

## ORTESIS PLANTARES A MEDIDA SEGÚN PATOLOGÍA ESPECÍFICA



Para elaborar las ortesis plantares a medida hay que realizarlas siempre según prescripción médica, en las cuales deben ir reflejado el diagnóstico, los materiales y en algunos casos los elementos de dicha ortesis.

Una vez leída la prescripción médica hay que realizar una evaluación del paciente:

**-Exploración cutánea:** el estado cutáneo nos puede ayudar al diseño de la ortesis. Por ejemplo las callosidades nos muestran que hay una presión continuada en esa zona, la cuál hay que liberar de dicha presión. El agrietamiento y la sensibilidad en la piel también hay que tenerlo en cuenta a la hora de elaborar la ortesis para proteger la integridad de la piel.

**-Forma del pie:** (plano, cavo, etc...). Los pies planos por regla general son mucho más flexibles y presentan problemas con una mala alineación de las articulaciones del pie-tobillo. Los pies cavos son menos flexibles, lo que produce una disminución de la capacidad de absorción de golpes.

**-Rango de movimiento articular:** el movimiento natural de la articulación subastragalina es de pronación al inicio de la fase de apoyo hasta la supinación en la última parte de esta fase. Hay que observar cualquier anomalía para poder corregirla.

**-Fuerza muscular:** la debilidad de cualquier grupo muscular comprendidos en el pie, puede dar lugar a diversas complicaciones. Los flexores dorsales del tobillo (actúan como antagonistas de los flexores plantares), tienen la función de ayudar a la libertad de los dedos durante la oscilación, asegurar el contacto del talón al inicio de la fase de apoyo y evitar el golpe del pie en la respuesta a la carga. Los flexores plantares (antagonistas de los flexores dorsales), tienen la función de la aceptación del peso durante la fase de media de apoyo y la estabilidad de la palanca de los dedos durante la fase final del apoyo.



La fuerza de inversión y eversión desempeñan un papel importante en la función del pie medio y el pie posterior, (la debilidad provoca inestabilidad mediolateral).

La función del tibial posterior, da estabilidad del arco longitudinal medial y flexión plantar.

Según exista debilidad en algún grupo muscular, nos advierte del tipo de ortesis a emplear.

**-Rendimiento dinámico:** evaluar al paciente durante la marcha y en carga.

**-Patrones del calzado:** la evaluación del calzado del paciente nos muestra si hay desgaste por alguna zona concreta que no sea habitual, lo cual nos da información del rendimiento del pie durante la marcha.

La toma de medida y la elección de los materiales se realizará teniendo en cuenta si el pie es flexible o rígido, la prescripción médica, la edad del paciente, si tiene alguna sintomatología como diabetes, el peso y la ocupación del paciente. Las ortesis plantares pueden ser de corrección (pie flexible), de soporte o de acomodación (pies rígidos o poco flexibles).

## INTRODUCCIÓN.

El pie humano es una estructura tridimensional compleja, formada por 28 huesos y 57 articulaciones, con una compleja biomecánica y cuyas principales funciones son:

- a) Lograr el apoyo y servir de soporte y estabilidad corporal en la bipedestación.
- b) Conseguir la amortiguación de cargas al impactar contra el suelo ( pronación---mov. En articulaciones subastragalina y mediotarsiana).
- c) Participar en la marcha humana.

Por ello, está predispuesto a sufrir alteraciones, muy variadas, como inflamatorias, sistémicas, patologías degenerativas o de partes blandas de origen mecánico, etc. Todas ellas cursan con dolor, que originan gran incapacidad, síntoma que se manifiesta durante la fase de apoyo, que es la más duradera de todo el ciclo de la marcha.

De forma general, las principales funciones terapéuticas encomendadas a estas ortesis y al calzado ortopédico a medida son:

- a) Realineación del pie en posición funcional para lograr la corrección de ciertas deformidades reductibles o flexibles (pp rígidas, de realineación o de control del pie). Ello permite evitar la excesiva pronación (+ frecuente) y compensar ciertos movimientos anormales del pie o articulaciones proximales. ( Fig.1)

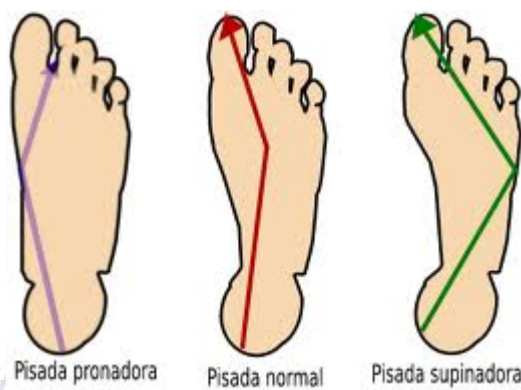


Fig.1

- b) Acomodar la extremidad y mantenerla en la posición más favorable en caso de una deformidad rígida o irreductible
- c) Descarga de las presiones y fuerzas excesivas de cizalladura (pp blandas o de descarga).----también las mixtas para ambas.

Cuando se consiguen estas funciones principales aparecen resueltos otros problemas secundarios pero también de gran importancia, como disminución del dolor o compensación de algunos movimientos alterados.

Recordar los mecanismos de acción:

1.- Por realineación mediante:

- contacto total----- se evita hundimiento del arco interno y se evita la excesiva pronación del pie.
- Generación de momento corrector que sitúa el retropié en posición correcta.
- Limitando la abducción del antepié y asegurando la posición del pie en el plano transversal.

## 2.- Función de descarga:

- principio de contacto total ortesis-planta del pie
- realineación de la planta del pie mediante la redistribución de cargas, desviandolas a otras zonas del pie menos cargadas.

### Toma de medidas

- Toma de medidas por huellas plantares y diseño (pedigrafía, fotopodograma, podoscopio y pp instrumentadas) ( Fig.2)



Fig.2

- Toma de moldes de escayola, bien con vendaje de yeso o bien con espuma fenólica (para pp que requieren el conformado de piezas de termoplástico).
- Construcción de pp modulares (construcción de base y aditamentos).
- Termoconformado.
- Pp instrumentadas, que se basa en la medición y registro de presiones que se obtienen usando pp instrumentadas que disponen de más de 60 sensores que captan las diferentes presiones.----IBV.

