

## TEMA 7

# ALTERNATIVA PARA LA DESCARGA DE LA ÚLCERA

---

### 7.1. Introducción

Numerosos estudios retrospectivos y prospectivos demuestran que las alteraciones estructurales del pie junto a una elevada presión plantar son los factores principales que influyen en la formación de úlceras plantares en pacientes diabéticos.

Es difícil de cuantificar a partir de qué presión se puede producir una úlcera neuropática. Existen diferentes factores como el peso del paciente, el calzado y la biomecánica del pie que dificultan el registro de un valor cuantitativo de presión a partir del cual se puede producir una lesión en un paciente diabético con ausencia de sensibilidades.

En un estudio reciente, se cuantifica en 200 kPa la presión mínima necesaria para provocar una úlcera, pero es necesaria para provocar una úlcera, pero es necesaria una mayor evidencia para poder establecer esta cifra como objetivo de descarga de úlceras. Por ello, se relaciona una zona de sobrecarga plantar con un tipo de alteración estructural. De esta forma, es posible predecir el comportamiento biomecánico del pie y prevenir la aparición de úlceras plantares.

La descarga en el tratamiento del pie diabético -sobre todo, en el paciente neuropático- es un aspecto trascendental tanto para la curación como para evitar la recidiva en los meses posteriores. El objetivo es eliminar la presión generada por la carga al caminar sobre un área anatómica del pie en donde existen una o varias úlceras, dejándolas en suspensión.

Existen diferentes materiales que, solos o combinados, pueden ser utilizados para descargar las úlceras en el pie diabético. Conocer las características de cada material, la metodología de aplicación y el comportamiento del pie en estática y dinámica será esencial para obtener la máxima eficacia.

## 7.2. Características y metodología de aplicación para la confección de descargas

### FIELTRO ADHESIVO

Se trata de un tejido formado por la conglomeración de fibras de lana mediante vapor y presión, que tienen la propiedad de adherirse entre sí hasta formar un tejido compacto. En una de sus caras, se añade una lámina adhesiva para su fijación en el pie.

Es un tipo de tratamiento provisional del que se puede disponer en varios grosores. Los más utilizados para la descarga de úlceras plantares oscilan entre 8 y 10 mm. (Imagen 7.1.)

Su indicación principal es mantener la úlcera libre de presión, conseguir un aumento de la superficie de presión, conseguir un aumento de la superficie de apoyo perilesional y disminuir las fuerzas rotacionales y de cizallamiento, desde el momento del diagnóstico hasta la fase de epitelización (Imagen 7.2.).

El fieltro adhesivo es altamente eficaz si se aplica correctamente, en general, no causa lesiones secundarias -factor que facilita el cumplimiento del paciente- y es económico.

El grosor necesario del fieltro para garantizar una buena descarga depende de cada caso. Normalmente se aplica un mínimo de 8 - 10 mm, llegando en algunos casos a los 15-20 mm. Una vez aplicada la descarga, con el paciente en bipedestación, se comprobará si la zona que se va a descargar ha quedado totalmente en suspensión. El fieltro adhesivo es un material que va perdiendo grosor -y, por lo tanto, eficacia- debido a la presión ejercida durante la deambulación. El peso del paciente, la localización, la superficie de la úlcera y el tipo de apoyo son algunas de las causas. Por ello, la descarga se debe controlar y cambiar cada 48-72 horas en condiciones normales y nunca superarse los 7 días. Si la úlcera es muy exudativa, el cambio debe producirse con más frecuencia, ya que éste también es un factor que ayuda a que el fieltro pierda eficacia.

### Observaciones

Las descargas que siguen el contorno de una úlcera deberán tener una abertura anterior o lateral. Nunca serán circulares, para evitar el edema de ventana. (Imagen 7.3.)

A través de esta abertura, se aplicará el tratamiento tópico. Las gasas deberán tener el mismo tamaño que la abertura y no superar el grosor del fieltro, ya que se reduciría su efecto.

Para minimizar un calzado con capacidad suficiente para albergar el vendaje y que no comprima el pie.

