse esta terminología en forma genérica para designar todo dolor plantar que no puede ser identificado con claridad.

¿Qué es entonces la fascitis plantar?

Es la lesión más común de la fascia plantar. Esta enfermedad está causada por pequeñas roturas de la aponeurosis plantar que provocan su inflamación y espesamiento. La continuidad del proceso conduce a una degeneración progresiva del tejido colágeno, con fenómenos mixtos de degeneración-necrosis-reparación, los cuales conforman un círculo vicioso que, si no se trata en forma oportuna, lleva a una lesión crónica de difícil solución terapéutica.

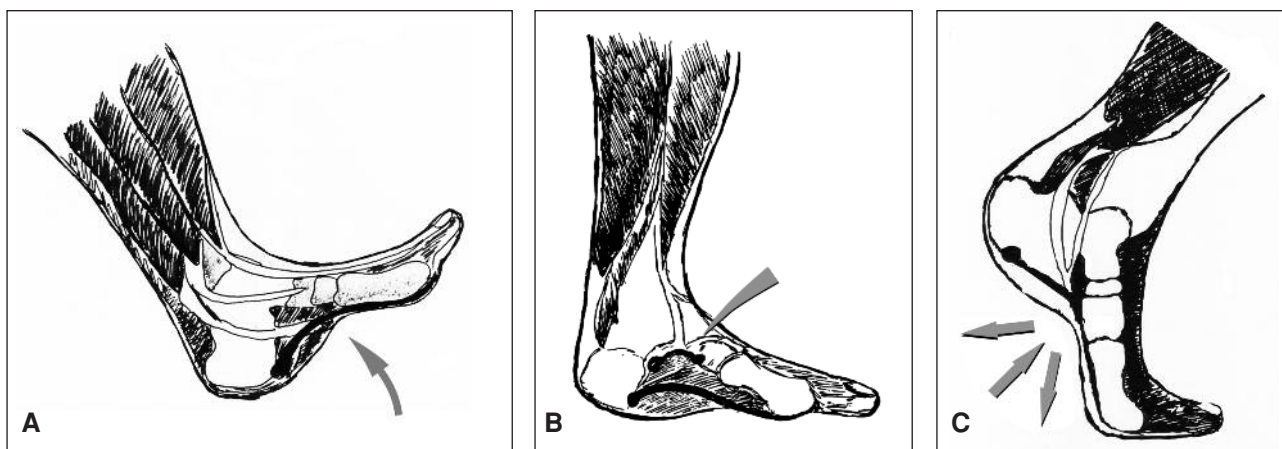


Figura 8. A, B y C. Comportamiento de la fascia plantar con el paso.

La causa de la lesión se vincula con claridad a fenómenos de estrés y tensión, a los cuales está sometida continuamente la fascia plantar.

La lesión de la fascia plantar puede encuadrarse casi siempre dentro de tres categorías: mecánica, degenerativa y sistémica.⁵⁰

- Mecánica: es la categoría más frecuente de lesiones de la fascia plantar. En ella actúan una serie de factores predisponentes; por lo tanto, su etiología es multifactorial.

- Degenerativa: pueden ocurrir cambios degenerativos en la fascia plantar debido a microtraumatismos repetitivos y edema perifascial, constituyendo lesiones semejantes a las tendinosis. Se presenta como un proceso degenerativo de tipo mixoide sin inflamación. A este proceso se lo considera ahora una fasciosis.³⁴

- Inflamatoria: varias enfermedades sistémicas inflamatorias, como la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante, la artritis psoriásica, la gota y el síndrome de Reiter, pueden manifestarse con fascitis plantar con predominio bilateral.

Sintetizando, las causas pueden ser entonces extrínsecas o intrínsecas.

Las primeras comprenden un abanico multifactorial entre las que se incluyen afecciones predisponentes, como las variaciones anatómicas del pie:

- Pronación exagerada del retropié.
- Pie plano.
- Pie cavo.
- Acortamiento del tríceps sural que limita la dorsiflexión del tobillo.
- Calzado inadecuado.
- Sobrecarga (Fig. 9A y B).
- Desequilibrios biomecánicos, como dismetrías.
- Entrenamiento en terrenos irregulares, con calzado inadecuado.
- Deportes que se practican en superficies duras.

Las causas intrínsecas son todas las vinculadas a la biomecánica propia de la fascia plantar. Durante la marcha la fascia plantar y los músculos intrínsecos están sometidos a un estrés repetitivo, que exige al máximo el mecanismo tornó.²⁰

Consideraciones anatomopatológicas

Desde un nuevo enfoque histopatológico se ha propuesto cambiar el término de fascitis plantar por el de fasciosis, ya que se trata de una fasciopatía por microtraumatismo repetitivo o sobrecarga funcional.

La interpretación de los cambios histopatológicos mostraría un proceso de alteración de los mecanismos de reparación cicatrizal del tejido conectivo.

Las observaciones en el microscopio electrónico de la fascia plantar revelaron la presencia de desorganización y separación de las fibras del colágeno, con aumento de la sustancia mucoide.³⁴

Estos hallazgos cambiarían también algunos enfoques sobre el esquema terapéutico.

Localización

La lesión puede localizarse en la parte posterior cercana a la tuberosidad posterointerna del calcáneo, formando parte de las talalgias, o en la parte central de la fascia plantar (Fig.10).

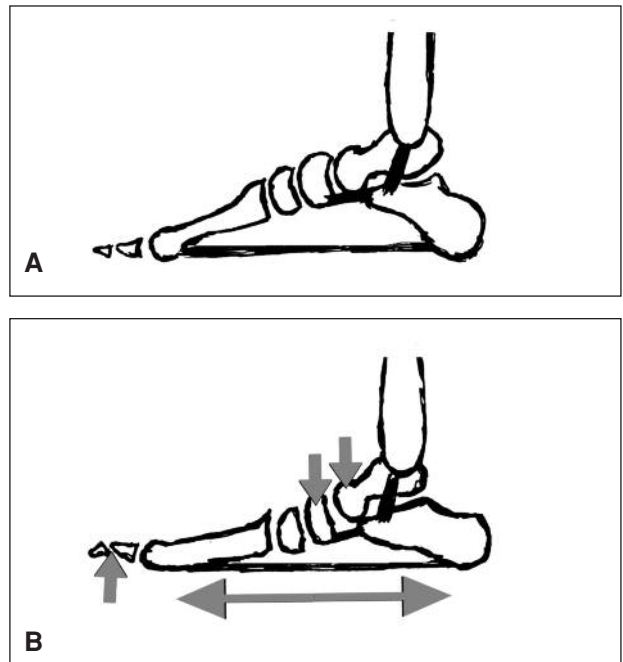


Figura 9. A y B. Pie sometido a sobrecarga.

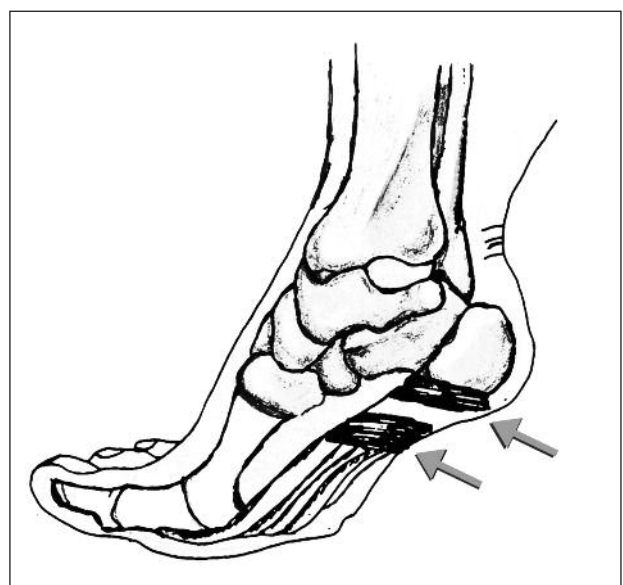


Figura 10. Localización de la fascitis.

Es más frecuente en el varón, con una edad de presentación entre los 40 y los 60 años. La fascitis plantar es una afección muy frecuente en los deportistas y atletas, en especial en los que someten las estructuras plantares a un sobre esfuerzo, como los corredores o los tenistas.²³ En estas circunstancias, las mujeres también se ven afectadas en mayor proporción que las no deportistas. El sobrepeso agrega un impacto suplementario que debe tenerse en cuenta.

La lesión suele ser unilateral y en el caso de que afecte los dos pies es necesario descartar las enfermedades sistémicas o metabólicas.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

El dolor es el síntoma dominante y el ortopedista suele conocer muy bien sus características, ya que se trata de una afección de observación frecuente en el consultorio y un poco decepcionante para el profesional, por los escasos resultados terapéuticos y por la inconstancia de los pacientes ante la falta de una respuesta positiva.

El paciente consulta a menudo por un síndrome doloroso de varios meses de evolución, cuyo comienzo casi nunca recuerda bien. Sin embargo, describe con bastante precisión sus características, a tal punto que a veces su relato simplifica el diagnóstico.

El dolor, habitualmente localizado en la parte inferior del talón, comienza con una vaga sensación dolorosa, intermitente, que puede transformarse en aguda y persistente al instalarse la lesión, a veces penetrante. Se acentúa por la mañana al levantarse y va desapareciendo en forma progresiva. Mejora con el reposo o la inactividad, pero siempre reaparece al efectuar actividades físicas, como caminar o subir escaleras, y puede llegar a limitar las actividades diarias y deportivas. El dolor puede manifestarse en la zona plantar media con similar modalidad. El paciente trata de eludir la carga, apoyando más con el pie opuesto y adoptando actitudes que eviten el contacto de la zona dolorosa. Se observa una verdadera supinación antálgica. Se altera también el contacto del talón con el suelo (0% a 15% del ciclo de la marcha), que corresponde al llamado choque del talón, apoyando directamente sobre el antepié, lo que produce cojera o claudicación.

Consideraciones actualizadas sobre la interpretación del dolor

El dolor en la fascia plantar (Kranshear y cols., 1999) podría estar causado por factores bioquímicos que activan a los nociceptores del talón. Los nociceptores se localizan en la región del hueso subcalcáneo, el periostio y la unión hueso-aponeurosis plantar, estructuras que pueden desempeñar un papel activo en el origen del dolor.

La sustancia P y los neuropéptidos relacionados con ella, que se localizan cerca de las fibras de colágeno,

están involucrados también en la nocicepción (Sanchez-Lemont).

El examen físico permite detectar, por palpación digital, el dolor en la cara plantar del talón o a lo largo del trayecto de la fascia plantar, que se intensificará con la flexión dorsal de los ortejos, que ponen en tensión dicha fascia (Fig. 11).

La palpación puede determinar además del dolor, pero con poca frecuencia, engrosamientos fibrosos o nodulares en casos crónicos por fenómenos de cicatrización.

El diagnóstico es clínico por excelencia y no se necesitan pruebas especiales para saber que el paciente tiene una fascitis o fasciosis. Se solicitan radiografías de rutina con la sola finalidad de efectuar el diagnóstico diferencial con otros problemas de origen osteoarticular, fracturas por estrés o calcificaciones de la fascia plantar (Fig. 12).

La ecografía puede mostrar imágenes ecolúcidas compatibles con una fascitis plantar¹⁰ (Fig. 13).

Diagnóstico diferencial

- Síndrome del túnel tarsiano.
- Atrapamiento de la primera rama del nervio plantar externo.
- Tendinitis del tibial posterior.
- Fractura por estrés del calcáneo.

Pronóstico

Para efectuar un tratamiento adecuado y sin recidivas, esta entidad debe identificarse lo antes posible, ya que puede entrar en un período de cronicidad que puede prolongarse más de 8 a 12 meses.



Figura 11. Exploración de la fascia plantar.

Enfoque terapéutico

El tratamiento preventivo debe instituirse a las personas que efectúan actividades deportivas en forma corriente, ya sean profesionales o aficionados.

1. Ejercicios de elongación del sistema aquileo-calcáneo-plantar. Se efectúan en forma diaria y antes de realizar las actividades deportivas.

2. Ejercicios de fortalecimiento de los músculos plantares.

3. Elección de calzado deportivo apropiado:

- a) Confortable.
- b) Tamaño adecuado a la conformación del pie.
- c) Comprarlos al final del día, cuando el pie presenta la talla adecuada, después de haber efectuado actividades físicas.
- d) Suela amortiguadora, absorbe-impactos, estabilizadora y flexible.
- e) Calzado específico para cada actividad deportiva.
- f) Compensación de alteraciones estático-posturales predisponentes, como pie plano, pie cavo, valgo o varo del retropié, mediante plantares correctamente indicados.

4. Evitar el sobrepeso.

Tratamiento curativo

El tratamiento comprende:

- Reposo.
- AINE.
- Tratamiento ortésico y ortopédico.
- Fisiokinesioterapia y rehabilitación.
- Infiltraciones.
- Ondas de choque extracorpóreas.
- Tratamiento quirúrgico.
- Otros tratamientos.

