

Ortoprótésis metatarsal

Raúl Ayala Velasco¹, Roberto Jiménez Leal², M^a Luisa Martín Gutiérrez³, Clemente Trujillo Jarillo⁴

¹Profesor de Ortopodología de la Universidad San Pablo CEU. ²Profesor de Ortopodología de la Universidad Europea de Madrid. ³Experta Universitaria en Biomecánica y Ortopodología. Madrid. ⁴Director Técnico Laboratorio Ortoprotésico

Correspondencia:
Clínica del Pie Martín Gutiérrez
Ramiro de Molina 19, bajo
28011 Madrid
E-mail: orthopie@hotmail.com

Resumen

El propósito de este artículo es mostrar la mecánica de actuación ante un paciente que curse con amputación metatarsal parcial. No nos quedamos únicamente en la exploración, sino que nuestro objetivo principal es presentar todo el proceso de elaboración y confección de la ortoprótésis, desde la elaboración del positivo hasta la finalización y prueba de la misma.

Hemos comprobado la dificultad que presenta el proceso de elección de materiales, así como ejecución de la ortoprótésis. Así que esperamos que este trabajo aclare algunos conceptos teórico-prácticos de qué hacer cuando tengamos un caso como el que hemos elegido como soporte para la presentación de este tema.

Palabras clave: Prótesis. Antepie. Amortiguación.

Introducción

La técnica de protetización tiene por objeto restablecer el brazo de palanca que representa para la marcha el antepie. Empleamos botas y zapatos para calzar el pie; la elección de unos u otros depende del sexo, edad, peso y actividad del paciente y de si es necesario conservar la flexoextensión del tobillo. Con los zapatos se conserva totalmente, con las botas queda bastante limitada. El calzado debe adaptarse al talón y estabilizarse verticalmente mediante el contrafuerte posterior. De esta manera logra-

Summary

This article aims to show what treatment may apply to a patient who has had a partial amputation of the metatarsal bones. We will not only deal with the physical exploration part but we will also show the step by step process of making the prosthesis, from the casting of the positive cast to the final step and the trying out of the prosthesis by the patient.

We have experienced the difficulty involved in the selection of the materials and the actual fabrication of the prosthesis. We hope that this article will be of help in clearing up some theoretical and practical concepts that go into cases like this.

Key words: Prosthesis. Forefoot. Shock absorption.

mos que la marcha del amputado mejore notablemente.

Cualquier muñón del pie en buenas condiciones es apto para soportar carga, por lo que un paciente con amputación parcial del pie podría apoyar en el suelo si el muñón se lo permitiese. Desgraciadamente no son muchos los casos en los que se goza de buena calidad en el muñón.

El tratamiento protésico de los muñones de los pies ha sido poco apreciado, debido al difícil ajuste de las prótesis y a su incomodidad. Su finalidad consiste en restaurar la capacidad de carga y, en la me-

didada de lo posible, la funcionalidad. Otro punto importante es lograr un resultado estético altamente satisfactorio. La unión interna entre el muñón y la prótesis requiere un sistema de contacto total en toda la superficie del muñón del pie. Con ello evitamos cubrir zonas más proximales, dejando plena libertad a las articulaciones del tobillo y subastragalina. Los muñones más proximales necesitan prolongar el anclaje sobre la articulación del tobillo.

Finalidad terapéutica

Las principales funciones a cumplir por parte de la ortoprótesis son:

- Aumentar la funcionalidad del pie ganando brazo de palanca.
- Rellenar el espacio que queda vacío en el interior del zapato para evitar el deslizamiento anterior del pie y la deformación de la propia puntera del zapato.
- Descargar la región plantar-distal del muñón.
- Mejorar la dinámica del pie durante el apoyo medio y la propulsión.