Si la evolución de una úlcera no es favorable, hay que reconsiderar la presencia de osteomielitis o isquemia.



Imagen 7.1. Filtros adhesivos de diferentes grosores.



Imagen 7.2. Descarga con doble fieltro (10 mm + 6 mm longitudinal) para la elevación del metatarsiano.



Imagen 7.3. Descarga de una úlcera en la cabeza del quinto metatarsiano.

## Utilidad en la práctica clínica

La localización anatómica plantar en el pie diabético se puede asociar a distintos tipos de deformidad, que pueden provocar un aumento de la presión plantar en la zona e influir en la aparición o mala evolución de una úlcera.

El diseño de la descarga debe ser siempre personalizado y estar sujeto a modificaciones relativas al mecanismo de producción de la carga en la zona de la úlcera hasta la cicatrización completa o casi completa de ésta (Imagen 7.4.).

A continuación, y a modo de ejemplo, se muestran distintas localizaciones de úlceras plantares en el pie diabético y las diferentes alteraciones estructurales que, con más frecuencia, se asocian a la aparición de lesiones plantares. El objetivo es orientar al clínico en el diagnóstico de la deformidad y aplicar el tipo de descarga lo más efectiva posible. Hay que tener en cuenta, en la mayoría de los casos, se producen múltiples combinaciones de deformidades con la presencia, en muchas ocasiones, de amputaciones fracturas o procedimientos quirúrgicos previos. Estos hallazgos complican el diagnóstico biomecánico y, en estos casos, será necesario aplicar un tipo de descarga totalmente distinta al expuesto.



Imagen 7.4. Descarga de pie completo para una úlcera plantar en un pie de Charcot.

## Úlcera del primer metatarsiano

Se asocia a:

- Primer radio en flexión plantar semiflexible, presencia de hiperplasia de la piel en el borde medial del primer radio.

- Primer radio en flexión plantar rígido (*hallux* en garra y garra digital).
- Antepié valgo rígido o flexible (con presencia de inestabilidad en fase de apoyo medio).

## Úlcera del segundo y/o tercer metatarsianos

Se asocia a:

- Retropié varo compensado o parcialmente compensado; se asocia frecuentemente a la presencia de garra en el quinto dedo.
- Antepié varo no compensado o rígido; se asocia a *hallux limitus/rigidus* o a *hallux adductus valgus*.
- Antepié valgo flexible con presencia de inestabilidad en fase de propulsión.
- Primer radio en flexión plantar flexible asociado a un retropié varo compensado (exotosis dorsomedial).
- Primer radio en dorsiflexión rígida (*metatarsus primus elevatus*).
- Segundo o tercer metatarsiano largo..
- Primer metatarsiano acortado.
- Pie equino global.

## Úlcera de la cuarta y/o quinta cabezas metatársicas.

Se asocia a:

- Retropié varo no compensado.
- Primer radio en flexión plantar rígido y quinto radio flexible (sobrecarga del cuarto metatarsiano), juanete de sastre.
- Primer radio en flexión plantar rígido y quinto radio rígido (sobrecarga del quinto metatarsiano).
- Antepié valgo rígido no compensado (sobrecarga del quinto metatarsiano).
- Equino de columna lateral; frecuentemente, asociado a *metatarsus adductus*.

## Úlcera plantar en la articulación interfalángica proximal y/o lateral de la falange del primer dedo.

Se asocia a:

- Antepié valgo no compensado y parcialmente compensado.
- Antepié varo (debido a que las fuerzas aductoras del *hallux* hacen que la fase final del despegue del pie se realice sobre la cara medial de la falange proximal).
- Primer radio en dorsiflexión rígida.

## Úlcera del quinto metatarsiano

Se asocia a:

- Quinto metatarsiano en flexión plantar rígida.
- Antepié varo no compensado.
- Presencia de juanete de sastre en casos de retropié varo parcialmente compensado o grandes retropié varos compensados como consecuencia de una gran sobrecarga lateral.