Si la lesión puede identificarse en forma temprana, en el período agudo, se indica reposo, aplicación de hielo durante 24 a 48 horas, de acuerdo con la respuesta, con bolsas tipo gel, AINE (diclofenac) y, luego, balneoterapia contrastada.

Una vez pasado el período agudo, debe modificarse la conducta terapéutica.

Se indican plantares de tipo absorbe-presiones o plantillas de descarga, que limiten el impacto sobre la zona plantar; se corrige el varo o valgo del retropié, si existe, así como las modificaciones en la altura de la bóveda plantar, utilizando ortesis confeccionadas artesanalmente o mediante estudios baropodométricos.

Deben usarse zapatos confortables, con el taco elevado un par de centímetros. Se pueden indicar férulas nocturnas diseñadas específicamente, con bandas para controlar la dorsiflexión del tobillo y limitar las contracturas noc-

turnas de la fascia plantar y el tendón de Aquiles. Si bien se cuestiona su eficacia (Fig. 14), a nosotros nos han dado buenos resultados.

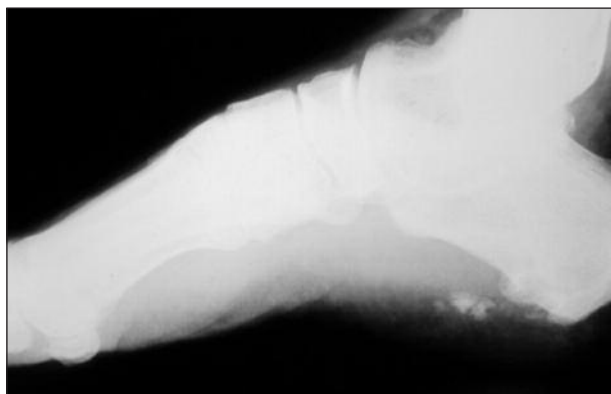


Figura 12. Radiografía de perfil. Calcificación de la fascia plantar.

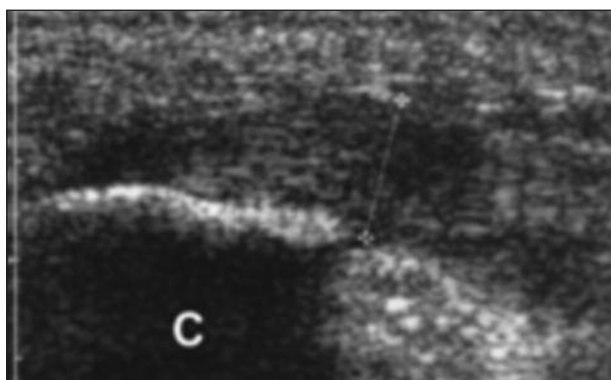


Figura 13. Ecografía de fascitis plantar crónica.



Figura 14. Férula nocturna para fascitis plantar.

El vendaje adhesivo circunferencial con esparadrapo puede ayudar a calmar el dolor y limita la tensión sobre la fascia plantar. Puede utilizarse durante 3 a 4 semanas, con renovaciones periódicas (Fig. 15).

El tratamiento fisiokinésico es de suma importancia, si se indica y ejecuta en forma correcta.

Se indica ultrasonido durante 5 minutos por día, en forma directa sobre los músculos plantares o bajo agua. Puede asociarse con la estimulación eléctrica. El primero actúa sobre los músculos profundos; el segundo, aumenta la flexibilidad de los músculos plantares.

La laserterapia y la magnetoterapia también pueden estar indicadas, pero su eficacia es controvertida según señalan diversas publicaciones⁴ y nuestra propia experiencia.

Son fundamentales los ejercicios de elongación y relajación del sistema aquileo-calcáneo-plantar, a los cuales ya nos hemos referido.

En casos severos pueden efectuarse infiltraciones en la zona dolorosa. Nosotros combinamos 2 cm de lidocaína sin epinefrina con 1 cm de corticoide de depósito y efectuamos un máximo de tres, una vez por semana. Debe utilizarse como medida de excepción, ya que pueden aumentar los cambios degenerativos en la fascia plantar y hemos observado calcificaciones y roturas de la fascia luego de la infiltración.

Cuando han pasado más de 6 meses de tratamiento médico de la fascitis crónica y no hay respuesta, después de haber agotado todas las alternativas, pueden indicarse las ondas de choque extracorpóreas de tipo electromagnético.⁴⁰

Este es un tratamiento de última generación que hemos indicado en pocos casos, con buenos y malos resultados. Hemos tenido mejor respuesta en las fascitis medias. No obstante, las experiencias internacionales, como la de Rompe y cols.,⁴⁸ refieren un 52% de buenos resultados. Otros trabajos muestran un porcentaje de buenos resultados que oscila entre 50% y 90%.⁸⁻²³

Las ondas de choque electromagnéticas producen analgesia, efectos antiinflamatorios, aumento temporal de la vascularización, activación de la angiogénesis y fragmentación de depósitos calcícos.⁴³⁻⁶⁷ Estos efectos permiten utilizarlas para el tratamiento de tendinitis, fascitis y entesopatías crónicas de diversa localización.

Como alternativa terapéutica y considerando la afección una fasciosis, el fisioterapeuta especialista en traumatología del deporte José M. Sánchez presentó en Barcelona un nuevo tratamiento conocido como "electrólisis percutánea intratisular" (EPI). El método consiste en la introducción de agujas catódicas en la fascia plantar, lo cual tendría efectos directos sobre los tejidos necróticos y fibróticos. Este tratamiento, aplicado en 17 pacientes con diagnóstico de fascitis plantar crónica en 2003, tuvo una eficacia terapéutica del 87%.

Creemos que los escasos resultados obtenidos con los métodos conservadores mencionados se deben fundamentalmente a la aplicación incorrecta de los algoritmos propuestos. No se puede comenzar con una infiltración cuando hay otros tratamientos previos que pueden resultar eficaces.

Como último recurso, y en casos inusuales, la intervención quirúrgica es necesaria para obtener alivio del dolor cuando han transcurrido más de 6 a 8 meses de tratamiento conservador.

Nosotros efectuamos la fasciotomía por vía plantar. Bajo anestesia local infiltrativa y mínima sedación intravenosa controlada por el anestesista, se realiza una pequeña incisión en la cara plantar interna, se introduce un pequeño tenótomo guiado por el intensificador de imágenes y se secciona la fascia plantar a nivel de su inserción (Fig. 16).

Esta misma técnica puede efectuarse por vía endoscópica, que es la tendencia actual.

Las precauciones son:

1. No seccionar la parte externa de la fascia plantar para evitar el dolor en el arco externo.



Figura 15. Vendaje para fascitis plantar.

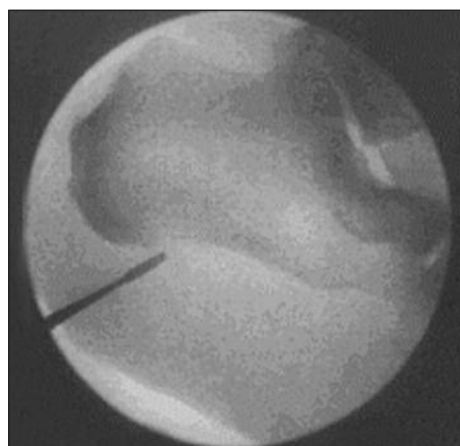


Figura 16. Fasciotomía plantar.

2. Preservar la integridad de cualquier rama del nervio plantar externo.

Se coloca una férula posterior durante algunos días y se permite la deambulaci3n sin carga, con un par de muletas, hasta la cicatrizaci3n de la herida. Luego se indica rehabilitaci3n fisiokinésica para facilitar la recuperaci3n, disminuir la tumefacci3n y mejorar la movilidad.

Nosotros efectuamos este procedimiento desde hace unos veinte a~os, con buenos resultados, aunque la consideramos una ciru~a de excepci3n y con limitadas indicaciones.

Enfermedad de Ledderhose o fibromatosis plantar

El término fibromatosis incluye a un grupo de seudotumores benignos de las partes blandas, que tienen ciertas características histopatológicas en comú, consistentes en proliferaci3n de fibroblastos bien diferenciados, un patr3n de crecimiento agresivo y tendencia a la recidiva.

Los subtipos son:

- a. Fibromatosis juvenil.
- b. Fibromatosis colli.
- c. Fibromatosis digital infantil.
- d. Miofibromatosis juvenil.
- e. Fibromatosis hialínica múltiple.
- f. Fibromatosis plantar.
- g. Enfermedad de Peyronie.
- h. Fibromatosis palmar (Dupuytren).

Puede entonces definirse la fibromatosis plantar como una enfermedad de etiología desconocida, caracterizada por una proliferaci3n anormal de tejido fibroso en la fascia plantar, que se localiza en las zonas central y medial.

La primera descripci3n se atribuye a sir Astley Cooper. Dupuytren se refiri3 a ella en 1832. Gerdy, en 1844, descubri3 una afecci3n caracterizada por una retracci3n que afectaba el tejido celular subcutáneo, las bandeletas digitales e incluso los tendones flexores.

La descripci3n que dio lugar a su nombre fue la efectuada por Ledderhose, quien en 1897 lleg3 a publicar 50 casos clínicos.³⁻¹¹

Es una afecci3n relativamente rara si se la compara con la enfermedad de Dupuytren de la mano, aunque su estructura histológica parece ser la misma, por lo que se sostiene la hip3tesis de que tienen una etiología y patogenia comú.¹³

Se le atribuy3 una predisposici3n familiar y se la asoci3 con epilepsia, alcoholismo y diabetes. Se invocaron tambi3n factores genéticos, microtraumatismos, neuropatías, afecciones metab3licas, etc. Algunos trabajos, como los publicados por Strzelczyk, Vogt, Hamer y Krámer, afirman que existe una relaci3n entre los pacientes epilépticos tratados con fenobarbital en forma continua y la recidiva de la fibromatosis plantar despu3s de la ciru~a.⁶⁰

En nuestra experiencia, hemos visto su asociaci3n con la enfermedad de Dupuytren y registramos un caso con afectaci3n de las dos manos y los dos pies (Fig.17A y B).

Anatomía patológica

Se caracteriza por la proliferaci3n de fibroblastos que invaden la fascia plantar y se agrupan en forma de n3dulos, de crecimiento lento y progresivo, que pueden adherirse a la piel³ (Fig 18A y B).

La evoluci3n de la enfermedad puede clasificarse en tres etapas:

- a. Fase proliferativa, con importante actividad fibroblástica y celular.
- b. Fase activa, en la cual los fibroblastos se aglomeran en forma de n3dulos.
- c. Fase residual, caracterizada por la producci3n de la proliferaci3n fibroblástica y el comienzo de las retracciones titulares.¹¹

La afecci3n se presenta en pacientes adultos, entre los 50 y los 60 a~os, y es m3s comú en los varones. Se describieron algunos casos en ni~os.³¹



Figura 17. Imagen combinada de Dupuytren y Ledderhose.

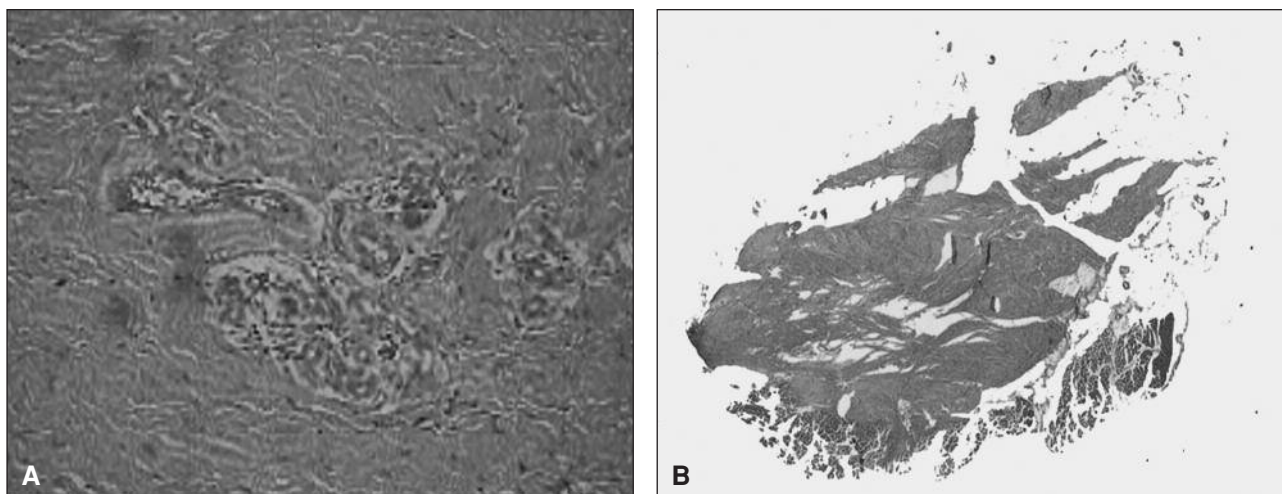


Figura 18. A y B. Histopatología enfermedad de Ledderhose.