En cuanto al **acabado y chequeo**: cuando se finaliza, se realiza un pulido de las superficies y se repasan los bordes con la fresadora. Se podría forrar con piel o skay algunas zonas para hacerlas más tolerables a la piel. A continuación se procede a chequear definitivamente la ortesis y a completar su acción con el calzado adecuado. Se debe comprobar:



- Localización y funcionalidad de todas las zonas de apoyo.
- Correcta movilidad de algunas articulaciones.
- Que no se generan excesivas presiones o indebidas en determinadas zonas (si esto ocurre, se puede calentar con pistola de aire caliente para dilatar esos puntos y liberarlos de presión).
- Finalmente se asegura que la ortesis está diseñada según prescripción y que la adaptación, funcionalidad y confortabilidad sobre el paciente es la deseada.
- Se establece un programa de seguimiento y revisiones dirigidas a asegurar que se mantenga la integridad mecánica del producto y que sus funciones siguen siendo las adecuadas.





### Caso 1: PIE CAVO.( fig.3)



Fig. 3

Una definición precisa es casi imposible, ya que existe una gran variedad etiológica y diversas anatomías patológicas que caracteriza al pie cavo. Pero se podría definir como una deformidad caracterizada por un aumento exagerado de la bóveda plantar que se corresponde con una prominencia dorsal unida a una actitud en garra de los dedos y una desviación en varo del calcáneo.

El pie cavo es una alteración estructural que hace que se pronuncie de forma exagerada el arco plantar, es tener mucho puente.

Se asocia a una tensión y acortamiento de la musculatura plantar del pie. Los pies cavos, son más propensos a presentar fascitis plantar, a la larga espolones, sobrecargas del tibial posterior o de peroneos (en función de si pronan o supinan por su menor estado de equilibrio debido a su menor superficie de apoyo, que se reduce al talón y al antepié ), metatarsalgias, sobrecarga en gemelos, tendinitis aquilea y dedos en garra.

La pronación ocasiona lesiones, ya sean sobrecargas primero o tendinitis más tarde del tibial posterior, sobrecarga del tríceps sural, también se suelen ver tendinitis del tendón de Aquiles cuando la pronación es importante. Esta pronación comportará también en la alineación articular de la rodilla, que en ausencia de autocorrección se dará un genu-valgo (rodilla hacia dentro) comprometiéndose el compartimiento externo de la rodilla con sus componentes articulares, ligamentosos y tendido-musculares. Y con presencia de autocorrección solemos encontrar un genu-varo (rodillas arqueadas) que comprometería las estructuras del compartimiento interno.

La supinación suele ocasionar tendinitis del tendón de Aquiles, fascitis plantar, sobrecarga de gemelo interno, tendinitis de la inserción de la pata de ganso

debido al genu-varo que se conformará.

El pie cavo provoca tensión muscular excesiva y rigidez de las articulaciones del pie. Se puede decir que tiene gran capacidad para el salto pero poca amortiguación.

Debemos buscar una plantilla capaz de ofrecer amortiguación y de relajar y alinear, sosteniendo la musculatura plantar del pie. Esto lleva a una mayor elasticidad del tríceps y del tendón de Aquiles, evitando posibles lesiones.

### Ortesis tipo lelièvre. (Semirrígida)

Base:

**Base de cuerolite.** Adaptada según el pie del paciente y al calzado que vaya a usar habitualmente.(Fig.5)



Fig.5

Sobre la que se colocan los elementos de la ortesis.

### Elementos:

**Barra metatarsal o retrocapital**, para descargar las cabezas de los metatarsos y extender los dedos. Se extiende transversalmente desde el borde interno al extremo del antepié. Nivelan los 5 metatarsianos. El borde anterior es retrocapital a los 5 metatarsianos, en el primer metatarsiano irá por detrás de los sesamoideos. El borde posterior está por delante de la base de los 5 metatarsianos.

Normalmente las barras metatarsales suelen ser de látex y van seriadas por tallas. (Fig.6)



fig.6

Podríamos adaptar también según sea de acusado el pie cavo **un arco longitudinal interno y externo** en material semiblando para repartir mejor la carga en todo el pie.(Fig.7)



Fig.7

Talonera blanda para pacientes con fascitis plantar u espolón calcáneo y poder realizar una descarga selectiva sobre ella.( Fig.8)



fig.8

Forro:

Las plantillas se pueden forrar con una gran variedad de materiales, pero hay que tener en cuenta muchos aspectos en el paciente como sudoración excesiva, alergias, diabetes, piel sensible, para poder elegir el material más adecuado. Se pueden forrar en eva perforado o sin perforar, piel, textil, piel sintética, etc...

En este caso le pondría forro eva perforado 1,5 mm para dar un poco de amortiguación a la ortesis.

El tratamiento de la ortesis es mejorar la morfología y funcionalidad del pie, evitar progresión de su deformidad.



Si el pie fuera cavo varo, se le pondría una cuña pronadora externa de retropié.( Fig.9)



Fig.9

Si observamos que vuelca además del calcáneo en varo todo el pie, adaptaríamos una cuña pronadora larga hasta 5º metatarsiano. ( Fig.10)



Fig.10



## Caso 2: PIE PLANO VALGO INFANTIL. ( Fig.11)



**Fig.11**

### ¿Qué son los pies planos?

Normalmente entendemos por "pie plano" el que tiene una disminución de la altura del arco longitudinal plantar (también llamado bóveda plantar). De hecho es un conjunto de trastornos de la alineación cuando el niño está de pie y apoya su peso sobre la bóveda plantar. En esta situación, el talón se desvía hacia afuera (lo que llamamos "talo valgo"), la zona del arco plantar en el mediopie toca el suelo dando una apariencia de pie "hundido" y la parte más anterior del pie se coloca en supinación, es decir, con mayor apoyo de la parte interna. El término flexible se refiere a la movilidad de las articulaciones del pie y su capacidad para corregir estos trastornos de alineación.( Fig.12)



©CG Fontecha

Figura12 : pie plano con hundimiento del arco longitudinal interno.