## Úlcera dorsal del quinto dedo

El factor desencadenante de la úlcera lo constituye el roce del calzado, pero hay que identificar cuáles son las alteraciones estructurales que con más frecuencia se asocian a la deformidad en garra de dicho dedo:

- Antepié valgo rígido (asociado a pie cavo).
- Retropié varo.
- Antepié varo no compensado.
- Equino de columna lateral compensado (garra del cuarto y quinto dedos secundaria).

Si las articulaciones subtalar y mediotarsiana se mantienen pronadas durante la propulsión, los flexores de los dedos se desplazan medialmente predisponiendo al desarrollo del quinto dedo en garra.

En la Imagen 7.5, pueden observarse algunos ejemplos sobre la aplicación de descargas.

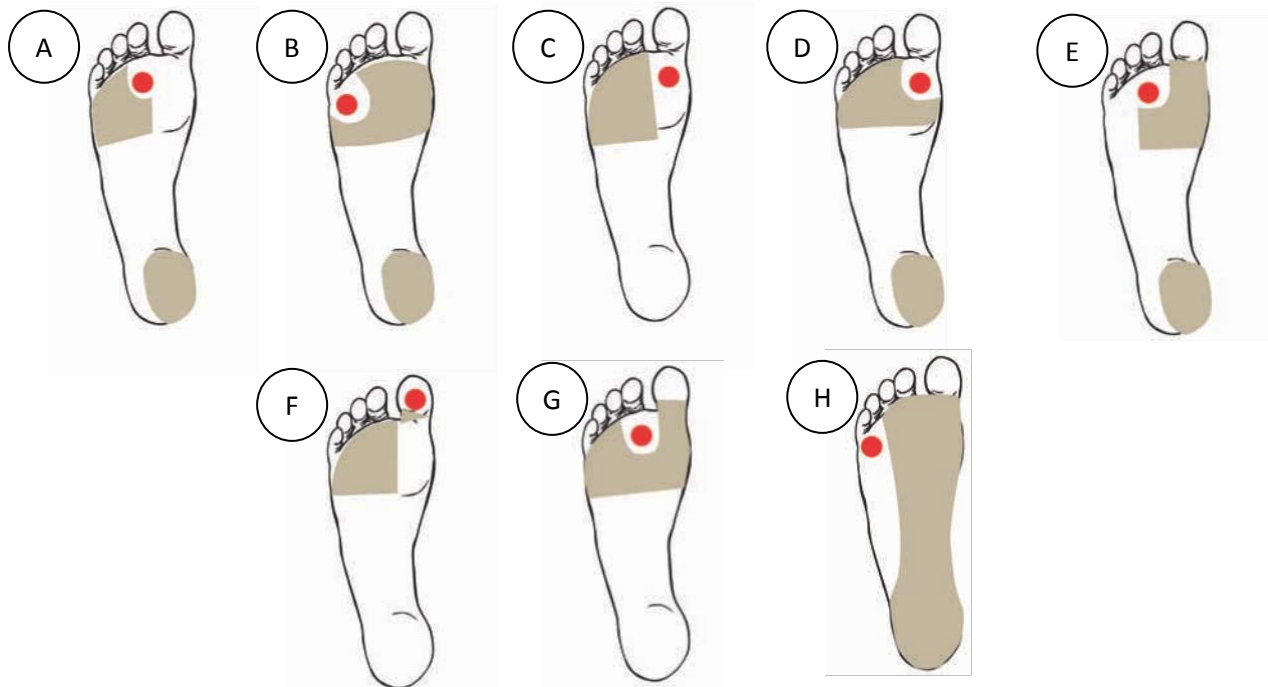


Imagen 7.5. Algunos ejemplos de descargas. (a) Retropié varo compensado; retropié varo parcialmente compensado; primer metatarsiano en flexión plantar flexible. (b) Retropié varo no compensado; antepié varo no compensado. (c) Primer metatarsiano en flexión plantar semiflexible; primer metatarsiano alargado. (d) Primer metatarsiano en flexión plantar rígido; antepié valgo rígido. (e) Primer metatarsiano acortado. (f) *Hallux rigidus*; primer radio en dorsiflexión rígida. (g) segundo metatarsiano alargado; primer metatarsiano acortado. (h) Pie cavo anterior de columna lateral.