Un 25% de los pacientes tienen localización bilateral.

En los pacientes mayores se observó asociación con otras fibromatosis, como Dupuytren en las manos o con la enfermedad de Peyronie.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

El paciente puede referir la presencia de uno o dos nódulos en la planta del pie, que suelen ser asintomáticos. Pueden permanecer en esas condiciones durante mucho tiempo o, en algunas circunstancias, tener una conducta más agresiva. En ocasiones son dolorosos con la deambulación. El examen clínico permite observar, mediante la inspección y la palpación, dos o tres masas de 0,50 a 2 cm de diámetro, induradas, en la línea que proyecta el primer metatarsiano (Fig. 19A y B). Son poco dolorosas y están en general fuera de la zona de carga.

Si bien las lesiones pueden adherirse a los planos subdérmicos, en nuestra experiencia no hemos observado

retracción de los ortejos. Clínicamente no hay problemas para el diagnóstico, más aún si las masas son bilaterales y coinciden con la enfermedad de Dupuytren en las manos.

Ante la duda diagnóstica, se impone una punción-biopsia o una biopsia a cielo abierto.

La ecografía y la resonancia magnética pueden ayudar a estudiar las características de estas lesiones y diferenciarlas de otros problemas más agresivos.

Las imágenes muestran una lesión mal definida, con áreas de espesamiento de la fascia plantar, con baja señal de intensidad en T1 y T2³⁵⁻³⁹ (Fig. 20A-C).

El diagnóstico diferencial debe plantearse con:

- a. Fibromas plantares comunes.
- b. Neurofibromas.
- c. Lipomas (raros).
- d. Nódulos fibrosos cicatrizales.
- e. En raras circunstancias, cuando es de evolución rápida y dolorosa, debe diferenciarse del fibrosarcoma.

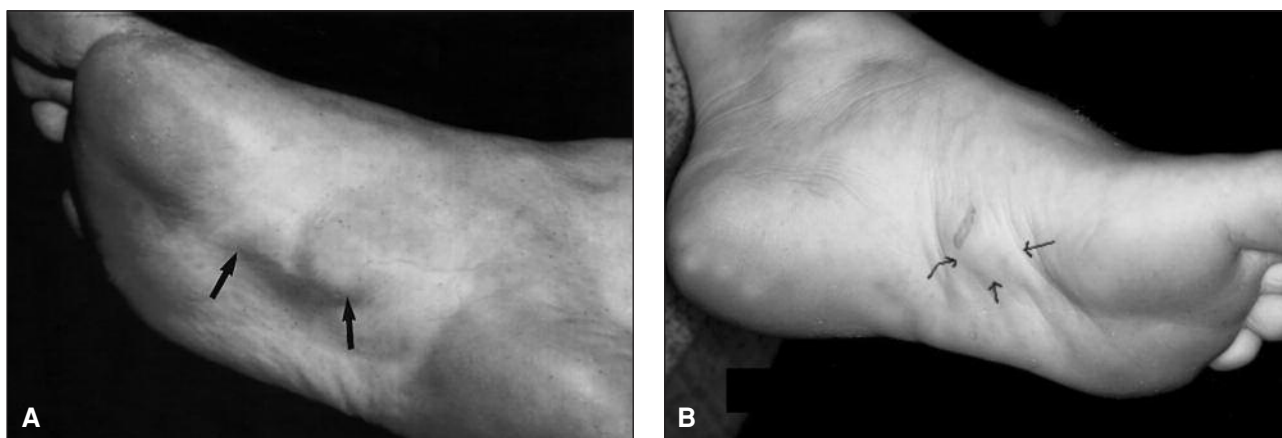


Figura 19. A y B. Vista plantar de nódulos fibromatosos.

Enfoque terapéutico

Tratamiento conservador

No hay un tratamiento específico para esta enfermedad.

En los primeros estadios, cuando el o los nódulos son pequeños, es recomendable evitar presionarlos en forma directa. Debe confeccionarse un calzado que no sea irritativo, sino cómodo, blando y acolchado. Se puede confeccionar un apoyo en goma espuma deprimible al 40-50%, con depresiones para que se alojen los nódulos.

El tratamiento fisiokinésico no tiene ninguna indicación. Las infiltraciones locales con hidrocortisona no producen mejoría.

Tratamiento quirúrgico

Se pueden proponer tres tipos de tratamiento quirúrgico:

1. Extirpación de un nódulo aislado solitario.
2. Fasciectomía subtotal.
3. Fasciectomía total³⁶⁻⁵⁰

Indicaciones

Grandes nódulos que provocan dolor, dificultad para caminar o comprimen estructuras nerviosas vecinas.

La cirugía está contraindicada en los pacientes con mala circulación periférica (arteriopatías obstructivas o enfermedades microvasculares).

Técnica quirúrgica

Se opera bajo anestesia peridural o intrarraquídea y con manguito hemostático en la raíz del muslo.

Se puede utilizar un abordaje en forma de ligera S alargada que comienza por detrás de la cabeza del primer metatarsiano y se extiende hacia proximal, tratando de evitar la zona de carga (Fig. 21).

Por dicha incisión se procede a la extirpación del nódulo, con margen de seguridad (Fig. 22A y B).

Si la lesión es más agresiva, por el mismo abordaje se puede efectuar una fasciectomía parcial o total (Fig. 23A y B). Se efectúa una prolija hemostasia y se coloca un minidrenaje para evitar la formación de hematomas.

Se confecciona un vendaje compresivo y se inmoviliza con una férula posterior, hasta la cicatrización. Se pospone la carga por un tiempo prudencial, que oscila en alrededor de 30 días.

Resultados

La simple resección del nódulo tiene un alto porcentaje de recidivas: alrededor de un 57%.³⁶ En la resección parcial de la fascia ese porcentaje puede llegar al 60% y en la resección total de la fascia, al 25%.

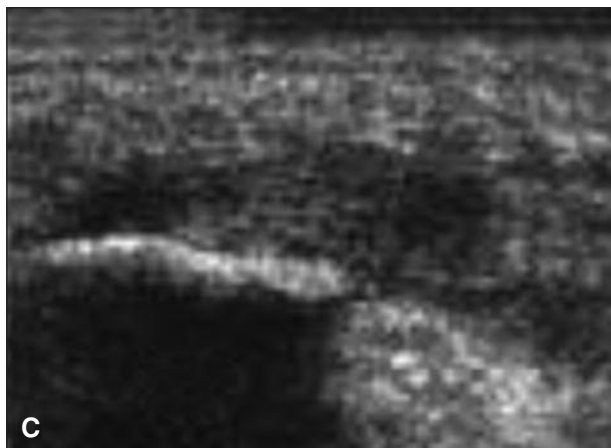
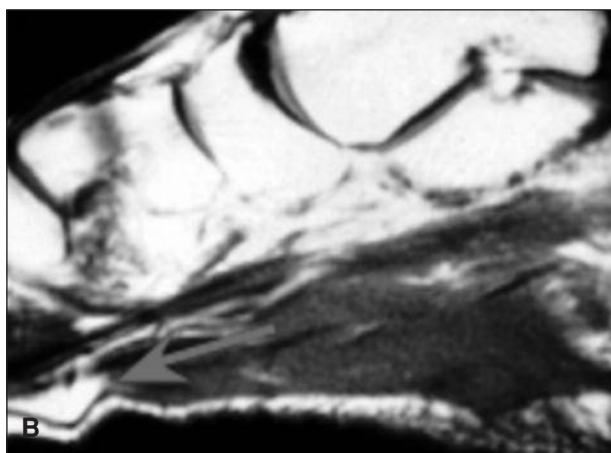


Figura 20. A, B y C. Ecografía y RM de un paciente con enfermedad de Ledderhose.

Estos porcentajes corresponden a un estudio de un grupo de 27 pacientes operados durante las tres décadas pasadas y evaluadas a largo plazo.

Como conclusión, el tratamiento quirúrgico de la fibromatosis plantar se asocia con un alto nivel de recidivas y debe indicarse sólo cuando las medidas conservadoras han fracasado.

De todos los procedimientos, la fasciectomía total es el que garantiza mejores resultados.

Tendinopatías del flexor largo del hallux

Las lesiones del tendón flexor largo del hallux son de observación frecuente en las bailarinas por sobreuso, ya que el tendón está sometido a un continuo estrés, por la constante flexión dorsal, en una actividad que exige permanecer en puntas de pie durante períodos prolongados. De ahí que se la llama tendinitis de las bailarinas. Puede también observarse en otras profesiones, como escaladores, jugadores de fútbol y corredores, pero en menor proporción que en las primeras. Puede asociarse con otras condiciones patológicas, como diabetes o artritis reumatoide.

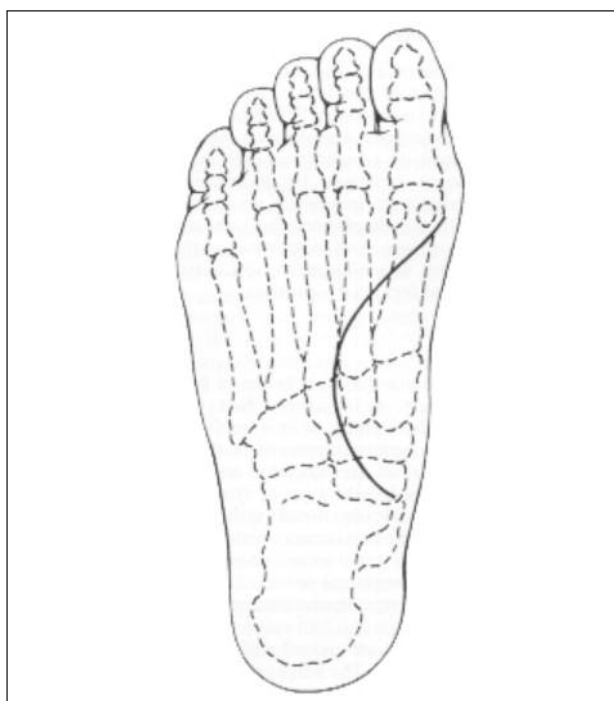


Figura 21. Esquema de la incisión plantar.

Por su particular anatomía, el tendón se afecta de preferencia en tres localizaciones:

a. Por detrás del maléolo tibial, donde comparte el conducto retromaleolar con el tendón del tibial posterior y el flexor común de los dedos, o a nivel del proceso posterior del astrágalo.

b. Cuando cruza la articulación subastragalina, por debajo del sustentaculum tali.

c. Cuando converge hacia medial, cruzando el flexor digital largo en la región plantar media y cercano a la tuberosidad del escafoides (nudo de Henry), para dirigirse distalmente por debajo del primer metatarsiano⁵⁹ (véase Fig. 3).

En la porción distal del tendón flexor puede haber una conexión con el flexor digital largo, que puede evitar la retracción en la parte proximal después de una rotura. Esta es la zona que nos ocupa, donde las lesiones del tendón son menos frecuentes.

Fisiopatología

La lesión del tendón está vinculada al sobreuso. Lesiones inflamatorias, degenerativas y traumáticas pueden afectar al tendón.

- Tendinosis: lesión degenerativa del tendón sin alteración de la vaina.
- Tenosinovitis: proceso inflamatorio que compromete la vaina.
- Rotura parcial o completa.
- Atrapamiento del tendón por debajo del retináculo flexor.²⁶
- Luxaciones o subluxaciones del tendón.

Cuando el tendón presenta lesiones nodulares (más a menudo en su parte proximal) puede observarse un resalto a nivel del hallux (hallux saltans) que, si no se corrige oportunamente, puede conducir a un pseudo-hallux rigidus.



Figura 22. A y B. Abordaje quirúrgico y extirpación de un nódulo fibromatoso.

Frecuencia

En comparación con las tendinopatías del Aquiles y del tibial posterior, el tendón del flexor largo del hallux es proporcionalmente el menos lesionado en las actividades físicas en general, pero si se lo relaciona con las bailarinas o con la danza en particular, es el más comprometido.

Las lesiones del tendón flexor largo del hallux son más comunes en las personas jóvenes, en plena actividad física, sin predilección por sexo.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Suele comenzar con un dolor insidioso que el paciente refiere en la región plantar media, que puede estar acompañado de una dificultad en la marcha, ya que se acentúa al efectuar la flexión dorsal del hallux, durante el despegue.

La palpación localizará, en la cara plantar, el dolor en una zona limitada al trayecto del tendón, en dirección al hallux, por debajo del primer metatarsiano.

La dorsiflexión pasiva del hallux puede reproducir el dolor plantar, el cual se intensifica con la flexión resistida de este⁴⁴ (Fig. 24A y B).

Se describieron roturas parciales a nivel del entrecruzamiento de ambos flexores (nudo de Henry).⁷ El diagnóstico se fundamenta en la anamnesis y los hallazgos clínicos. El paciente experimenta un dolor agudo o crónico que se intensifica con los movimientos repetidos de hiperextensión del hallux, y se queja de padecerlo con la marcha prolongada y la carrera.

