

Ortesis plantares

O. Cohí^a y F. Salinas^b

^aTécnico ortoprotésista. Director del Instituto Técnico Ortopédico, S.A.

^bMédico y técnico ortoprotésista. Consultor del Instituto Técnico Ortopédico, S.A.

Actualmente el pie del adulto representa el porcentaje más elevado de prescripciones ortésicas, y dentro de ellas, los soportes plantares. El objetivo es lograr con ellos la postura correcta de los pies y disminuir el dolor durante la bipedestación y la marcha. En el adulto, el dolor de los pies, ya sea de origen mecánico o inflamatorio, es muy frecuente y es causa de numerosas bajas laborales y trastornos sociales. Su tratamiento representa un coste sanitario elevado. El pie con alteraciones mecánicas no suele doler en descarga; en cambio, es doloroso cuando se apoya en el suelo y soporta de forma incorrecta el peso del cuerpo. También es doloroso durante la marcha cuando las estructuras del pie sufren mayores exigencias.

En el año 1960 Root afirmaba: «La ortesis funcional del pie es un dispositivo ortopédico para promover la integridad de las articulaciones del pie y del miembro inferior, resistiendo la fuerza de reacción del suelo que causa el movimiento anormal del esqueleto durante la fase de apoyo de la marcha».

El uso de ortesis funcionales, para rectificar la mala postura de los pies, ha demostrado en numerosos pacientes la mejoría al corregir rotaciones excesivas internoexternas y deformidades en valgo o varo.

Mediante la acción de los soportes plantares, la articulación subastragalina se sitúa cerca de la posición neutra. La articulación mediotarsiana provoca la pronación del pie durante el medio apoyo, con lo que se consigue que el primer radio se flexione durante el despegue del suelo.

Clasificación de las ortesis plantares

Según sus objetivos terapéuticos, las plantillas funcionales (fig. 1) se clasifican en: *a*) plantillas de realineación o control de deformidades; *b*) plantillas de descarga o distribución de presiones, y *c*) plantillas mixtas, que combinan ambas funciones.



Figura 1. a) Plantillas de realineación; b) plantillas de descarga o distribución de presiones, y c) plantilla mixta.

Plantillas de realineación

De densidad rígida o semirrígida y elásticas, se utilizan para evitar los trofismos musculares (fig. 2). Elasticidad significa deformidad a la carga con memoria para recuperar la posición inicial.

La realineación se consigue mediante: *a*) la forma de la plantilla y las propiedades del material; *b*) compensando la deformidad al restablecer los ejes normales del pie. Al colocar el pie en posición correcta, mejora la estabilidad y el apoyo, y *c*) aumentando la movilidad y la capacidad de marcha.

Plantillas de descarga

De densidad blanda o semiblanda, redistribuyen las presiones y restablecen el apoyo horizontal sobre el suelo. Facilitan la bipedestación y la marcha in-

Correspondencia: O. Cohí.
Institut Tècnic Ortopèdic.
Enric Granados, 131, bajos.
08008. Barcelona. España.



Figura 2. *Plantilla de realineación de fibra de carbono de elasticidad con memoria.*



Figura 3. *Plantilla de descarga de resinas elásticas combinadas.*

dolora. Evitan los puntos de sobrecarga y las fuerzas de cizallamiento, y amortiguan la fuerza de reacción del suelo durante el apoyo del pie.

Con el material de resinas elásticas combinadas de poliuretano (fig. 3), se consiguen ortesis próximas al ideal biomecánico, que consiste en evitar la concentración de cargas puntuales, con el resultado de dolor en la planta del pie^{1,2}.

Plantillas mixtas

Combinan densidades rígidas y blandas. El material rígido inmoviliza las articulaciones dolorosas del pie, buscando un efecto de contención sin corrección. Al disminuir o anular la movilidad se alivia o desaparece el dolor. El material flexible respeta la movilidad de las otras articulaciones y permite su adaptación a los cambios morfológicos que se producen durante la marcha³.

Estas plantillas están indicadas en pies con reumatismos que dificultan la marcha. Estos tipos de pies son un reto tanto para el médico como para el ortésico, especialmente cuando una intervención no es aconsejable o cuando el paciente no la desea. Con las ortesis plantares, en muchas ocasiones se consigue aliviar el dolor y que el paciente logre una marcha aceptable (fig. 4).