Presentación del caso

Paciente varón de 33 años con amputación traumática parcial de todos los metatarsianos del pie izquierdo (Figura 1). Le fueron realizados con posterioridad varios autoinjertos de piel, obteniéndose una zona que presenta sintomatología dolorosa e hiperestesia a nivel distal y plantar del muñón. El paciente utilizaba un relleno de algodón prensado en el interior de la puntera del zapato, y un vendaje elástico no adhesivo para proteger el muñón (Figura 2). Con el vendaje y relleno tenía parcialmente solucionado el problema de la sensación de “vacío”, pero sufría molestias en su pie por movilidad del mismo dentro del calzado.

Otro problema además de la sensación de vacío en el interior del calzado era la sobresolicitación de la región plantar del muñón, y además la falta de tejido blando que amortiguase esta zona anatómica.

Y para finalizar nos encontramos con un aspecto del calzado deformado dorsalmente en todo el antepie por la inclusión de algodón prensado en el mismo (Figura 3).

Análisis de la dinámica

El apoyo de talón se produce con ligera inversión de la articulación subastragalina y varo de retropie,

pero durante el apoyo medio sufre las consecuencias de la ausencia de apoyo de antepie, de tal manera que la articulación subastragalina prona brusca-mente hasta el límite de su rango articular, con lo cual se produce un fuerte impacto sobre el borde interno del muñón en cada apoyo (Figuras 4 y 5).

El paciente utiliza apósitos adhesivos protectores para aislar la zona del muñón del impacto contra el interior del zapato en el apoyo medio y propulsión. De alguna manera con la utilización de botas intenta frenar ese movimiento forzado de pronación subtalar.



Figura 1. Imagen anterior de la amputación



Figura 2. Vendaje protector



Figura 3. Relleno con algodón

Realizamos molde tipo mocasín en descarga con neutralización de la articulación subastragalina. Nuestro objetivo es aumentar la funcionalidad de ese pie. La manera de lograrlo es dándole un soporte estable con posteo neutralizador de retropie, relleno de ambos arcos longitudinales, el externo con E.V.A. de media densidad, y el interno de E.V.A. de media densidad y látex de baja densidad. El contacto con el muñón será sobre látex de baja densidad, y por debajo se sitúa una lámina de E.V.A. de media densidad que aumenta en grosor según nos desplazamos proximalmente (Figura 6). Finalmente el relleno de puntera se realiza con látex de baja densidad en sus 3 mm iniciales o proximales, es decir en el contacto con el muñón, y con látex de media densidad en el resto del relleno.

En el laboratorio ortopodológico

Realizamos la mezcla de escayola homogénea y pasamos a rellenar el molde negativo e introducir



Figuras 4 y 5. Movimiento de pronación en apoyo



Figura 6. Diseño de la ortoprótesis

el fleje, esperando a que se produzca el fraguado de la escayola con el molde en posición neutra (Figura 7).

El siguiente paso consiste en la extracción del molde positivo, la cual se debe ejecutar con sumo cuidado para evitar posibles roturas del mismo.

Obtenemos el positivo de escayola con restos de la venda negativa y pasamos a realizar el siguiente paso que consiste en la eliminación de las irregularidades del positivo de escayola con escofina y malla metálica siendo muy respetuosos con la forma del molde, sobre todo a nivel de las prominencias óseas distales (el encaje).

Se realiza el diseño y corte de la base o cuerpo de la ortoprótesis, bien a mano o con la cortadora. En este caso hemos elegido E.V.A. de 35° Shore por adaptarse perfectamente al paciente y ser un material con el que se logra fácilmente estabilidad y amortiguación.

Procedemos a realizar el corte del material de forro, en esta ocasión elegimos E.V.A. de 25° Shore, y pasamos a adaptar el forro al molde previo calentamiento. Este aumento discreto de temperatura del forro no es obligatorio, pero si beneficioso a la hora de la adaptación a la ortoprótesis.

A continuación pasamos a la adaptación manual o mediante vacío del cuerpo de la ortoprótesis hasta su definitivo moldeo. Finalmente se venda con una venda elástica no adhesiva y se deja enfriar.

Pasamos a realizar la extracción del molde positivo para comenzar llevamos a cabo el marcado y posteriormente el cortado de la carcasa. Si queda alguna zona por termoconformar se calienta con la pistola de calor, con un adaptador de calor puntual, y se moldea finalmente con ayuda de una venda elástica no adhesiva.