El examen físico permitirá constatar un punto doloroso por debajo de la tuberosidad del escafoides y lateral a ella.

Las roturas completas del flexor largo del hallux son raras si se las compara con las de otros tendones, como el



Figura 23. A y B. Incisión y fasciectomía.



Figura 24. A y B. maniobras palpatorias del flexor largo del hallux.

Aquiles y el tibial posterior, y las descripciones en la literatura médica son escasas.²⁸⁻⁵⁹

No obstante, son patrimonio de las bailarinas o atletas, a menos que haya una lesión degenerativa preexistente a la aparición de la rotura.

Los estudios auxiliares, como la ecografía y, en especial, la resonancia magnética (RM), pueden ser útiles para confirmar o delimitar la exacta localización y extensión de la patología en sus tres localizaciones más frecuentes: 1) posterior al astrágalo, en la región del túnel osteofibroso, 2) debajo del escafoides o de la base del primer metatarsiano y 3) distalmente cuando pasa entre los dos sesamoideos. La RM (Fig. 25A y B) puede ayudar a identificar la lesión por la localización o mostrar signos de irritación, como fragmentación irregular, engrosamiento fusiforme, cambios quísticos o imágenes nodulares.⁵⁹

La ecografía efectuada por profesionales experimentados y bien adiestrados permite obtener un moderado grado de datos positivos para diagnosticar anomalías del tendón FLH, ya que brinda imágenes detalladas del tendón y de las estructuras blandas contiguas. Además, ofrece la posibilidad de estudiar al paciente en reposo y en posiciones dinámicas de flexión y extensión.¹⁰

En la zona que nos ocupa el diagnóstico diferencial debe hacerse con la fascitis plantar media.

Tratamiento

El tratamiento instituido en esta localización de las lesiones es conservador por excelencia.

Las primeras medidas, como en el caso de toda tendinitis, son el reposo y los AINE.

Se pueden efectuar inmovilizaciones con férula posterior en posición de relajación por cortos períodos.

Deben regularse las actividades físicas que someten al tendón flexor a un continuo estrés y reprogramarlas para evitar las recidivas. Se incrementará la rigidez de la suela

del zapato y se le dará ligera forma en mecedora para disminuir la actividad del flexor largo del hallux.

Las infiltraciones con corticoides están contraindicadas, dado que aumentan las lesiones degenerativas y predisponen a la rotura.

La cirugía sólo se aplica en casos muy especiales (bailarinas o atletas) que presentan un atrapamiento, en que está indicado efectuar una tenólisis o liberación del tendón de las estructuras vecinas que lo comprimen. Esto ocurre a nivel proximal; se efectúa, mediante un abordaje posteromedial, una liberación del estuche osteofibroso hasta el sustentaculum tali (Fig. 26).

Ante una rotura parcial o total en la zona plantar media, circunstancia poco frecuente, se procede a su exploración y reparación, como señala la bibliografía.²⁸⁻⁵¹

Roturas de la fascia plantar

Las roturas de la fascia plantar son lesiones de rara observación en la práctica corriente, circunstancia que coincide en la literatura especializada internacional.³³

Esta lesión puede presentarse en dos niveles (Fig. 27):

- En la vecindad de la inserción aponeurótica, en la tuberosidad posterointerna del calcáneo.
- Más distalmente en la parte media de la fascia plantar (de presentación un poco más frecuente).

Dos factores participan en el mecanismo de producción de estas lesiones.

- Lesiones degenerativas previas de fasciosis plantar, así como enfermedades sistémicas predisponentes (ya mencionadas)³⁴⁻⁴² y tratamientos previos con infiltraciones de corticoides.¹
- El incremento de la tensión que se ejerce continuamente sobre la fascia plantar durante el mecanismo toro excede su propia resistencia y puede conducir a una rotura aguda, circunstancia que ocurre en los atletas, corredores, etc.

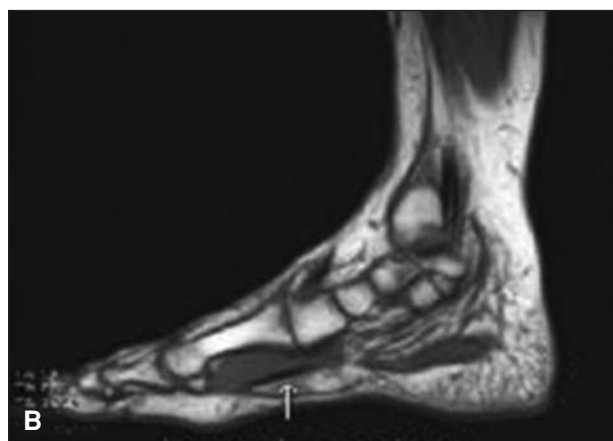


Figura 25. A y B. RM del flexor largo del hallux.

También pueden producirse por traumatismos directos, como el impacto de objetos romos bajo la fascia plantar, o correr sobre superficies irregulares con calzado deportivo inadecuado.³³⁻⁵²

Los deportistas que experimentan altas tensiones en las partes anterior y media del pie por las técnicas aplicadas en la ejecución de sus deportes, como los jugadores de rugby o los corredores, tienen mayor predisposición de sufrir estas roturas. Si bien esta lesión tiene predilección por las personas jóvenes que efectúan deportes de alta competitividad, puede aparecer a cualquier edad si existen lesiones predisponentes.

Hemos observado y tratado a cuatro pacientes de distinto rango etario, dos casos proximales y dos en la zona media, todos de presentación aguda. En un caso, la lesión se produjo por traumatismo directo en la planta del pie y en otro, el paciente había sido tratado con infiltraciones de corticoides. Excluimos un arrancamiento del espón calcáneo por tracción que tendría un mecanismo similar.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

El paciente consulta por dolor agudo, vinculado a la realización de alguna actividad física, con la posterior

aparición de tumefacción y equimosis sobre la parte posterior o media de la planta del pie (Fig. 28A). Esta situación le obliga a suspender de inmediato sus actividades.

El examen clínico permite detectar una zona dolorosa localizada sobre la aponeurosis plantar y, si la consulta es temprana, se puede palpar un hiato o solución de continuidad a nivel de la rotura, que confirma el diagnóstico.

Las maniobras clínicas de flexión dorsal de los ortejos incrementan la intensidad del dolor.

Con estos elementos es fácil establecer el diagnóstico presuntivo, que debe confirmarse con la indicación de una ecografía o una resonancia magnética.

La ecografía puede mostrar, a nivel de la lesión en la fascia, un defecto heterogéneo, hipoecoico o anecoico, debido al hematoma reciente.²¹

La RM muestra los signos clásicos de una rotura parcial, según su evolución. Por ejemplo, en la imagen sagital se puede observar alta señal de eco intrafascial en T2, que se corresponde con una disrupción de las fibras de la fascia plantar (Fig. 28 B y C) y edema perifascial alrededor de la musculatura profunda vecina a la fascia plantar. También se puede advertir un espesamiento fusiforme de la aponeurosis y las estructuras musculares vecinas.⁶²

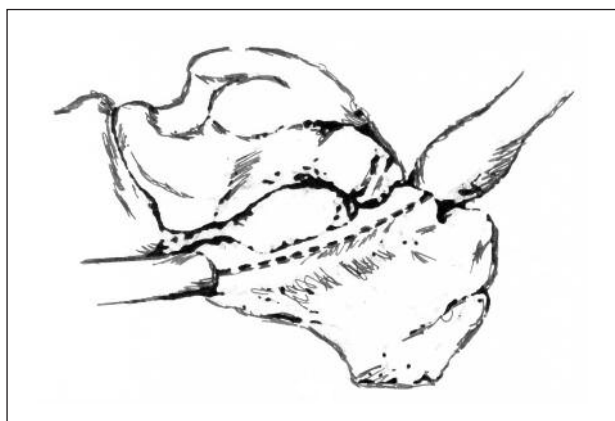


Figura 26. Sección del estuche osteofibroso.

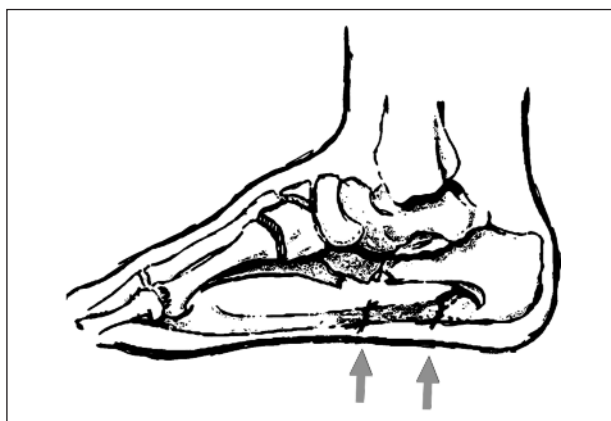


Figura 27. Niveles de rotura fascia plantar.

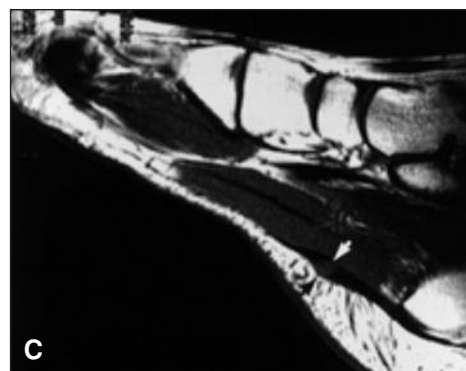
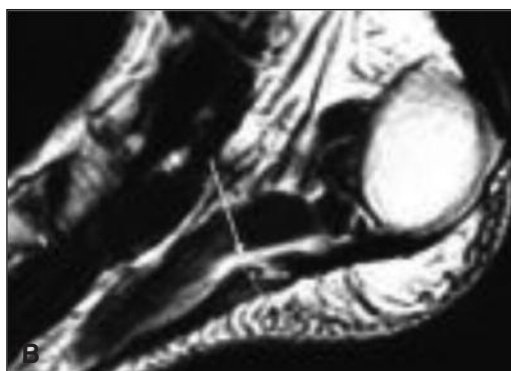


Figura 28. Imagen plantar. A. Rotura de la fascia. B y C. Resonancia magnética. Rotura de la fascia plantar.

Tratamiento

El tratamiento puede variar de acuerdo con la extensión de la lesión y la actividad del paciente.

En el periodo agudo se debe indicar reposo, hielo local y AINE.

Pasados los primeros días, cuando ha disminuido la tumefacción y el edema, si la lesión es importante, circunstancia que se evalúa con la clínica y la RM, se efectúa inmovilización con bota corta de yeso, en actitud de relajación, durante 4 semanas sin carga y luego una bota de deambulacion por 3 semanas más.

El control evolutivo puede ser seguido mediante la clínica. La palpación minuciosa permite constatar la presencia de algún engrosamiento fibroso, producto de la cicatrización, que se remodela con el transcurso del tiempo.

Si hay dudas, se indica una ecografía o una RM, que podrá determinar con mayor exactitud el grado de reparación de la fascia plantar.

Se indica rehabilitación fisiokinésica, con ejercicios de elongación, deambulacion con una ortesis blanda de descarga y reanudación progresiva de las actividades físicas.

La re inserción temprana a las actividades deportivas puede ser motivo de recidivas.

Con este protocolo terapéutico, los pacientes han logrado una buena recuperación, con resultados favorables y un completo retorno a sus actividades habituales.

En los raros casos en que la lesión sea refractaria al tratamiento conservador, con persistencia de la sintomatología, se puede efectuar una fasciotomía de relajación o una fasciectomía parcial.

Los cuatro pacientes que hemos tratado evolucionaron sin complicaciones ni recidivas, en un período de entre 3 y 6 meses.



Figura 29. Radiografía oblicua. Osteoblastoma de la tercera cuña.

Lesiones tumorales y pseudotumorales, esqueléticas y de las partes blandas

Si se consideran las plantalgias medias y su vinculación con los tumores musculoesqueléticos del pie, se observa una incidencia muy baja, ya que el desarrollo de formaciones tumorales es excepcional, pero el especialista de pie en su práctica tendrá la oportunidad de encontrar un mayor número de casos que el ortopedista general.

Al analizar algunas estadísticas importantes, como la de Enneking de 1983 y la de Dahlin de 1986, se encuentra un porcentaje de tumores musculoesqueléticos que no llegan al 4% del total; los tumores metastásicos son aún menos frecuentes y se observan rara vez.⁶⁻¹²

Las lesiones tumorales y pseudotumorales de las partes blandas son un poco más frecuentes, con predominio de las formaciones benignas.