### ¿Cómo se forma el arco longitudinal del pie?

El arco longitudinal del pie se desarrolla de forma progresiva los primeros años de vida, alcanzando su máxima altura hacia la adolescencia.

Durante los 2-3 primeros años de vida el pie del niño tiene una apariencia de pie plano. Esto viene condicionado por su gran elasticidad y por el acúmulo de tejido adiposo en la zona interna de la planta del pie.

A partir de los 5 años el arco ya es aparente y seguirá aumentando de forma progresiva. En general las chicas suelen tener el arco algo más pronunciado que los chicos.

Sin embargo, existe un amplio rango de normalidad en cuanto a la altura del arco longitudinal.

De hecho, hasta un 20% de la población no llega nunca a desarrollar un arco longitudinal claro y presenta durante toda la vida unos pies planos flexibles indoloros y funcionales. Por ello, actualmente consideramos el pie plano flexible como una variante de la normalidad.

No conocemos cuál es el mecanismo exacto que determina que un pie desarrolle el arco longitudinal en mayor o menor medida.

No obstante, existen diferentes trabajos que demuestran la importancia de factores externos como el calzado. Estudios en países en desarrollo muestran una mayor presencia de pies planos entre los niños que usan zapatos que entre los que van descalzos. Parece que el hecho de ir descalzo favorece el desarrollo de la musculatura propia del pie, mientras que los calzados rígidos interfieren en este proceso. Por ello, actualmente se recomienda que el calzado del niño sea flexible.

## ¿Qué hay que hacer ante un pie plano?

Básicamente hay que comprobar que se trate de un pie plano flexible y descartar el llamado pie plano rígido.

El pie plano rígido está provocado por una unión anómala entre huesos del pie, lo que conocemos como sinostosis tarsiana. Ello provoca una alteración de la movilidad y un pie plano doloroso.

El médico debe realizar una completa exploración musculo-esquelética del niño con especial atención al tobillo y el pie.

En la exploración general debe valorarse si el niño presenta algún cuadro de hiperlaxitud ligamentosa que pueda contribuir al "hundimiento" del pie en carga. Es importante también estudiar el **patrón angular** y **rotacional** de las piernas y el patrón de marcha para descartar otros componentes de mala alineación esquelética.

Las dos maniobras básicas para comprobar que se trata de un pie plano flexible son el "Jack test" y pedir al niño que se coloque de puntillas. ( Fig.13)



Figura13. El Jack test consiste en extender el dedo gordo del pie. En un pie plano flexible esta maniobra hace aparecer el arco longitudinal interno.



Figura13 . Cuando el niño se coloca de puntillas también se produce una elevación del arco interno, y además se corrige la desviación hacia afuera del talón.

Si la exploración es compatible con un pie plano flexible, normalmente no es necesario realizar estudios radiológicos.

Si por el contrario se trata de un pie plano rígido, probablemente habrá que realizar estudios por la imagen para determinar el tipo de malformación ósea subyacente.

### ¿Cuál es el tratamiento más adecuado?

En general, el pie plano flexible no requiere tratamiento. Se trata de pies normales que evolucionarán espontáneamente hacia una mejoría de la alineación.

Conviene estimular el desarrollo de la musculatura propia del pie mediante ejercicios como caminar de puntillas, o más sencillo, caminar descalzo por casa.

Debemos evitar el uso de **calzado** rígido porque no permite un correcto desarrollo del pie.

Tampoco aconsejamos la corrección quirúrgica del pie plano flexible, porque lo consideramos un pie "normal" que mejora con la edad y que no produce problemas dolorosos ni funcionales.

Existen diversas técnicas quirúrgicas que modifican la situación en la que articulan los huesos del pie, justo debajo del tobillo. En general consisten en colocar un soporte entre los huesos astrágalo y calcáneo con el objetivo de aumentar la altura del arco longitudinal interno.

En general sólo indicamos la corrección quirúrgica en casos extremos, generalmente asociados a otros trastornos óseos y en pies dolorosos o con una deformidad progresiva.

Dependiendo del grado y la flexibilidad del pie se pueden realizar varios tipos de ortesis plantares

## 1- Tipo lelièvre:

Base:

**Base de cuerolite.** Adaptada según el pie del paciente y al calzado que vaya a usar habitualmente.( Fig14)



Fig. 14

Elementos:

**Arco longitudinal interno,** en material conglomerado (goma y serrín) es un elemento que se prolonga desde el tercio anterior del calcáneo hasta alcanzar el cuello del primer metatarsiano, por detrás de los sesamoideos (provocando supinación del antepié).( Fig.15)



Fig.15

**Cuña supinadora de retropié,** en material conglomerado (goma y serrín), es una cuña de base interna cuya función es supinar el calcáneo, de manera que quede alineado con el eje de la pierna. Por delante termina en la interlínea articular astrágalo-escafoides, por detrás sigue el borde posterior del talón hasta superar los tres cuartos en anchura. En su cara superior está suavemente excavado para alojar el talón.