## VENDAS DE YESO O DE FIBRA DE VIDRIO

Su finalidad es conseguir la inmovilización y la descarga de la lesión. En comparación con las de yeso, las vendas de resina necesitan un menor tiempo de fraguado, son más ligeras y pueden mojarse sin perder rigidez.

### Venda de yeso

Compuestas de una venda de gasa endurecida por un almidón e impregnada con sulfato de calcio semihidratado, que, al añadir agua, cristaliza fraguando y desprendiendo calor. Se acelera el fraguado utilizando agua tibia o caliente, pero no

es muy recomendable, ya que el yeso hay que moldearlo con detenimiento. Sus medidas van de los 5 a los 20 cm de ancho.

### **Venda de fibra de vidrio**

Están fabricadas con una malla de fibra de vidrio impregnada con resina de poliuretano, que se activa en contacto con el agua. Su aplicación es fácil y proporciona una inmovilización duradera, ligera y cómoda. En el mercado, pueden encontrarse con anchos diferentes, (5, 7,5, 10 y 12,5 cm). Para la confección de estas férulas, se utilizan vendas de 10 o 12,5 cm de ancho.

Están indicadas para la descarga de úlceras neuropáticas y neuroisquémicas, y en el pie de Charcot con o sin úlcera y desde la fase aguda hasta la de consolidación (Imagen 7.6).

### **Férula de descarga extraíble: *plastic cast*.**

Es un tipo de férula personalizada para cuya confección se utiliza una combinación de fieltros adhesivos con venda de resina de fibra de vidrio. Su aplicación está indicada a corto o a medio plazo, cuando existe una úlcera de gran tamaño con desequilibrio biomecánico importante y la descarga mediante fieltros es insuficiente (Imagen 7.7).

Con este tipo de férula, se consigue la descarga total de la úlcera, así como la reducción del número de estancias hospitalarias.

No interfiere en el proceso de cura, ya que la férula se puede retirar y volverse a aplicar sin necesidad de cambiar el fieltro; permite deambular al paciente con un alto nivel de descarga. Su principal inconveniente es que, al ser extraíble, puede existir un incumplimiento terapéutico. Para su realización, es necesaria una curva de aprendizaje previa.





Imagen 7.7. *Plastic cast* extraíble para una úlcera en la diáfisis del quinto radio.



Imagen 7.6. *Plastic cast* cerrado para la contención del pie de Charcot agudo.

## Metodología

Los pasos necesario para la confección de esta férula son los siguientes:

- a) Recortar la descarga de fieltro adhesivo de la úlcera con el grosor suficiente para que la úlcera no contacte con el suelo. Esta descarga se cortará al revés (el adhesivo servirá para pegar a la férula y no al pie).
- b) Una vez cortado el fieltro se procede a marcar la úlcera con un antiséptico (empapar 3-4 gasas del diámetro de la úlcera con povidona yodada) para que indique el lugar de la úlcera una vez hecho el vendaje. Para ello, cada vez que se dé una vuelta con la guata sintética o la venda de crepé, se realizará una pequeña presión con los dedos, de modo que el antiséptico traspase y sirva de marcador.