Los tumores tienden a crecer desde su sitio de origen hacia la periferia, estimulando una respuesta de los tejidos vecinos, que dependerá de su grado de agresividad. En el hueso, el tejido reactivo osteoide intentará formar una pseudocápsula, que limitará el crecimiento del tumor benigno o de baja malignidad. Pero si el tumor es de mayor agresividad esta barrera no impedirá que se extienda a los planos adyacentes.¹⁶

Otro tanto ocurre con las formaciones tumorales de las partes blandas. Además de la formación de tejido fibroso reactivo, que podrá conformar una pseudocápsula, existen barreras naturales y anatómicas, como las fascias y las aponeurosis, que en el caso de la planta del pie constituyen verdaderos compartimientos que intentarán bloquear el crecimiento del tumor.

Tumores óseos

En el pie el porcentaje de tumores benignos o malignos es diferente que en el resto de las extremidades en general. El promedio de varias series oscila entre 5:1 y 10:1.³⁰ Los tumores benignos más comunes incluyen osteocondromas, endcondromas, osteoma osteoide, quistes óseos, fibroma condromixoide, condroblastoma y tumor de células gigantes.

Los tumores malignos más frecuentes en el pie y el tobillo son el condrosarcoma y el osteosarcoma.

En nuestra práctica médica hemos observado 26 lesiones tumorales y pseudotumorales del pie y el tobillo, 16 tumores óseos y 10 tumores de las partes blandas, en distintas localizaciones (excluimos los gangliones, las exostosis subungulares y los tumores de la piel). En 1998 presentamos un trabajo en la AAOT, sobre 24 formaciones tumorales y pseudotumorales,⁶ que hemos ampliado a 26 casos registrados en la actualidad.

La casuística quedaría conformada así:

- Tumores óseos benignos: 11 casos.
- Tumores óseos malignos: 5 casos

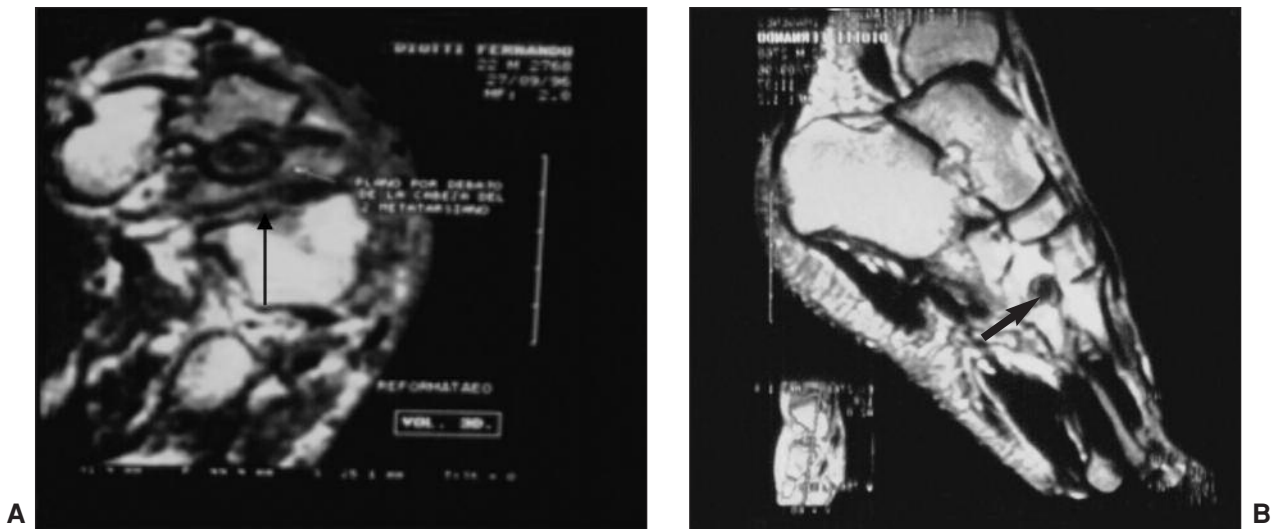


Figura 30. A y B. RM. Osteoblastoma de la tercera cuña.

Tumores óseos benignos

En 1980 Enneking,¹⁷ de acuerdo con las características clínicas y radiográficas, basado en el análisis de los márgenes del tumor, la zona de transición, la presencia de reacción perióstica y su extensión a las estructuras vecinas, los dividió en tres estadios:

- 1) Estadio I: latente.
- 2) Estadio II: activo.
- 3) Estadio III: agresivo.

El tratamiento de estos tumores requerirá:

- Estadio I: resección intralesional o marginal.
- Estadio II: resección marginal o ampliada.
- Estadio III: resección marginal ampliada y relleno con injerto óseo.
- Recidivas de estadio III: resección ampliada o amputación parcial.

Nos referiremos primero a las formaciones tumorales que observamos en la región plantar media para luego efectuar algunas consideraciones.

Un paciente de 21 años consultó por una tumefacción dolorosa del mediopié con franca localización en la región plantar, de un año de evolución. Las radiografías simples no eran muy demostrativas. Se observaba una imagen dudosa a nivel de la tercera cuña del pie derecho, de tipo radiolúcida, con una imagen central más densa (Fig. 29). La RM fue más evidente: mostraba una lesión en la tercera cuña, con una imagen central translúcida y un halo de esclerosis que ocupaba casi todo el espesor de la cuña (Fig. 30A y B). La punción-biopsia bajo TC comprobó que se trataba de un osteoblastoma benigno genuino (Fig. 31A y B).

Se efectuó la resección en bloque de la tercera cuña con sustitución por injerto de cresta ilíaca, con buena evolución a largo plazo (Fig. 32).

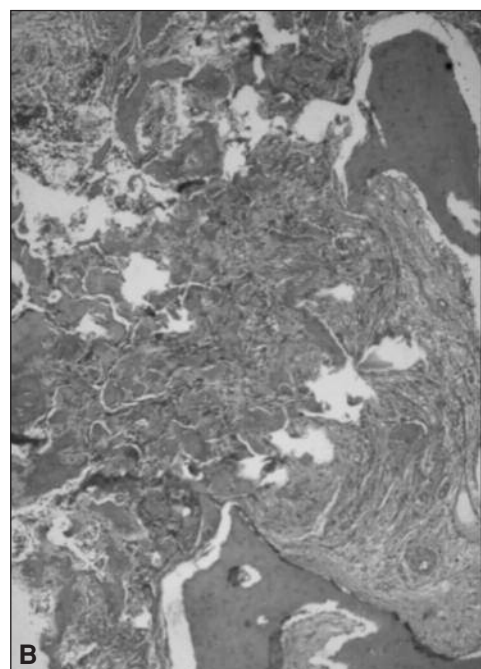
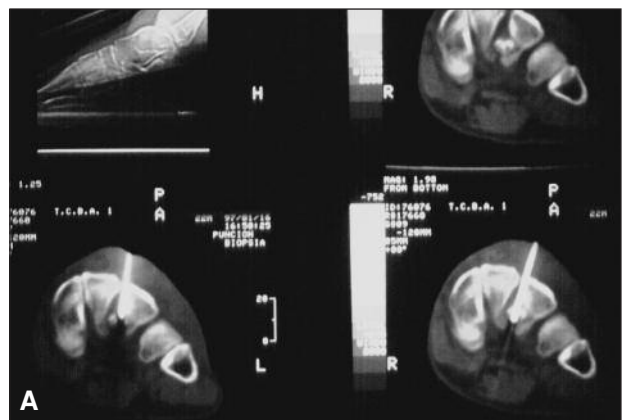


Figura 31. A y B. Punción-biopsia bajo TC.



Figura 32. Radiografía posoperatoria de control.

El osteoblastoma es una formación productora de tejido osteoide, de comportamiento algo agresivo, sobre todo después de un tratamiento incorrecto.⁶¹ Alrededor del 12% de los osteoblastomas se localizan en el pie. La edad promedio de presentación es cercana a los 22 años y se observa una preferencia por el sexo masculino.⁵³

Un quiste óseo aneurismático se localizó en la región anterior y plantar del calcáneo y se manifestó con sintomatología dolorosa plantar media (Fig. 33). El diagnóstico se confirmó por la punción-biopsia (Fig. 34). El paciente no aceptó la indicación quirúrgica.

Se trata de una lesión frecuente entre los 20 y los 30 años, que se localiza sobre la superficie de los huesos o dentro de la metáfisis o la epífisis. Es de naturaleza expansiva, que puede aumentar el tamaño del hueso y

adelgazar las corticales, con una imagen radiológica translúcida y tabicada bastante característica.

La resección quirúrgica, por curetaje intralesional y su posterior relleno con injertos de esponjosa, es la solución adecuada en el pie.

Se ha relatado el caso de una paciente de 35 años, con un condrosarcoma recidivado de calcáneo de bajo grado de malignidad,⁴¹ que en su crecimiento progresivo se extendió hasta la región plantar media y formó una tumoración palpable y dolorosa, de rápido desarrollo (Fig. 35A). Se efectuó su extirpación más una calcaneotomía parcial, con buen resultado a largo plazo (Fig. 35 B, C y D). El estudio histopatológico confirmó un condrosarcoma de bajo grado de malignidad.

El condrosarcoma es el tumor maligno más frecuente en el pie, de acuerdo con varias series registradas en la bibliografía internacional.⁴⁶⁻²⁹ Es un tumor de la edad adulta y se presenta entre los 50 y los 60 años. Los pacientes con formaciones cartilaginosas previas, como encondromas y osteocondromas múltiples, tienen un riesgo incrementado de malignización.²

Por sus características histopatológicas y su agresividad se pueden clasificar en condrosarcomas de bajo, moderado y alto grado de malignidad.⁵⁴⁻⁵⁵

Los grados intermedios y más agresivos deben ser resecados con un amplio margen de seguridad y pueden requerir una amputación supramaleolar.⁶³

Hemos asistido dos fibromas condromixoides del calcáneo, que se manifestaron con talalgia difusa que se irra-



Figura 33. Quiste óseo aneurismático de calcáneo.



Figura 34. Estudio histopatológico.

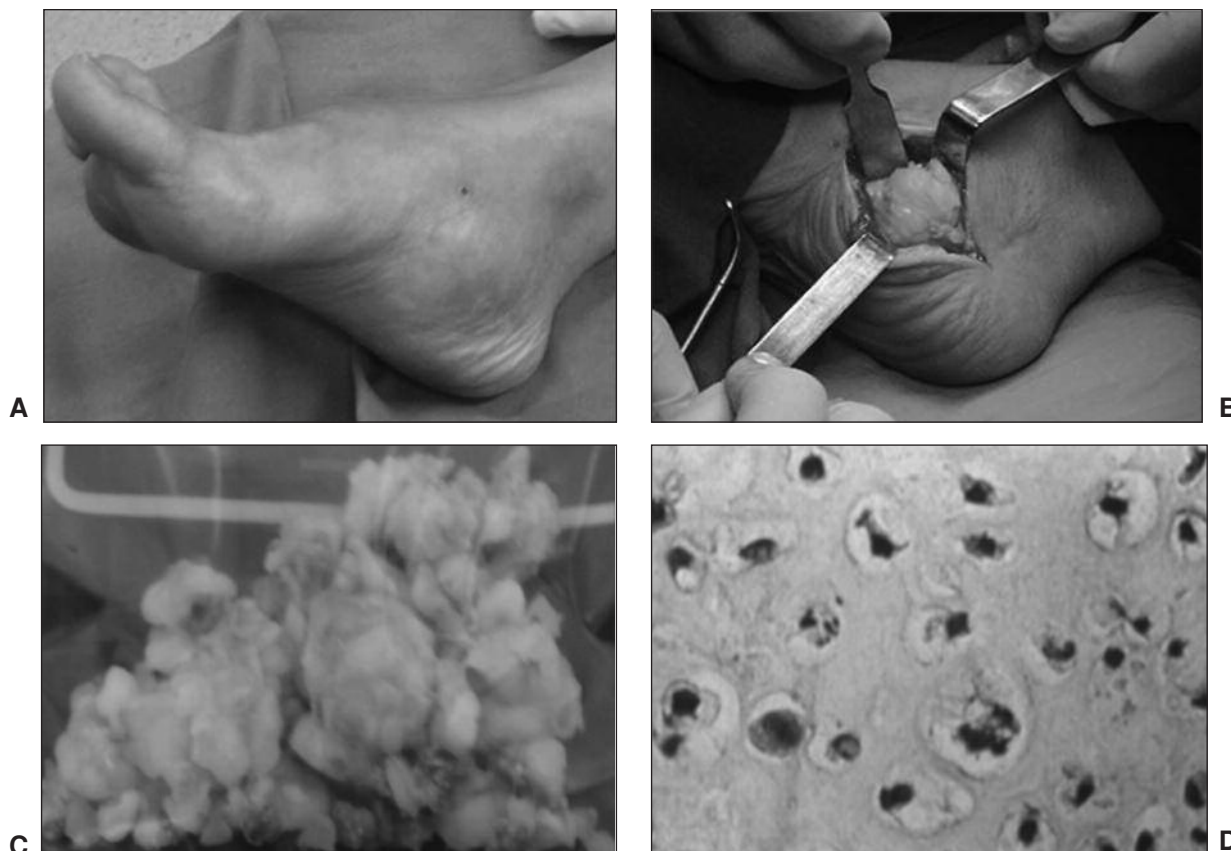


Figura 35. A. Condrosarcoma de calcáneo. B, C y D. Abordaje quirúrgico, extirpación y estudio histopatológico.

diaba a la región plantar media. El diagnóstico se efectuó por las imágenes radiográficas y la TC (Fig. 36A y B), y se confirmó por el estudio histopatológico (Fig. 37).