Su altura máxima sigue todo el borde interno y va decreciendo progresivamente hasta terminar en cero.(Fig.16)

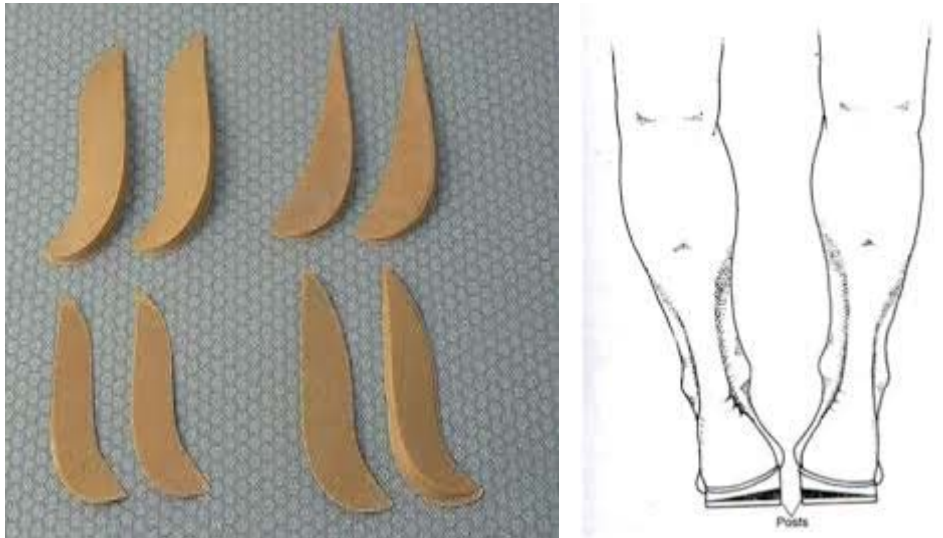


Fig.16

**Cuña anteroexterna de antepié o pronadora de antepié de conglomerado**, tiene forma triangular. Su borde externo se prolonga desde el cuello del quinto metatarsiano hasta el cuboides. Desde allí se extiende hacia delante y hacia dentro terminando en su borde antero-interno en el cuello del tercer metatarsiano.

Hoy en día existe un elemento que engloba el arco y la cuña en un mismo elemento (arco-cuña). La función es la misma.

Las alturas de los elementos vienen dadas por la prescripción, lijándose con la fresadora para perfilar y alcanzar las alturas requeridas.( Fig.17)



Fig.17

Foto cuña supinadora de retropié y pronadora de antepié.

**Forro:** Cómo hemos dicho anteriormente, irá en función del paciente. Normalmente este tipo de plantillas para niños se suelen forrar en **eva**.

## 2-Tipo California (cazoleta).(Fig.18)



Fig.18

Es una plantilla fabricada en material termoplástico moldeado al vacío (**polipropileno o polietileno**), **resinas o fibra de carbono** con forma de talonera, tomando el molde con la corrección del valgo. La principal finalidad de la plantilla es la de corregir o mantener alteraciones flexibles de los pies (pronación o supinación de antepié, varo o valgo de retropié, pies planos, etc....)

La plantilla delimita el pie:

- Por la parte anterior, hasta la zona proximal de las cabezas metatarsianas.
  - Lateralmente, hasta el margen dorsal del quinto metatarsiano. Desciende por debajo del maleolo peroneo.
  - Posteriormente, asciende para un control mejor del calcáneo, con precaución de no comprimir el tendón de Aquiles.
  - Por su parte medial es inferior al maleolo tibial y llega hasta el margen dorsal del primer metatarsiano. Presiona sobre el escafoides, lo que conlleva un mantenimiento del arco longitudinal y control del mediopié y retropié.
- En algunas ocasiones estas plantillas llevan incorporadas cuñas internas de retropié que refuerzan la acción antivalgo.

**Forro:** Forro **eva**.

#### Caso 4: NEUROMA DE MORTON.(Fig.19)

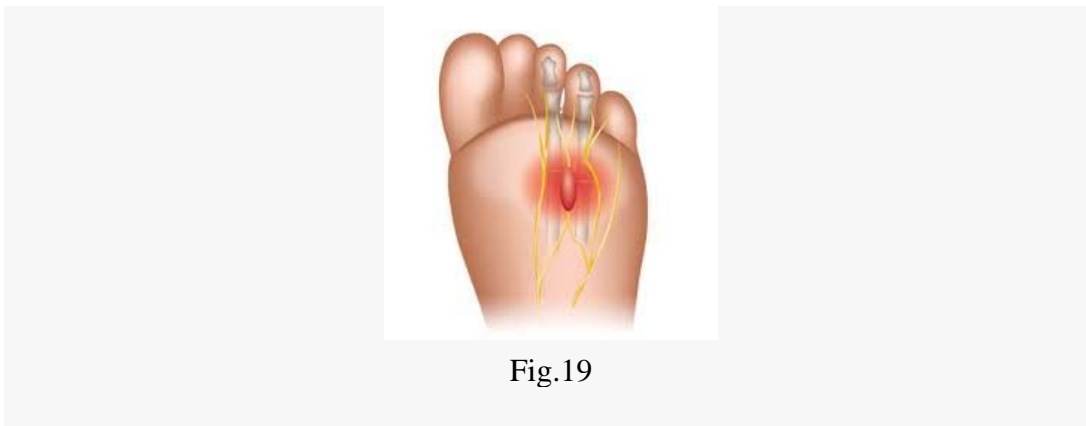


Fig.19

El neuroma de Morton o fibrosis perineural de Morton es el engrosamiento del nervio interdigital que transcurre entre el tercer y cuarto metatarsiano, y en ocasiones, entre el segundo y tercer metatarsiano. En el 80% de los casos ocurre entre el tercer y cuarto metatarsiano.

Cualquier cosa que cause la compresión o irritación del nervio puede desembocar en un neuroma. Una de las causas más comunes es el uso de calzado de punta angosta, o de tacones altos que empujan a los dedos contra la punta del mismo.

Las personas con ciertas deformidades de los pies, como por ejemplo juanetes, dedos en martillo, pie plano o pies más flexibles, tienen mayores probabilidades de desarrollar un neuroma. Otras causas potenciales son las actividades que involucran la irritación reiterada de la base del pie, como por ejemplo correr o los juegos de raqueta. Una lesión u otro tipo de traumatismo en la zona también pueden causar un neuroma.