Objetivo de las ortesis

Las ortesis plantares, en cuanto a su objetivo corrector, quedan limitadas a los pies infantiles. La gran mayoría de las prescripciones se hacen para compensar defectos en los pies de personas adultas. El tratamiento de los pies de los adultos con ortesis plantares ha ido ganando popularidad durante estos últimos años, aunque el empleo abusivo que en ocasiones se hace de ellas lleva a que no siempre se tengan en cuenta las reglas biomecánicas precisas para su prescripción y confección⁴. Lelièvre y Lelièvre decían: «Sólo se compensa un trastorno estático restableciendo los ejes normales y el equilibrio de presiones»⁵. Esto se puede conseguir con



Figura 4. *Plantilla mixta de fibra de carbono rígida posterior y flexible del antepié.*

una buena plantilla. Valentí afirmaba: «El objetivo de la ortesis plantar consiste en reequilibrar el apoyo del pie afecto de deformidad anatómica y armonía funcional de carácter irreversible»⁶.

Este objetivo se logra cuando la plantilla evita los movimientos compensadores anormales, controla la buena postura del antepié y mantiene el retropié en posición neutra. O lo que es lo mismo, cuando conservan el ángulo anatómico correcto entre el antepié y el retropié, y entre la pierna y el plano horizontal del suelo, con el fin de conseguir los movimientos normales y sin dolor en cada fase del ciclo de la marcha.

La plantilla «ideal» todavía no existe. Sería aquella que mantuviera un perfecto equilibrio del pie en posición estática y en su dinámica, y una amortiguación selectiva, especialmente durante la marcha; o sea, la ortesis confeccionada con una forma y un material capaces de combinar la acción de soporte y distribución homogénea de la carga.

Materiales y métodos

En muchas ocasiones la indicación de la ortesis plantar es clara para el especialista. Posteriormente, debe transmitir los objetivos que persigue al técni-

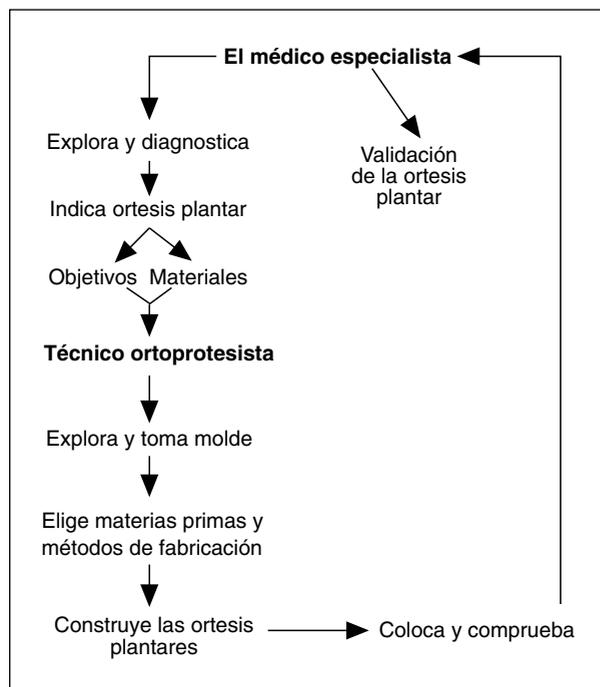


Figura 5. Diagnóstico y prescripción de ortesis plantar.

co ortopédico. Éste, de acuerdo con el especialista, decide cuáles son los materiales y métodos de elaboración más adecuados para alcanzar el resultado que persigue el soporte plantar según la indicación realizada por el médico especialista.

Del acierto a la hora de elegir el método de trabajo y el tipo de material a emplear dependerá, en gran parte, el éxito o fracaso de la ortesis (fig. 5).

El diagnóstico y la indicación del soporte plantar los realiza el médico especialista⁷⁻⁹, de manera que el técnico ortopédico no utiliza los sistemas y aparatos de exploraciones complementarias para establecer el diagnóstico del paciente, sino como fuente de información complementaria para obtener unos estándares objetivos y analíticos en la fabricación y posterior comprobación de la ortesis plantar.