Con el positivo situado en la presa se pincela el forro y la carcasa de E.V.A. con adhesivo de contacto y se pasa a recortar el sobrante de forro.

Para el diseño de la zona protésica utilizamos una palmilla del nº y horma del paciente.

La preparación de la zona distal de la carcasa de E.V.A. consiste en rebajarla para que se perciba lo más claramente posible el contacto con el siguiente material que será látex de baja densidad.

Una vez que se ha rebajado la zona distal de la carcasa se finaliza la adaptación al molde para que el acople con el muñón de la paciente sea perfecto. La primera capa que percibirá el paciente tras la carcasa de E.V.A. es látex de baja densidad. Material que proporciona el máximo confort a la zona plantar y distal del pie del paciente (Figura 8). Se realiza un fresado para adaptarlo más fácilmente a

la carcasa y posteriormente se encola y adhiere al cuerpo de la ortoprótesis.

Una vez que tenemos la capa de látex adherida al cuerpo se planifica y eliminan las irregularidades. Comenzamos el diseño del relleno distal realizado en látex de alta densidad para dar cuerpo y estructura a la puntera de la ortoprótesis. Se encolan ambos extremos uniéndose sobre superficie plana las capas de látex de baja y alta densidad. Posteriormente deberemos adherir otra capa de látex de alta densidad para rellenar la región dorsal del extremo distal de la ortoprótesis. Marcando el diseño final de la misma y procediendo a su fresado definitivo (Figura 9).

Llega el momento de rellenar el arco longitudinal interno con E.V.A. de densidad 35° Shore, para dar más estabilidad a la ortoprótesis, a nivel proximal del A.L.I, y según nos adentramos en la zona injertada incorporamos una lámina de látex de baja densidad. Posteriormente procederemos al encolado y planificado del relleno del arco longitudinal interno, dejándolo con chaflán suficiente para permitir su incorporación en el calzado sin ninguna dificultad.

Comprobamos la estabilidad de la ortoprótesis y pasamos a finalizar la planificación de la ortoprótesis para que permita al paciente máximo equilibrio en su apoyo.

Se finaliza el fresado de la zona dorsal y periférica de la ortoprótesis teniendo en cuenta que se debe dejar poco grosor a nivel del contorno del pie para que la adaptación sea sencilla.

Se prepara el forro que cubrirá la ortoprótesis a nivel dorsal, en puntera, y alrededor de todo el perímetro de la ortoprótesis. El material elegido es E.V.A. de 25° Shore y 1 mm de grosor. El objetivo que se persigue es el de obtener un mejor resultado estético, y proteger el látex del contacto directo con el zapato.

Se encola el forro y la ortoprótesis de forma muy homogénea para que no quede ninguna zona sin adhesivo y posteriormente no se despegue (Figura 10). Se pasa a adaptar manualmente el forro, siendo ésta una operación que exige la máxima concentración puesto que es de suma importancia mantener la forma y tensión justa sobre el forro en el momento de la adhesión.



Figura 7. Molde fraguando neutralizado



Figura 9. Desbastado de relleno de antepie



Figura 8. Visión lateral de la ortoprótesis



Figura 10. Encolado de la ortoprótesis



Figura 11. Colocación del forro



Figura 12. Prueba de la ortoprótesis

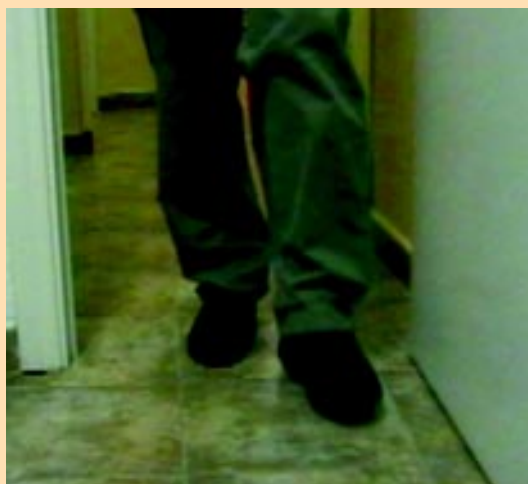


Figura 13. ¿Cuál es el amputado?