Se efectuó una resección en bloque ampliada (calcaneotomía parcial) y se sustituyó con injertos obtenidos de la cresta ilíaca y tallados en forma de listones, colocados en forma longitudinal y paralela (Fig. 38). Se constató una recidiva. Se trata de un tumor relativamente raro que suele presentarse en los niños y adultos jóvenes; dos tercios de los pacientes son menores de 30 años y predomina en las mujeres. Tiene una especial predilección por el pie, y toma tanto el retropié como el mediopié y el antepié.⁴⁷⁻⁶⁸

Es un tumor de estirpe cartilaginosa benigno, pero con un alto porcentaje de recidivas, incluso con localización en los tejidos blandos, por lo que debe ser resecado con un amplio margen de seguridad.

Tumores de las partes blandas

Los tumores de las partes blandas son bastante comunes si se los compara con los tumores óseos³⁰ y son más frecuentes los benignos.¹⁸

Los tumores de la planta del pie suelen detectarse en forma más tardía que los del dorso porque su cobertura cutánea es mucho más espesa, pero de alguna manera los pacientes que presentan alguna protuberancia consultarán

por algún dolor vinculado al calzado o alguna claudicación durante la marcha agravada por la carga y las fuerzas reactivas del suelo.

El examen clínico es fundamental en el diagnóstico; las radiografías convencionales son de muy poca utilidad. La ecografía puede ayudar a diferenciar entre una masa líquida o sólida, además de determinar el tamaño y la profundidad de la lesión. La RM es casi el método de elección, ya que no sólo provee mejor contraste de los tejidos, sino que permite obtener imágenes multiplanares y definir cuando existe compromiso óseo³²⁻³⁵ (Fig. 39).

Es de suma importancia la decisión entre una biopsia por punción y una biopsia a cielo abierto³⁷ porque puede haber diversas complicaciones como resultado de una exposición inapropiada. Por este motivo, la decisión debe planificarse con cuidado y ejecutarse correctamente.

El estadio preoperatorio del tumor determinará la conducta quirúrgica por seguir, al igual que en los tumores óseos. Estadificar involucra evaluar hallazgos clínicos, imágenes y estudios histopatológicos. Seguimos los criterios propuestos por Enneking.^{16,17}

A continuación describimos las formaciones tumorales de las partes blandas que hemos observado, todas localizadas en la región plantar media.

Fibroma aponeurótico localizado. Un paciente de 50 años consultó por una formación nodular solitaria en la

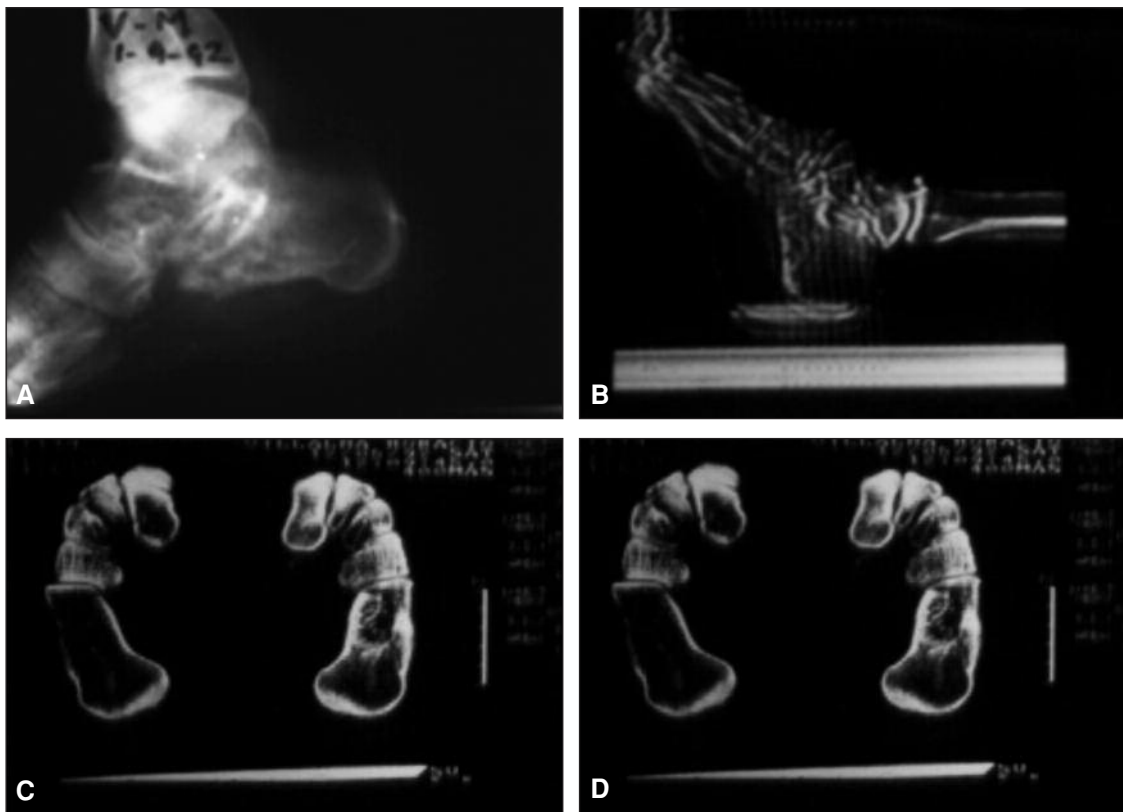


Figura 36. Fibroma condromixoide de calcáneo; A. Radiografía de perfil. B, C y D. Tomografía computarizada.

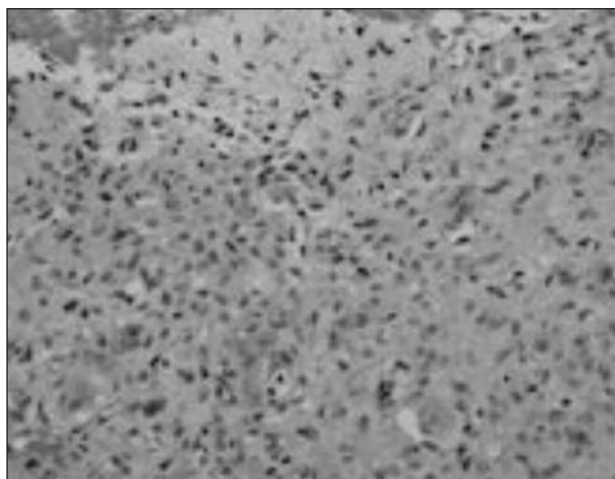


Figura 37. Estudio histopatológico. Fibroma condromixoide.



Figura 38. Radiografía posoperatoria. Fibroma condromixoide.

región plantar media, de más de un año de evolución, que le provocaba molestias dolorosas con el calzado durante la deambulación. La RM mostró una imagen sólida de unos 3 cm de diámetro. Se procedió a su escisión quirúrgica, sin recidiva (Fig. 40A, B y C).

Un condroma de partes blandas se manifestó con dolor localizado en la región plantar media, por debajo de la apófisis anterior del calcáneo. La palpación mostraba un

tumor de consistencia dura en la profundidad. El diagnóstico se efectuó con la radiografía simple de perfil. Por abordaje plantar interno se procedió a su escisión (Fig. 41A y B).

Entre los tumores malignos de las partes blandas que se manifestaron con plantalgias medias, hemos registrado un sarcoma sinovial bifásico y otro monofásico (Fig. 42A y B). Ambos requirieron amputación supramaleolar.⁵⁸

El sarcoma sinovial es la formación tumoral maligna de las partes blandas más común en el pie; representa un 5% a 10% de los sarcomas de las partes blandas. El 80% de los casos se observan en una edad que varía entre los 15 y los 40 años.¹⁹

La RM es el estudio que proporciona mejor información, ya que muestra masas de tejidos blandos invasivos, con microcalcificaciones. En secuencia T1 presenta señales de baja intensidad y en T2, señales de alta intensidad. Algunas imágenes muestran invasión y destrucción de las partes blandas y óseas.

El tratamiento se basa en la combinación de cirugía radical y radioterapia.⁵⁷

El pronóstico es incierto; un 10% de los enfermos fallecen en el transcurso del primer año por metástasis¹⁹ y la supervivencia a los 5 años es inferior al 5%.⁵



Figura 39. RM. Tumor invasivo de las partes blandas.



Figura 40. A, B y C. Fibroma aponeurótico de las partes blandas.

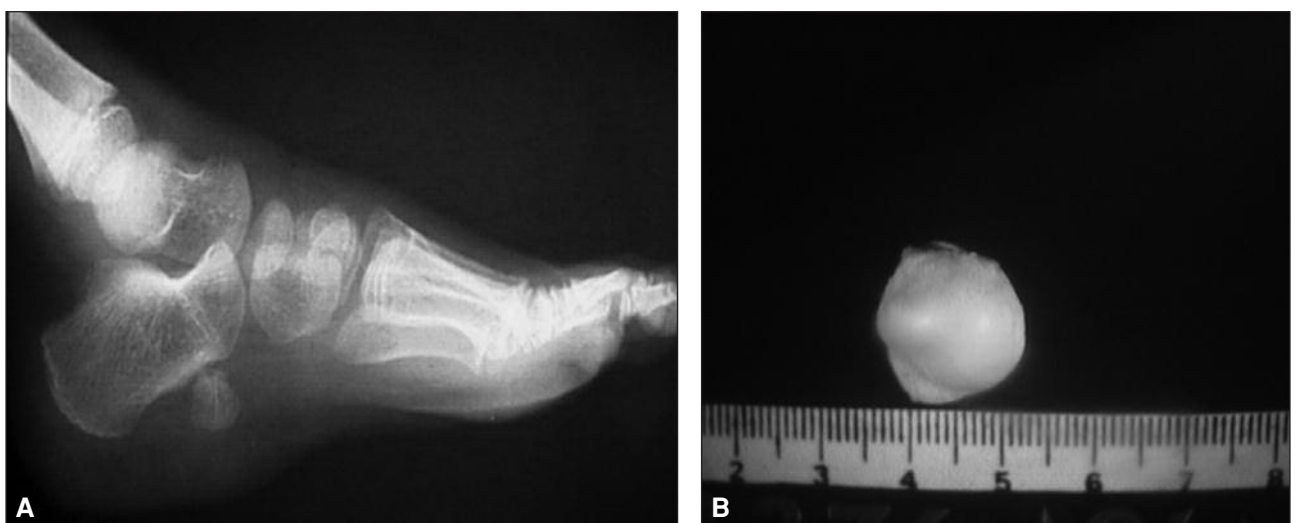


Figura 41. A y B. Condroma de las partes blandas.

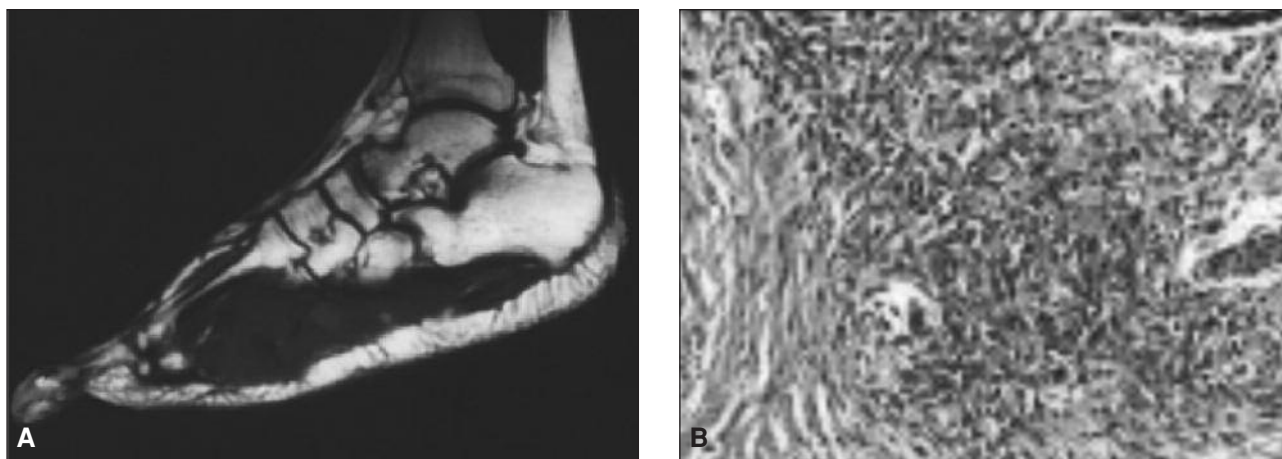


Figura 42. A y B. Sarcoma sinovial. RM y estudio histopatológico.