Exploración ortésica

- Anamnesis, donde se recogen la historia clínica del paciente, sus antecedentes, el motivo de consulta, etc.
- Exploración clínica del pie, para evaluar la marcha, la movilidad articular, hiperqueratosis, reductibilidad o irreductibilidad del pie (fig. 6).
- Podoscopio y fotopodograma, que aportan información sobre la huella plantar estática en carga (figs. 7 y 8).
- Baropodometría electrónica, que permite estudiar, tanto en dinámica como en estática, las presiones plantares, las desviaciones axiales y el ciclo de marcha (figs. 9 y 10).



Figura 6. Detección de hiperqueratosis.



Figura 7. Podoscopio.

Toma de molde

La toma de molde es un momento decisivo a la hora de obtener un correcto soporte plantar, pues con un buen molde se puede obtener una buena ortesis, pero con un mal molde es imposible. Actualmente depende en gran medida de la experiencia y del «arte» del técnico ortopédico, de manera que es muy difícil establecer unos principios generales que sirvan para todos. El tipo de material con el que se va a trabajar la ortesis en muchos casos



Figura 8. Fotopodograma.

condiciona el tipo de toma de molde a realizar⁴. El molde ideal sería el obtenido en estática y en dinámica, y esto aún no se ha podido conseguir de forma eficaz. La pedigrafía es la información más básica aunque insuficiente, útil en algunos casos como, por ejemplo, en la elaboración de plantillas tipo Lelièvre⁵.

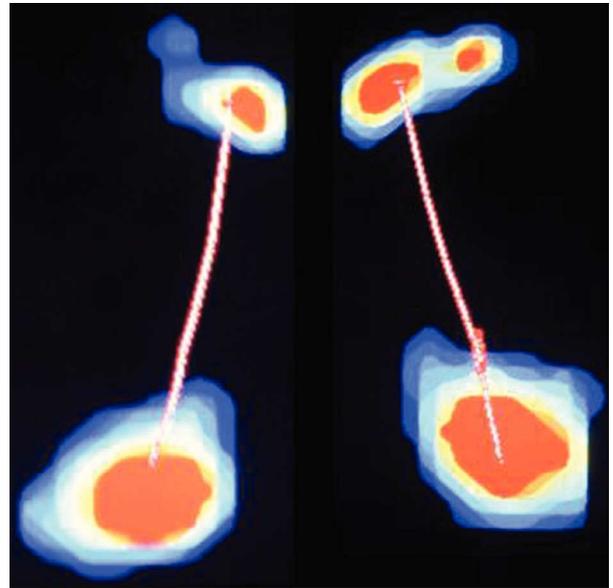
El molde negativo de yeso habitualmente se realiza en descarga, marcando las áreas que se deben modificar y realizando pequeñas correcciones manuales si es preciso (fig. 11).

Las espumas fenólicas o el ortesine son materiales que permiten obtener una buena imagen tridimensional del pie en estática¹, útiles especialmente en la elaboración de plantillas blandas tipo Denis (figs. 12-14).

El sistema CAD-CAM (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing) es un sistema de toma de molde mediante escáner o medidas y huella, para su posterior fabricación mediante una fresadora numérica a partir de los datos obtenidos anteriormente. El principal inconveniente hoy día es que, además de su muy elevado precio, el sistema condiciona el material a utilizar.



Figuras 9. Estudio de la marcha por ordenador.



Figuras 10. Estudio de la marcha por ordenador.



Figura 11. Obtención del negativo de los pies mediante molde de escayola.



Figuras 12-14. Obtención del negativo del pie mediante resinas para plantillas Denis.



Figura 15. Obtención del positivo del pie con yeso.

Obtención del molde positivo

Depende del tipo de material que se va a utilizar para la fabricación del soporte plantar, así como del objetivo que se persigue. En algunos casos, sin obtener propiamente un molde positivo, se agrega una serie de elementos ortésicos (cuñas, barras retrocapitales, arcos, etc.) sobre una base (p. ej., plantillas tipo Lelièvre). En otras ocasiones, a partir de unas bases preelaboradas se realizan el acabado y ajuste final de la ortesis plantar. En cualquier caso, siempre recomendamos, porque se obtiene un mejor resultado, utilizar un molde positivo rectificado, obtenido a partir del molde negativo de yeso, de espuma fenólica o pasta blanda de ortesine (fig. 15).