#### Causas

El neuroma de Morton es más común en las mujeres que en los hombres. La causa exacta se desconoce; sin embargo, algunos expertos creen que lo siguiente puede jugar un papel en el desarrollo de esta afección:

- . Posicionamiento anormal de los dedos
- . [Pie plano](#)
- . Problemas de la parte delantera del pie, incluyendo [juanetes](#) y [dedos del pie en martillo](#)
- . [Arcos altos](#)
- . Zapatos apretados y tacones altos



## Síntomas

Los síntomas del neuroma de Morton abarcan:

- . Hormigueo en el espacio entre el tercero y cuarto dedo del pie
- . Calambres en los dedos del pie
- . Dolores intensos, punzantes o urentes en la región metatarsiana (y algunas veces los dedos del pie)
- . Dolor que se incrementa al usar zapatos o presionar sobre el área
- . Dolor que empeora con el tiempo
- . En raros casos, se presenta neuralgia en el espacio entre el segundo y el tercer dedo del pie. Esta no es una forma común del neuroma de Morton, pero el tratamiento es similar.

## Pruebas y exámenes

El médico generalmente puede diagnosticar este problema examinándole el pie. Se puede tomar una radiografía del pie para descartar problemas óseos. Con una resonancia magnética o una ecografía de alta resolución, se puede diagnosticar con éxito el neuroma de Morton.

Los exámenes de los nervios ([electromiografía](#)) no pueden diagnosticar el neuroma de Morton, pero se pueden usar para descartar afecciones que causen síntomas similares.

Se pueden hacer exámenes de sangre para verificar la presencia de afecciones relacionadas con inflamación, entre ellas ciertas formas de artritis.

## Tratamiento

Primero se intenta el tratamiento no quirúrgico. El médico puede recomendar cualquiera de los siguientes tratamientos:

- . Forrar y colocar cinta en el área del dedo del pie
- . Plantillas para zapatos
- . Cambios en el calzado (por ejemplo, zapatos con punteras más amplias para los dedos)
- . Medicamentos antiinflamatorios tomados por vía oral o inyectados en el área del dedo del pie
- . Medicamentos que bloquean los nervios inyectados en el área del dedo del pie
- . Otros analgésicos
- . Fisioterapia
- . No se recomiendan antiinflamatorios ni analgésicos para el tratamiento a largo plazo.

En algunos casos, puede necesitarse la cirugía para extirpar el tejido engrosado, lo cual puede ayudar a aliviar el dolor y mejorar la función del pie. El entumecimiento después de la cirugía es permanente, pero no debe ser doloroso.

## Pronóstico

El tratamiento no quirúrgico no siempre mejora los síntomas. La cirugía para extirpar el tejido engrosado es efectiva en aproximadamente el 85% de los casos.

## Posibles complicaciones

El neuroma de Morton puede dificultar el hecho de caminar. Las personas con esta afección en el pie también pueden tener problema para realizar actividades que ejerzan presión sobre esa parte del cuerpo, como presionar el pedal de la gasolina de un automóvil. Asimismo, el hecho de usar ciertos tipos de zapatos, como los de tacón alto, puede causar dolor.

Cuándo contactar a un profesional médico

Consulte con el médico si presenta dolor persistente u hormigueo en el pie o en el área del dedo del pie.

## Prevención

Evite los zapatos que no ajusten bien y use zapatos con un refuerzo de la puntera amplio.

### Plantilla blanda:

Base:

Base de pelite que sirva de base para toda la ortesis. (Fig.20)



Fig.20

Elementos:

**Barra metatarsal o retrocapital:** para descargar las cabezas de los metatarsos y extender los dedos. Se extiende transversalmente desde el borde interno al extremo del antepié. Nivelada los 5 metatarsianos. El borde anterior es retrocapital a los 5 metatarsianos, en el primer metatarsiano irá por detrás de



los sesamoideos. El borde posterior está por delante de la base de los 5 metatarsianos.

Si queremos descargar más aún la zona del neuroma podemos utilizar una barra metatarsal con prolongación para el apoyo subcapital que se extiende hasta la raíz de los dedos, realizándole una perforación en la zona que queremos descargar.( Fig.21)

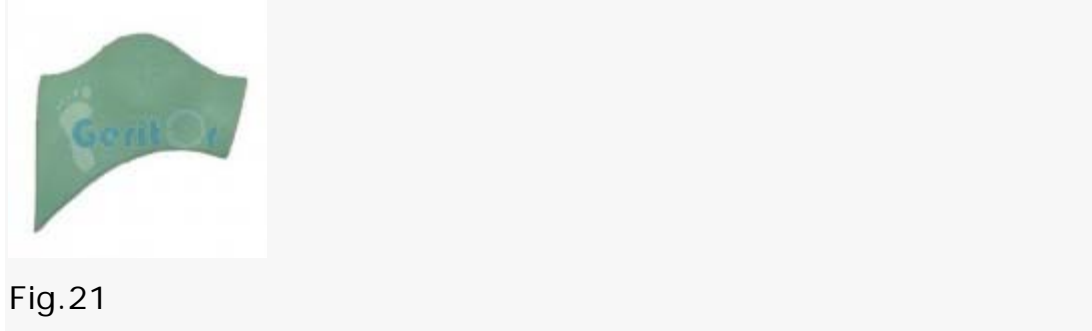


Fig.21

**Descarga selectiva:** Para esta patología también adaptaremos una descarga selectiva entre los dedos afectados por el neuroma , fabricaríamos un antepie de pelite u otro material blando de 3 milímetros y realizaríamos un canal perforado entre los metatarsianos afectados para así descargar ese pinzamiento producido a casua del neuroma.

**Forro:**

Forro **eva** 1,5 mm.



### Caso 5: PIE PLANO. ( Fig.22)



Fig.22

Se puede definir el pie plano aquel que presenta una deformidad en valgo del retropié, asociada generalmente a hundimiento de la bóveda plantar. Un pie plano pierde su capacidad de amortiguación, los impactos contra el suelo son mucho más traumáticos. La colocación de los ejes articulares del tobillo, rodilla y cadera se ven alterados por la desestructuración del puente plantar por tanto hay menos efectividad del gesto mecánico, mayor desgaste y sobre todo sobrecargas musculares a todos los niveles incluso musculatura lumbar. Buscamos crear una órtesis que recupere la estructura de la planta del pie, su capacidad de muelle y la adecuada colocación articular.