Plantalgias medias por alteraciones estático-posturales y deformidades morfológicas adquiridas

El pie plano valgo, fundamentalmente del adulto, con severo colapso de la bóveda plantar y derrumbe de la columna medial, en especial a nivel de la articulación astrágalo-escafoidea, se caracteriza por el dolor. Un alto

porcentaje de los pacientes refieren que las molestias se localizan en la región plantar media (bóveda plantar) (Fig. 43 A, B y C).

Sin duda, aquí influye un conjunto de factores de origen osteoarticular y de las partes blandas. Por un lado, el colapso y la rigidez de la columna interna del pie, acompañados de fenómenos artrósicos, y por otro lado, la distensión de las partes blandas y las lesiones de la fascia plantar.

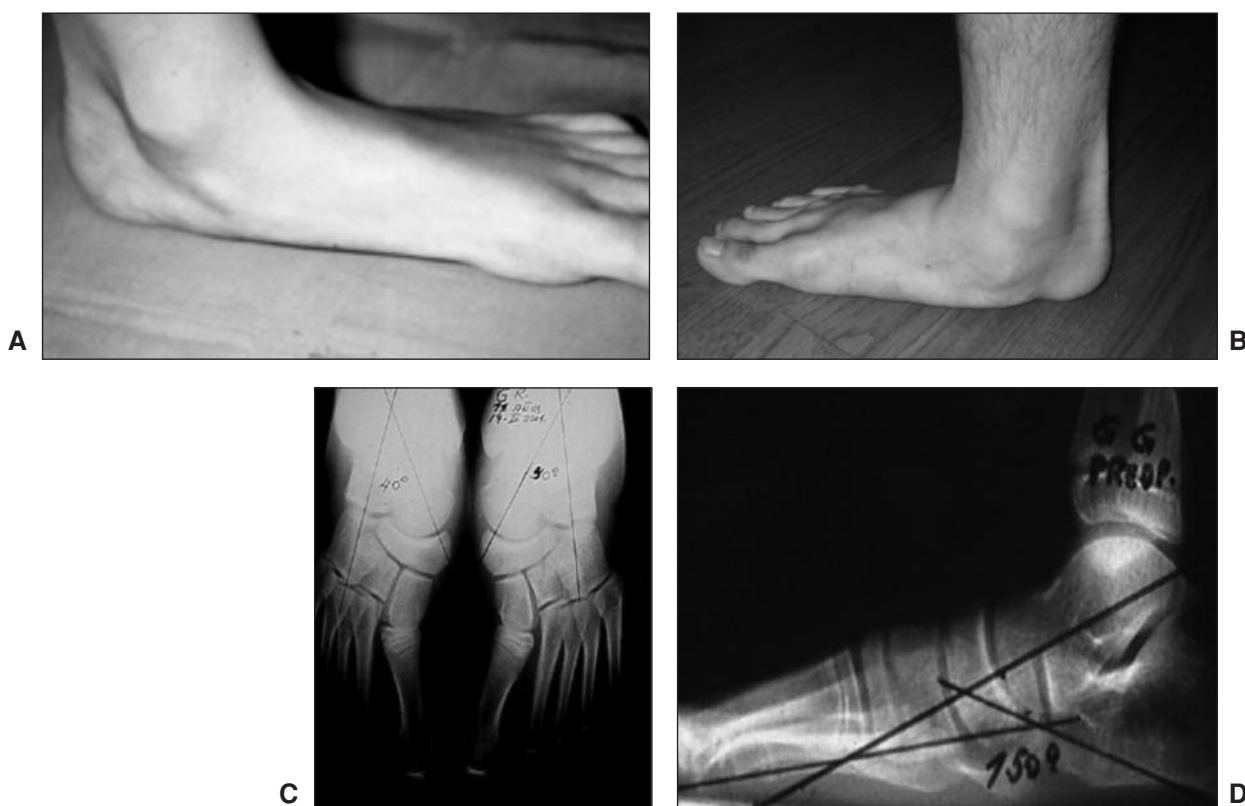


Figura 43. A, B, C y D. pie plano valgo y radiografías.

Tratamiento

Deben indicarse sostenes de apoyo total, de material blando, como goma porosa o micrónica, flexible al 20-30% (Fig. 44).

Hay que tener especial cuidado en la prescripción de estos plantares, ya que la utilización de sostenes rígidos o semirrígidos agrava el dolor, al actuar como agente irritativo. Se indicará un calzado de tipo indiferente, con suela semiflexible, contrafuerte firme y pala de cuero blando, con cordones. Las terapias de tipo fisiokinésico mejoran el dolor e incrementan la movilidad.

En los pacientes refractarios al tratamiento ortopédico puede estar indicada la cirugía. Las técnicas van desde las osteotomías, complementadas con intervenciones de las partes blandas, hasta las artrodesis modelantes, según la edad y las características del pie plano.

Deformidades adquiridas. Existen algunas deformidades de tipo osteoarticular adquiridas, en pies reumáticos, diabéticos, postraumáticos, insuficiencia del tibial posterior, que pueden producir deformidades severas que afectan la columna medial a nivel de las articulaciones astrágalo-escafoidea y escafo-cuneana, y que ocasionan dolor y dificultades en la deambulación (Fig. 45A-C).

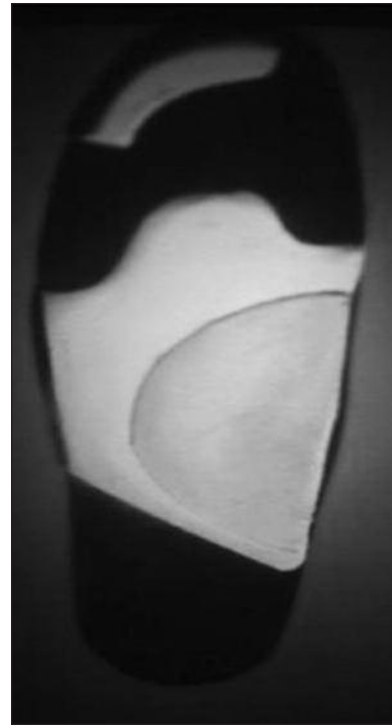


Figura 44. Plantar para pie plano valgo total.



A



B



C



D

Figura 45. A, B. Pie plano por deformidad adquirida. C y D. Radiografías. Pie plano adquirido.

El tratamiento ortopédico es sólo paliativo y se deben confeccionar zapatos ortopédicos, especialmente diseñados, con suela en mecedora, pala blanda y alta, y contrafuerte firme. Se complementa con una plataforma de material blando de tipo "plastazote", con una cavidad diseñada para alojar la protuberancia ósea.

El tratamiento de fondo es quirúrgico y se efectúa con una artrodesis modelante, siempre que las condiciones del paciente lo permitan.

El pie cavo puede definirse como un tipo de pie en el que se observa un aumento exagerado de la altura de la bóveda plantar, acompañado la mayoría de las veces de un varo del retropié (Fig. 46A y B).

Existen diversos tipos de pie cavo, que han sido clasificados desde el punto de vista etiológico, en distintos grupos:

- De origen neuromuscular
- Congénitos
- Idiopáticos
- Traumáticos
- Otras causas

Las plantalgias medias pueden ser una de las manifestaciones clínicas del complejo sintomático del pie cavo. Aquí, el acercamiento de los puntos de inserción de los músculos plantares y la retracción de la aponeurosis plantar pueden justificar los síntomas dolorosos en la región plantar media, que pueden revestir distintas características.

Pueden instituirse medidas conservadoras, con fines paliativos, como el tratamiento ortésico (Fig. 46C y D), que podemos sintetizar de la siguiente forma:⁴⁵

- Estabilización del varo del retropié, mediante cuñas pronadoras.

- Sostén de la bóveda plantar interna, con una plantilla diseñada en goma espuma deprimible al 30% a 40%, de 5 a 10 mm más alto que el arco en carga.
- Pronación del antepié.
- Descarga de las cabezas metatarsianas.
- Corrección de la insuficiencia propulsora de los ortejos, con sostenes blandos subdigitales.
- Calzado adecuado, teniendo en cuenta la altura del empeine, ajustado con cordones para poder variar su altura y evitar la compresión dorsal.

No somos partidarios de utilizar ortesis cuyo diseño original sea definitivo, ya que el pie modifica su comportamiento biomecánico. Por eso preferimos un diseño temporal, hasta que el pie se adapte a esos cambios; recién entonces pasamos a la ortesis definitiva. Los plantares deben controlarse como mínimo cada 6 meses y renovarse periódicamente. No obstante, no hay una clara evidencia sobre su eficacia ni un lineamiento definitivo sobre la metodología de su confección, que se reparte entre los métodos artesanales y los computarizados, según la preferencia y la experiencia de cada profesional. Lo que podemos afirmar es que los plantares sólo consiguen un alivio sintomático que a menudo es temporal.⁹

A manera de síntesis, nuestra experiencia de tantos años nos señala que en los pacientes jóvenes que efectúan actividades físicas o deportivas es conveniente utilizar materiales semirrígidos que proveen mayor funcionalidad y estabilidad de la bóveda plantar y, en los pacientes adultos, materiales blandos, que son menos irritativos y de mejor adaptación. Se indica tratamiento fisiokinésico, incluidos ejercicios de relajación y elongación, destinados a mejorar la retracción del sistema aquileo-calcáneo-plantar.

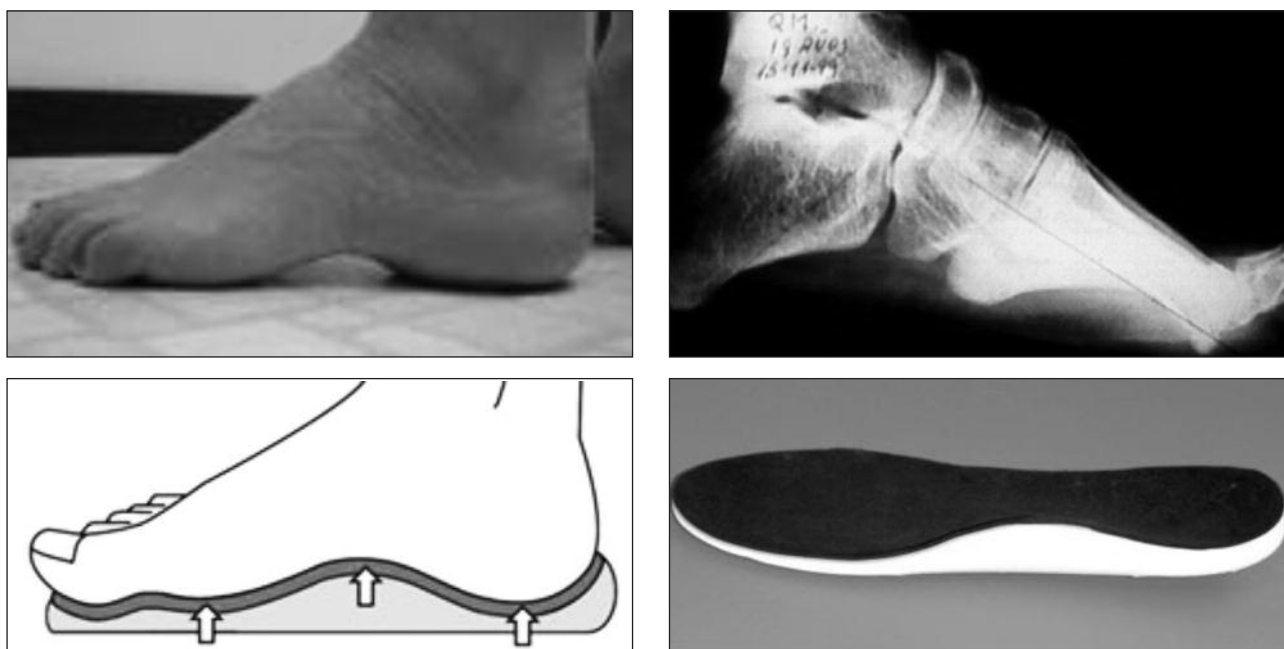


Figura 46. A y B. Pie cavo y radiografía. C y D. Moldeado y plantilla para pie cavo.

Cuando no hay respuesta al tratamiento conservador y en pies con deformidades severas, existen distintas alternativas quirúrgicas, entre ellas:

- Intervenciones sobre las partes blandas.¹⁵ Operación de Steindler o sus modificaciones, la cual consiste en realizar la sección de la musculatura retraída y la aponeurectomía total, que puede acompañarse de sindesmostomías plantares.
- Osteotomías del retropié (calcáneo). Osteotomía con resección del mediotarso.
- Osteotomía de la base del primer metatarsiano. Osteotomías combinadas.²²
- Artrodesis modelante cuando hay una deformidad fija total.

Conclusiones

Las plantalgias medias constituyen un amplio capítulo de las afecciones podálicas, pero de presentación poco frecuente si se las compara con las plantalgias anteriores (metatarsalgias), la causa más común de afecciones dolorosas del pie, a las que siguen las plantalgias posteriores (talalgias).