Materias primas

Hoy día la técnica ortopédica dispone de una cantidad extensísima de materiales que se amplía día a día; nombrar todos estos productos (muchas veces con denominaciones comerciales) resulta de poca utilidad. Es importante determinar las propiedades de todos estos materiales a fin de utilizar unos u

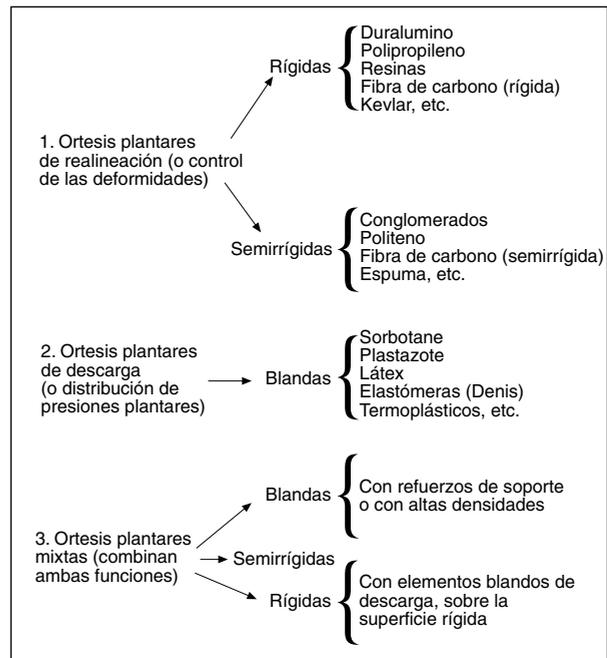


Figura 16. Tipos de ortesis plantares.

otros para conseguir los objetivos pretendidos al elaborar las ortesis plantares¹⁰⁻¹².

Una clasificación clásica consiste en diferenciar: *a)* ortesis plantares de materiales blandos; *b)* ortesis plantares de materiales semirrígidos, y *c)* ortesis plantares de materiales rígidos.

Así, según el objetivo de las ortesis plantares se eligen los materiales más adecuados (fig. 16).

Por tanto, cuando se elabora un soporte plantar es prioritario tener una visión global, que empieza interpretando correctamente la indicación médica y finaliza seleccionando eficazmente los materiales que van a permitir alcanzar los objetivos fijados. Conseguir un estándar clínico en cuanto al molde, la fabricación y la comprobación de la ortesis es un objetivo que todos nos deberíamos proponer.

Métodos de construcción. Fabricación

Como ya hemos comentado anteriormente, la fabricación está condicionada por el tipo de material a

utilizar. En cualquier caso, se realiza un molde del pie para obtener una imagen positiva de éste. Sobre este positivo se moldea la materia o las materias primas propias de cada tipo de plantilla, bien sea mediante técnicas de vacío, mezcla de resinas, superposición de capas, etc. Trabajar rigurosamente con una fabricación a medida para cada paciente facilita la obtención de buenos resultados.

Bibliografía

1. Viladot R, Cohí O. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior. Barcelona: Masson, 1987.
2. Baehler AR. Técnica ortopédica. Indicaciones. Barcelona: Masson, 1999.
3. Baumgartner R, Stinus H. Tratamiento ortésico-protésico del pie. Barcelona: Masson, 1997.
4. Cohí O. Principales defectos en las plantillas para pies planos en actualizaciones en técnica ortopédica. Barcelona: Masson, 2001; p. 175-9.
5. Lelièvre J, Lelièvre J F. Patología del pie. Barcelona: Masson, 1992.
6. Valentí V. Ortesis del pie. Madrid: Medicina Panamericana, 1979.
7. Arandes R, Viladot A. Clínica y tratamiento de las enfermedades del pie. Barcelona: Editorial Científico-Médica, 1956.
8. Viladot A, et al. Quince lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Toray, 1989.
9. Núñez Samper M, Llanos LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson, 1997.
10. Lavigne A, Noviel D. Estudio clínico del pie y terapéutica por ortesis. Barcelona: Masson, 1993.
11. Wood GI. Los problemas de la patomecánica básica y el uso de las ortesis funcionales del pie. TOI 2000;13:3-17.
12. Prat J, Viosca E, Peydro MA, et al. Ortesis plantares y calzado ortopédico a medida. En: Guía de uso y prescripción de productos ortoprotésicos a medida. IBV, 1999; p. 449-63.