Los pies planos pueden ser por hiperlaxitud ligamentosa ( lo que llamaremos pie plano-valgo por hiperlaxitud ligamentosa) o por deformación ósea, ambos tienden a rotar internamente las piernas y ocasionar un genu valgo (que se junten las rodillas) Suelen ocasionar problemas en parte externa de la articulación del tobillo y en el compartimiento externo de la rodilla. También es frecuente ver en ellos tendinitis del tibial posterior y sobrecargas del tríceps sural.

Puede ser debido a varias causas, dando lugar a diferentes formas clínicas:

- Pie laxo infantil.
- Astrágalo vertical.
- Pie plano poliomiéltico.
- Etc...

En su evolución pueden presentarse formas clínicas como el pie cavo-valgo y el pie plano del adulto.

Aunque exista esta variedad de formas clínicas, la anatomía patológica es muy similar en todas ellas, hallándose el retropié en pronación y el antepié en supinación.

Podemos adaptar varios tipos de ortesis plantares según sea el pie plano adulto. Pie reductible o no reductible.

### Plantilla blanda:

Base:

**Base de pelite** que sirva de base para toda la ortesis.

Elementos:

**Arco longitudinal interno** en material semiblando, se prolonga desde el tercio anterior del calcáneo hasta alcanzar el cuello del primer metatarsiano, por detrás de los sesamoideos. Su punto más alto estará a nivel de la articulación astragaloescafoidea.( Fig.23)



Elevación



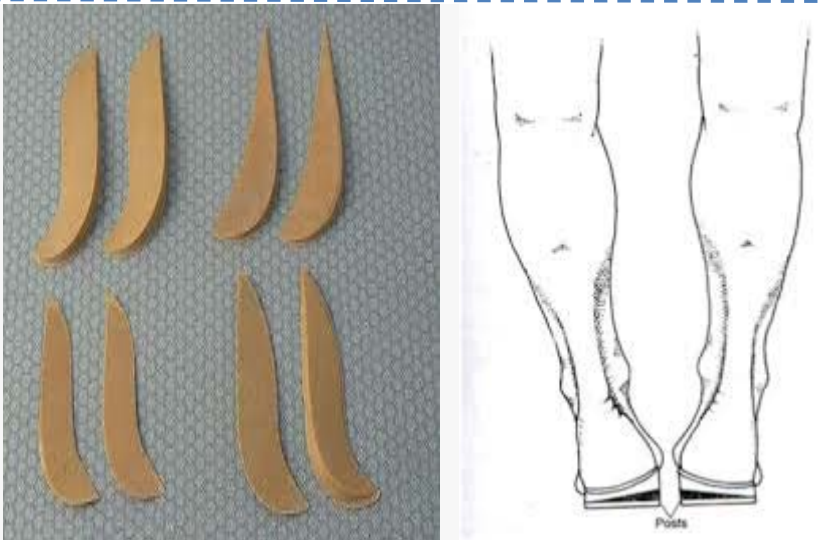
sostén

Fig.23

Para un pie plano reductible adaptaremos un arco de elevación ya que podemos elevar sin problemas el escafoide, por lo tanto realinear el pie elevando la bóveda plantar. Si en caso contrario el pie no es reductible adaptaremos un arco de sostén interno para acomodar el arco plantar interno elevándolo un poco pero no en exceso ya que ocasionaríamos molestias y úlceras al paciente. El objetivo de este arco es evitar la progresión del hundimiento de la bóveda plantar.

### Cuña supinadora de retropié.

En material conglomerado (goma y serrín), es una cuña de base interna cuya función es supinar el calcáneo, de manera que quede alineado con el eje de la pierna. Por delante termina en la interlínea articular astrágalo-escafoides, por detrás sigue el borde posterior del talón hasta superar los tres cuartos en anchura. En su cara superior está suavemente excavado para alojar el talón. Su altura máxima sigue todo el borde interno y va decreciendo progresivamente hasta terminar en cero.( Fig.24)



**Fig.24**

**Caso 6: PIE DIABÉTICO. ( Fig.25)**



**Fig.25**

El Pie Diabético es una alteración clínica de base etiopatogénica neuropatía e inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante Traumático , produce lesión y/o ulceración del pie.

El pie diabético es muy sensible a todas formas de traumatismos siendo las zonas más vulnerables: el talón y las prominencias óseas.

Los daños a los nervios periféricos de los pies provocan trastornos sensoriales, úlceras de la planta del pie, atrofia de la piel, etc. y debido a la oclusión de las arterias que llevan sangre a los pies se puede producir gangrena.



Es frecuente que las lesiones propias del denominado pie diabético trascurren sin dolor, debido a lo cual se suele agravar la lesión antes de que el paciente pida ayuda especializada.

**Deformidades del pie:** Alteraciones estructurales del pie como la presencia de dedo de martillo, dedos en garra, hallux valgus, cabezas metatarsianas prominentes, amputaciones u otra cirugía del pie.

Ya que el pie diabético es muy sensible yo utilizaría materiales blandos. Hay que tener la precaución de no dejar bordes o arrugas o cualquier otro elemento que pudiera dañar la integridad de la piel, ya que se corre el riesgo de provocar una herida.

**Plantilla blanda anatómica:** (si existiera cualquier patología como espolón, fascitis, metatarsalgia, etc..., se le adaptarían los elementos correspondientes).

Tomaría la huella con espuma fenólica. Una vez obtenido el positivo del pie lo rectificaría dándole forma anatómica (descarga metatarsal y arco longitudinal interno).

#### **Elementos:**

Los elementos son la propia plantilla, ya que anteriormente el molde se ha rectificado para lograr una forma anatómica.

Utilizaría **eva de más de 1 cm.** aproximadamente. Para realizar el arco longitudinal interno utilizaría una pieza del propio eva, pegado en la zona correspondiente.