La fascitis es una de las causas más frecuentes de dolor plantar en los deportistas y los atletas que someten a dichas estructuras a un sobreesfuerzo permanente, en especial en la zona media. En cambio, las fascitis posteriores son más habituales dentro de un rango que oscila entre los 40 a 60 años de edad.

En la actualidad, y corroborando los estudios histológicos efectuados con técnicas como la microscopía electrónica, se considera esta afección una fasciosis, lo cual ha cambiado algunas modalidades terapéuticas.

Con un buen manejo del tratamiento conservador en sus distintas modalidades es posible resolver la fascitis plantar en un 90% de los pacientes; el 10% restante podrá optar por la fasciotomía a través de un miniabordaje plantar o por la vía endoscópica.

La fibromatosis plantar es una rara afección, que puede ser benigna o agresiva. Es necesario el estudio histopatológico

para poder realizar el diagnóstico diferencial, sobre todo con las lesiones malignas, pues de ello dependen el tratamiento y el pronóstico.

Tiene una alta tasa de recidivas tras el tratamiento quirúrgico, aun con la fasciectomía total, que puede llegar a un 25%.

Las tendinopatías del flexor largo del hallux son patrimonio casi exclusivo de las bailarinas profesionales, que permanecen en puntas de pie por períodos prolongados, aunque puede observarse en otras profesiones muy específicas. La RM, en su imagen sagital, permite seguir el trayecto del FLH y determinar el sitio de lesión.

El pie plano severo, el pie cavo y las deformidades adquiridas del mediopié representan, en nuestra experiencia, después de la fascitis plantar, el segundo motivo de consulta por plantalgias medias. Su tratamiento es casi siempre ortésico de entrada; el tratamiento quirúrgico se reserva para los pacientes con deformidades que no responden a las medidas conservadoras.

La valoración electrónica de la distribución de las presiones plantares ha introducido un nuevo concepto en la interpretación biomecánica del comportamiento del pie en función estática y dinámica, lo cual se ha constituido en un complemento excelente a todos los métodos actuales biomecánicos y ortopédicos de diagnóstico en la patología mecánica del pie. Todo profesional que se enfrente a problemas de este tipo sabe que es imposible realizar un diagnóstico preciso y un tratamiento ortésico protésico adecuado basándose sólo en la experiencia, pero tampoco haciéndolo sólo en las interpretaciones que proporciona la instrumentación baropodométrica. Debido al carácter innovador del procedimiento, todavía no se tiene suficiente experiencia ni existe un análisis sistemático con los nuevos datos biomecánicos. Esto puede dificultar la interpretación de los resultados en algunos pacientes, ya que son aparatos que se han comercializado en forma masiva.

Nuestro criterio es confeccionar los plantares a partir de la información que nos proporciona la clínica y el estudio baropodométrico, sustentados en el concepto de ortesis intermedia.

Bibliografía

1. **Acevedo J, Beskin J:** Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int.* 1998;18:91-7.
2. **Ahmed AR, Tan TS, Unni KK, et al.** Secondary chondrosarcoma: Report of 107 patient. *Clin Orthop Res.* 2003;411:193-206.
3. **Allen RA, Woolner LB, Ghormley RK.** Soft tissue tumors of the sole. With especial reference to plantar fibromatosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;37:14-26.
4. **Basford JR, Malanga GA, Krause DA, et al.** A randomized controlled evaluation of low intensity laser therapy, plantar fascitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79:249-54.
5. **Bergh P, Meis-Kindbloom JM, Ghrlinzoni F, et al.** Synovial sarcoma. Identification of low and high risk groups. *Cancer* 1999; 85:2596-607.

6. **Blasnik JJ, Ortiz EF.** Lesiones tumorales y seudotumorales poco habituales en pierna y pie. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 1998;(63):26-31.
7. **Boruta PM, Baeuperthuy GD.** Partial tear of the flexor hallucis longus at the knot of Henry: presentation of three cases. *Foot Ankle Int,* 1997;18(4):243.
8. **Brunner W, Thüringer R, Ascher G, et al.** High energy shock waves for pain management in orthopedics: a two years follow up in 899 cases. *3er Congress of the ISMST. Naples.* 2000; 75.
9. **Burns J, Ouvrier R, Crosbie J, et al.** Effective orthotic for the painful cavus foot. *J Am Podiat Med Association.* 2006;96(3):205-11.
10. **Cardinal E, Chem RK, Beauregard CG.** Plantar fasciitis sonographic evaluation. *Radiology.* 1996;201:207-59.
11. **Cracchiolo Andrea 3rd.** Plantar fibromatosis. In Heel et al. *Surgery of Disorders of the Foot and Ankle.* 1996;309-405.
12. **Dahlin C.** *Bone tumors.* 4th ed. Springfield Illinois: Charles Thomas; 1986.
13. **De Palma L, Santucci A, Gigante A, et al.** Ledderhose disease. A histochemical and ultrastructural analysis. *European Foot and Ankle Societies Congress, Paris.* 1997;87:23-4.
14. **Digiovanni Benedict F, Deborah a Nawoczensky, Daniel P Malay, et al.** Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic fasciitis A prospective clinical trial with two-years follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(8): 1775-81.
15. **Drvaric DM.** Cavus Foot Gould, editor. *Operative Foot Surg.* Philadelphia. 1994;784-787.
16. **Ennekinc WF.** *Musculoskeletal tumours surgery.* New York: Churchill Livingstone; 1993.
17. ———. A System of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(204):9-24.
18. **Enzinger FM, Weis SW.** Sarcoma synovial. In *Soft tissue tumors.* 3ed. St Louis: Mosby-Year Book; 1995. p. 757-86.
19. **Ferrari A, Gronchi A, Casanova M, et al.** Synovial sarcoma: a retrospective analysis of 271 patients of all ages treated at a single institution. *Cancer.* 2004;(101): 627-37.
20. **Fuller E.** The windlass mechanism of the foot: A mechanical model to explain pathology. *J Am Podiatr Assoc.* 2000;90(1): 35-46.
21. **Gibbon WW, Long GG.** Ultrasound of the plantar aponeurosis (Fascia). *Skeletal Radiol.* 1999;281:21-6.
22. **González Casanova JC.** Pie cavo. En Viladot A, editor. *Diez lecciones sobre patología del pie.* Barcelona. 1979;91-110.
23. **Gordon Gary DPM.** Podiatric. Sport Med. *Clinics in Podiatry.* 1984;11(2):401-14.
24. **Gray, Henry, Pick, et al.** *Gray's Anatomy.* New Cork: Barnes & Noble Books; 1995.
25. **Hammer DS, Rupp S, Kreutz A, et al.** Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patient with chronic proximal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2002;23:309-13.
26. **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.
27. **Hicks JH.** The Mechanics of the foot: The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat.*1954;88:25-1.
28. **Inokuchi S, Usami N.** Closed complete rupture of the flexor hallucis longus tendon at the groove of the talus. *Foot Ankle Int.* 1997;18(1): 47-9.
29. **Jaffe KA, Jones FK.** Foot tumors. In Gould J, editor. *Operative Foot Surg.* 1994; 259-60.
30. **Johnson MR.** Epidemiology of soft tissues and bone tumors of the foot. *Clin Podiatr Med Surg.* 1993;10(4):581.
31. **Keller RB, Baez-Giangreco A.** Juvenil aponeurotic fibroma. Report of three cases and a review of the literature. *Clin Orthop.* 1975;106:98.
32. **Kransford MJ, Jelinek JS, Moser RP.** Imaging of soft tissue tumors. *Radiol Clin North Am.* 1993;31:359-72.
33. **Leach R, Jones R, Silva T.** Rupture of the plantar fascia in athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:537.
34. **Lemont H, Ammirati KM, Usen N.** Plantar fasciitis: A degenerative process (Fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.*2003; 93(3):234-7.
35. **Levey DS, Parhk IH, Sartoris DJ, et al.** Imaging methods for assessment of pedal neoplasms. *Clin Podiatr Med Surg.*1993;10(4):617.
36. **Lutter LD, Mizel MS, Pfeiffer GB.** Plantar fibromatosis. Orthopaedics knowledge update. *American Orthop Foot Ankle Society.* 1994;23.
37. **Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA.** The hazard of biopsy, revisited: Members of the musculoskeletal tumor Society. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:656-63.

38. **Mc Minn RHM, Hutchings RT.** *Atlas a Color de Anatomía Humana.* Editorial Medical Publishers Inc. 1997;318-25.
39. **Morrisson WB, Schweitzer ME, Waprer KI.** Plantar fibromatosis: A benign aggressive neoplasm with characteristic appearance on MR images. *Radiology* 1994;193:841-5.
40. **Moya Daniel A.** Terapia por onda de choque extracorpórea para el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2002;67(4):279.
41. **Natiello N.** Caso personal.
42. **Neufeld SK, Cerrato R.** Plantar fasciitis: Evaluation and treatment. *J Am Acad Surg.* 2008;16:338-46.
43. **Odgen JA, Tóth-Kischkat A, Shulhteiss R.** Principles of wave shock therapy. *Clin Orthop.* 2001;387:8-17.
44. **Ortiz E, Blasnik JJ, Picardi MA.** Plantalgias medias. En *Plantalgias.* Edit El Escriba; 2005. p.137.
45. ——. Plantalgias anteriores. En *Plantalgias.* Edit El Escriba; 2005. p. 172-3.
46. **Patcher MR, Alpert M.** Chondrosarcoma of the foot skeleton. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:601-7.
47. **Rahimi A, Beabout JW, Ivins JD, et al.** Chondromyxofibroma. A clinicopathological study of 76 cases. *Cancer.* 1972;30:726-36.
48. **Rompe JD, Hope C, Nafe B, et al.** Low energy extracorporeal shock waves for painful heel. A prospective controlled single-blind study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1996;115:75-9.
49. **San Marco J.** Anatomy of the foot. In Helal Basil editor. *Surgery of Disorders of the Foot and Ankle;* 1976. p.1-20.
50. ——; **Mangone PG.** Clasificación and treatment of plantar fibromatosis. *Foot and Ankle Int* 2000;21(7):563-9.
51. ——; **Miller EH.** Partial rupture of the flexor hallucis longus tendon in classical ballet dancer: Two reports. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:148.
52. **Saxenas Amol DPM, Fullen Brian.** Plantar fasciitis rupture in athletes. *Am J Sports Med.* 2004;32(3):662-5.
53. **Schajowicz F.** Osteblastoma genuino (Osteblastoma u osteblastoma benigno). *Tumores y lesiones seudotumorales de huesos y articulaciones.* Editorial Médica Panamericana; 1982. p. 58-60.
54. ——. *Tumores y lesiones seudotumorales de huesos y articulaciones.* Editorial Médica Panamericana; 1982. p. 172-74.
55. ——; **Sobón LH.** World Health Organization. Histological typing of bone tumors. *International Histological Classification of Tumors.* 1993;249-82.
56. **Scholder P.** Anatomía funcional y biomecánica del pie. En Baumgartner Rene, Stinus H. *Tratamiento ortésico-protésico del pie.* 1997;1.
57. **Simon MA and Enneking WF.** The management of soft-tissue sarcomas of the extremities. *J Bone Joint Surg Am.*1976;58: 317-27.
58. **Skytting B, Meis-Kindbloom JM, Larson O, et al.** Synovial sarcoma. Identification of favourable and unfavourable histologic types. A Scandinavian Sarcoma Group Study of 104 cases. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:543-54.
59. **Smith SF, Flye CW.** Ankle, Flexor hallucis longus tendon injuries. *Medicine Radiology.* 2007;1.
60. **Strzeleczyk A, Voght H, Hammer HM, et al.** Continuous Phenobarbital treatment leads to recurrent plantar fibromatosis. *Epilepsia.* 2008;49(11):196.
61. **Temple HT, Mizel MS, Murphey MD, et al.** Osteblastoma of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 1998;19(10):698-704.
62. **Theodorou DJ.** Plantar fasciitis and fascial rupture: MR imaging findings in 26 patients supplemented with anatomic data in cadavers. *Radiographics.* 2000;(Suppl20):S181-97.
63. **Torres Collado F, Torres Barroso FJ, Zamora Navas A.** Condrosarcoma en pie. *Rev Españ de Cir Osteoart.* 1996;31:2000-2.
64. **Valente Valenti.** *Ortesis del pie.* Editorial Médica Panamericana; 1979. p. 16-7.
65. **Viladot A.** Diez lecciones sobre patología del pie. Toray. 1979;15.
66. **Wangdo Kim, Arkady S, Voloshin.** Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot. *J Biomechanics.* 1955;28:1025-33.
67. **Wang C, Pai C, Huang H.** Shock waves enhanced neovascularization at the tendon-bone junction. *3er Congress of the ISMST. Naples.* 2000;96.
68. **Wu K.** Chondromyxoid fibroma of the foot bones. *J Foot Ankle Surg.* 1995;34(5): 513-9.