Se pasa a cortar y fresar el exceso de forro a nivel plantar y dorsal, y se remata a nivel posterior enfrentando los dos extremos del mismo (Figura 11). Para un acabado perfecto debemos utilizar una lijadora de trapo con la que conseguiremos la eliminación de cualquier irregularidad o sobrante en las distintas uniones de los materiales de la ortoprótesis. Finalizamos el acabado con la limpieza de la ortoprótesis de todos los posibles residuos de adhesivo de contacto.

La prueba

Es fundamental comprobar que el encaje de la ortoprótesis es perfecto y la adaptación al muñón de la paciente y al resto del pie se realiza sin ninguna dificultad (Figura 12).

No debemos olvidar realizar una prueba dinámica del paciente calzado, que nos llevará, en ocasiones, a dudar de cuál es el pie amputado (Figura 13).

Instrucciones de utilización

Para obtener el mayor aprovechamiento y satisfacción en el uso de la ortoprótesis, en las instrucciones de utilización deben figurar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Las condiciones de mantenimiento de la ortoprótesis:
- Método y frecuencia de limpieza adecuados.
- Revisión diaria de la piel.
- Realizar revisiones periódicas.
- Indicar claramente las revisiones para comprobar los materiales y el estado de la prótesis.
- Indicar que en caso de rotura o desperfecto se debe acudir inmediatamente a la clínica para proceder a su reparación.
- Instrucciones de colocación y retirada de la prótesis.
- Indicar el tipo de calzado a utilizar.
- Aconsejar una adaptación progresiva a la ortoprótesis.
- No utilizar cremas, lociones, ni polvos en la transición ortoprótesis – muñón, ya que reblandecen la piel y pueden favorecer la aparición de lesiones cutáneas. Si fuera necesario su uso, comprobar la completa absorción por la piel del muñón.
- Advertir que no debe acercarse la prótesis a una fuente de calor elevado, debido al riesgo de inflamabilidad del producto y porque los materiales empleados en su fabricación podrían perder sus propiedades y deformarse.

Agradecimientos

A todo el personal del Laboratorio Técnico “Ortopedia Fuenlabrada” por la inestimable ayuda para

la realización del presente artículo, y a la Clínica del Pie “Martín Gutiérrez”.

Bibliografía recomendada

Baehler A. *Técnica ortopédica: Indicaciones*. Barcelona: Masson, 1999;132-5.

Bauengartner R, Stinus H. *Tratamiento ortésico-protésico del pie*. Barcelona: Masson, 1997;135-47.

Cohí O, Ximeno LL, Cohí Hiambau O. *Actualizaciones en técnica ortopédica*. Barcelona: Masson, 2001;321-8.

Mizel MS, Miller RA, Scioli MW. *Foot and ankle 2*. Illinois: American orthopaedic foot and ankle society, 1998;305-14.

Philps JW. *The functional foot orthosis*. 2ª Edición. New York: Churchill Livingstone, 1995;192-4.

Viladot R, Cohí O, Clavell S. *Ortesis y prótesis del aparato locomotor. 2.2 Parálisis. Fracturas. Lesiones ligamentosas de rodilla y tobillo. Amputaciones y protetización*. Barcelona: Masson, 1994;209-14.

Viladot Pericé A. *Quince lecciones sobre patología del pie*. 1ª Edición. Barcelona: Toray, 1989; 241-4.

Viladot Pericé A. *Patología del antepie*. 3ª Edición. Barcelona: Toray, 1984;321-5.

Viosca E. Guía de uso y prescripción de productos ortoprotésicos a medida. *Instituto de Biomecánica de Valencia* 1999;351-7.

www.cica.es/aliens/samfyc/pie.htm

www.amputee-coalition.org/spanish/PROPONIENDO_EL_MEJOR_PIE.html

www.flexfoot.com

www.podiatry.curtin.edu.au/encyclopedia/forefoot_amputation