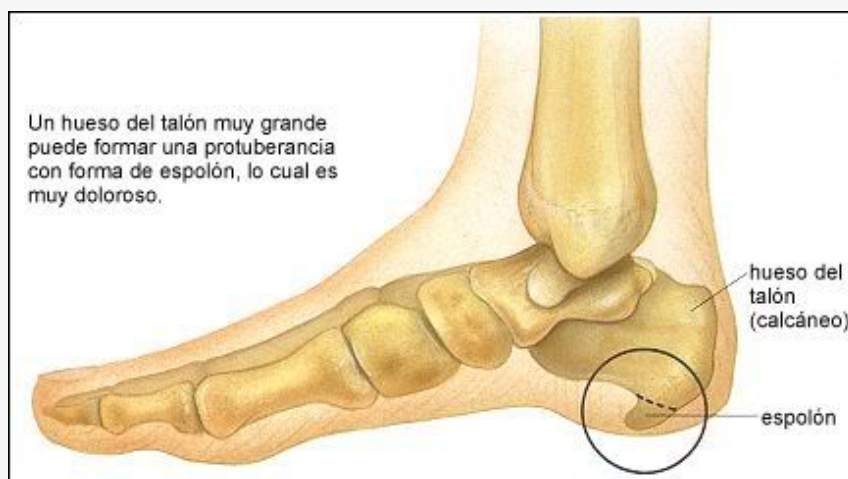
Una vez amoldada la ortesis en el vacum, procedemos a fresarla para dar las alturas correspondientes y la forma anatómica.

Otro material que podemos utilizar para estos tipos de pie sensibles, es silicona o okm elax, son materiales que se trabajan sobre el molde del pie del paciente, y se adapta perfectamente a la superficie plantar, ya que son dos componentes que se mezclan y una vez mezclados se endurecen sobre la superficie plantar ocupando todos los arcos del pie consiguiendo un contacto total de este sobre la ortesis plantar. Por lo tanto, eliminado sobrecargas que son las que producen las úlceras.

#### **Forro:**

Utilizaría un material blando como el eva de 1,5 mm o cualquier forro blando.

## Caso 7: ESPOLÓN CALCÁNEO. ( Fig.26)



**Fig.26**

### ¿Qué es el espolón calcáneo?

Un espolón calcáneo es una pequeña formación ósea que se forma sobre el hueso calcáneo (hueso del talón). Aparece al estar sometida la planta del pie a una presión importante durante un período prolongado de tiempo.

A cada paso que da, uno de sus dos talones tiene que soportar todo el peso del cuerpo. Con la marcha, la carga que soporta el talón es 20 veces superior al peso corporal. Dicha carga se atenúa por una almohadilla adiposa (de grasa) por debajo del talón y por una fascia (vainas fibrosas que protegen los tendones y músculos) por debajo de la planta del pie.

Si el atleta no realiza un calentamiento adecuado, o una persona sedentaria practica deporte de manera ocasional, fines de semana por ejemplo, se puede producir una sobrecarga de la musculatura de la pantorrilla o del tendón de Aquiles. Estas estructuras se insertan en el talón (hueso calcáneo), en su parte posterior. Es por ello que cuando existe una sobrecarga de los músculos de la pantorrilla o del tendón de Aquiles se produce una mayor tensión sobre la fascia, tendones y músculos de la planta del pie, que se insertan en la parte anterior del hueso calcáneo. Esta sobrecarga por tracción puede producir inflamación e incluso pequeñas fisuras en la fascia en su punto de inserción sobre el hueso calcáneo.

Cada vez que se siente, que duerma, o descansa sus piernas, los músculos de la planta del pie se contraerán con la intención de proteger la zona lesionada de la fascia. En estos momentos el dolor ha desaparecido, pero en cuanto se levante el dolor aparecerá de nuevo. Y en cuanto comience a moverse, la fisura en la inserción de la fascia se agravará.





Para compensar el daño repetido en la inserción de la fascia, en la parte anterior del hueso calcáneo (talón), el cuerpo intentará repararla de la misma manera que una fractura ósea, es decir rodeando y protegiendo la zona lesionada mediante un proceso inflamatorio, que posteriormente se calcifica. Ello tiene como resultado la aparición de una formación ósea en el talón llamada espolón calcáneo.

Pero no es el espolón en sí lo que duele. El espolón es el resultado de una sobrecarga prolongada en la fascia y de su inserción en la planta del pie.

### ¿Cuáles son los síntomas de un espolón calcáneo?

Dolor intenso, como pinchazos en la parte interna del talón.

El dolor desaparece típicamente en reposo, pero empeora al ponerse de pie.

En general, el dolor es más intenso por la mañana.

El dolor empeora al caminar sobre una superficie dura, o al cargar con algún objeto pesado, como por ejemplo una maleta.

El dolor puede ser tan intenso que impida realizar las actividades diarias habituales.

### Grupos de riesgo

La mayoría de las personas que lo sufren tienen sobrepeso y son de una edad media. Ello es debido a que la almohadilla grasa bajo el talón, encargada de absorber los golpes, se atrofia con la edad y pierde su eficacia.

Deportistas de fin de semana.

Personas cuyos pies están pronados y no han sido corregidos. Un pie pronado es aquel que está ligeramente inclinado hacia fuera, el borde externo del pie está elevado, al caminar o al correr.

### Consejos sobre el cuidado del pie

Realizar un buen calentamiento, junto con estiramientos antes de hacer deporte. No permitir que el pie se enfríe rápidamente al finalizar la actividad deportiva.

Si hace "footing", es mejor correr varias veces a la semana una distancia corta, que una sola vez una distancia larga.

No sobreestime sus posibilidades. Si es necesario busque consejo para establecer una tabla de ejercicios y de entrenamiento para darle a su cuerpo el tiempo necesario para adaptarse adecuadamente a la actividad deportiva.

Si experimenta dolor en el talón, podría estar sobrecargando sus tendones.

Tras un episodio de dolor, debe permitir que su talón cure correctamente.

Guarde reposo y no practique deporte hasta que no esté completamente recuperado.

Durante la recuperación deberá: guardar reposo, aplicar frío local, aplicar compresión, mantener el pie elevado. Coloque una bolsa de hielo o una bolsa de guisantes congelados, envueltos en un paño, sobre el talón. Una venda elástica es ideal para ofrecer una adecuada compresión y soporte al pie. Esta debe ser firme, pero no tan apretada como para afectar a la circulación sanguínea. El pie deberá estar elevado sobre una silla o sobre una almohada.





## ¿Cómo diagnostica el médico?

Los espolones calcáneos se diagnostican por los síntomas y signos presentes durante la exploración del paciente.

Para confirmar el diagnóstico y descartar otras patologías responsables del dolor de talón, como por ejemplo la artritis, el médico puede solicitar otras exploraciones como por ejemplo unas radiografías (**rayos X**).

Una vez desarrollado un espolón calcáneo puede ser un cuadro difícil de tratar. Sin embargo en muchos casos sólo se ha producido una lesión leve de ligamentos que puede curar en varias semanas o meses.

La prevención, evitando los factores que predisponen o corrigiéndolos en fases tempranas del cuadro puede mejorar el pronóstico y la evolución a largo plazo.

## ¿Cómo se trata un espolón calcáneo doloroso?

**Reposo** : Utilice el dolor como guía. Disminuya su actividad o ejercicio.

**Hielo** : El masaje con hielo, preferiblemente un par de veces al día o al menos una vez al final del día. Se puede llenar una pequeña botella de plástico con agua y congelarla. Hacer rodar el talón y el arco del pie sobre la botella durante unos 20 minutos proporciona masaje, estiramiento y frío.

**Fisioterapia** : La fisioterapia puede ser útil, pero por su coste y gasto de tiempo, se emplea generalmente cuando han fracasado otros métodos de tratamiento. El objetivo inicial de la terapia física es disminuir la inflamación. Más tarde, se pueden potenciar los pequeños músculos del pie para que presten soporte a la fascia plantar debilitada.



**Taloneras** : Existe una gran variedad de almohadillas para el talón o taloneras, y generalmente son útiles.



**Ortesis** (soportes del arco): Las ortesis rígidas, particularmente duras y caras están rara vez indicadas. Los soportes blandos, con una almohadilla en el talón son los más eficaces y baratos. Están especialmente indicados en individuos con pie plano o con pronación del antepié.

**Calzado** : Los calzados con tacón blando y amplio, y con suela relativamente rígida proporcionan la máxima comodidad y protección. El calzado deportivo es recomendable.



**Esparadrapo** : La aplicación de tiras de esparadrapo en toda la longitud de la fascia plantar puede ser muy eficaz, especialmente para el dolor agudo y la actividad deportiva. Al principio debe aplicarse a diario.

**Férulas nocturnas** : Las férulas nocturnas mantienen el pie extendido a nivel del tobillo, y son un método eficaz de tratamiento. Algunas férulas son bastante caras, pero hay alternativas en fibra de vidrio a un precio razonable.





**Yesos** : En casos extremadamente agudos o resistentes, la colocación de un yeso de marcha corto durante tres a seis semanas aliviará y ocasionalmente solucionará el problema.



**Fármacos** : Los analgésicos antiinflamatorios orales proporcionan alivio a muchos pacientes. Las inyecciones de corticoides y anestésicos locales pueden ser muy eficaces en casos resistentes. Deben ser administradas por un médico experimentado en esta técnica.

**Cirugía** : Rara vez está indicada. Sin embargo, tras 6 a 12 meses de tratamiento conservador, una liberación quirúrgica parcial de la fascia plantar puede estar indicada. La recuperación tras la intervención generalmente es lenta, a menudo no produce una curación completa, y tiene algunas complicaciones potenciales.



### Plantilla semirrígida.

Base:

**Base de pelite.** Adaptada a horma adecuada para el paciente.

Elementos:

**Talonera látex 1 cm.** La altura máxima quedaría en la parte posterior de todo el talón, disminuyendo en rampa hasta acabar en 0 en la base de los metatarsianos. Ya que el paciente presenta espolón calcáneo hay que hacer una perforación degradada en la zona dónde se sitúa el espolón. Es importante preguntar al paciente y palpar la zona ya que en las radiografías no se puede localizar el espolón en el espacio, pudiendo localizarse en la zona central, medial, o lateral del calcáneo.

Si el espolón sólo se presenta en uno de los pies, habría que poner una talonera compensatoria sin perforar en el pie sano para compensar las alturas. En caso de producirse un edema de ventana habría que rellenar la zona de la talonera perforada con un material menos denso como el porón.

Forro:

Forro en piel o eva.

### REFERENCIAS

Lowell and Winters's Pediatric Orthopaedics. Chapter 29. Vincent S. Mosca: The Foot. Raymond T. Morrissy and Stuart L. Weinstein editors. Fifth edition, Volume 2, pag 1168. Lippincott Williams and Wilkins, 2001

2. Rao U, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 2300 children. J Bone Joint Surg Br 1992;74:525

3. Echarri JJ, Forriol F: The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. J Pediatr Orthop B 2003, 12:141-146

4. McGee DL. Podiatric procedures. In: Roberts JR, Hedges JR, eds. *Clinical Procedures in Emergency Medicine*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2009:chap 51.



5. Davies AM, Grainger AJ. Techniques and imaging of soft tissues. In: Adam A, Dixon AK, eds. *Grainger & Allison's Diagnostic Radiology: A Textbook of Medical Imaging*. 5th ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2008:chap 45

WEBS

<http://www.monografias.com/trabajos57/tratamiento-pie-plano/tratamiento-pie-plano.shtml#ixzz2pBdLcVz4>

<http://diabetesstop.wordpress.com/2007/10/22/tratamiento-para-el-espolon-calcaneo/>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007286.htm>



*Ortopedia*  
*Aeropuerto*