- c) Aplicar guata sintética desde la raíz del pie hasta unos 15 cm por encima de los maléolos. Se finaliza el vendaje con venda de crepé.
- d) Fijar encima del vendaje con tiras adhesivas la descarga cortada, ajustando la descarga a la zona marcada.
- e) Cubrir todo con una capas de *film* transparente, para evitar que la venda de fibra de vidrio se adhiera.
- f) Sumergir la venda en agua (20-25°C) oprimiéndola para que el agua penetre completamente y aplicar de forma de espiral, reforzando en especial el talón y la parte superior de los maléolos para evitar roturas.
- g) Mantener del tobillo a 90 ° y esperar a que comience a fraguar (2-4 minutos aproximadamente).
- h) Realizar una abertura dorsal, de entre 12 y 15 cm, para poder extraer la férula y proceder a la cura de la úlcera. Ésta se puede realizar con una sierra de sacar yesos o tijeras consistentes sino se dispone de sierra. Si la extracción se va a realizar mediante tijeras, se debe comenzar a cortar la venda cuando aún esté blanda; si es con sierra, se debe esperar a que se seque completamente (5-8 minutos aproximadamente). Antes de que la botina fragüe completamente, se colocará al paciente en bipedestación para aumentar la superficie de apoyo de la férula con la ayuda de su peso.
- i) Una vez practicada la abertura, retirar la botina, extraer el *film* transparente, reparar el vendaje primario y, con fieltro adhesivo de 4 mm, proteger los laterales y la zona posterior que contacta con la pierna y adherir el fieltro de descarga a la botina.
- j) La botina ya estará lista para su uso. Se colocará bien ajustada al pie, fijándola con una venda adhesiva y un calzado del tipo posquirúrgico de perfil plano (Tovipie<sup>®</sup>) con suela prolongada.
- k) Será necesario revisar la férula cada 8-10 días para comprobar que no existen puntos de roce y que el fieltro no ha perdido grosor.

## Pie de Charcot

Debido a la gran desestructuración ósea que conlleva el pie de Charcot agudo, se utiliza la férula con vendas de resina o *plastic cast* cerrada, para contener la deformidad y evitar su evolución, o con abertura si existe úlcera, para realizar la cura y controlar su evolución. Se recomienda su reemplazo cada 2-3 semanas en función de cada paciente y hasta conseguir el cierre de la úlcera o la normalización de la fase aguda.

## Siliconas

Compuestas por un polímero perteneciente al grupo de los elastómeros que, por sus características de elasticidad y resistencia, son utilizadas en el campo ortopédico y ortoprotésico. La silicona que se emplea para el pie es de tipo bicomponente, es decir, que se activa por la adición de un catalizador, lo que da lugar a una reacción de policondensación en frío. Existen diferentes tipos de silicona: blandas, semiduras y duras; en función d los objetivos terapéuticos, se aplicaran unas u otras. Los autores usan siliconas de consistencia blanda.



Imagen 7.8. Ortesis de silicona para evitar la ulceración en la articulación interfalángica del primer dedo.

## Indicaciones

Las siliconas están indicadas en deformaciones digitales como los dedos en garra y en martillo, el *hallux valgus*, las clinodactilias, y en las zonas susceptibles de ulceración como las articulaciones interfalángeas o el pulpejo. También son de utilidad en amputaciones o agenesia para ocupar el espacio del miembro que falta y evitar roces o desviación de los dedos contiguos.

## Metodología

Para su utilización, en primer lugar, se deberá elegir la consistencia de la silicona. Se empleará la cantidad suficiente de silicona y catalizador, mezclando hasta conseguir una textura homogénea. A continuación, se aplicará la silicona en la zona que se vaya a tratar y, por último, se cubrirá con *film* transparente, para que el paciente pueda deambular y se adapte correctamente.

## Soportes plantares

Según la *International Organization for Standardization (iso)* una ortesis es un apoyo u otro dispositivo externo aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético.

El soporte plantar será de utilidad para prevenir un movimiento indeseado, asistir a un movimiento deficiente, resistir una deformidad o para mantener un segmento desviado en posición correcta. Así mismo se empleará para redistribuir fuerzas, aliviar presiones excesivas sobre cierta área y/o aligerar un exceso de carga que impida el control en casos de disfunción. No hay que aplicar soportes plantares en pacientes con úlcera; se debe esperar a que la úlcera esté cicatrizada. Siempre se debe diseñar y confeccionar después de una exploración biomecánica completa y un diagnóstico correcto.

Los objetivos del soporte plantar son (Imagen 7.9.):

- Redistribuir las presiones de forma uniforme aumentando la superficie de apoyo y disipando la presión sobre la úlcera.
- compensar las alteraciones biomecánicas.
- Contener la deformidad evitando nuevos puntos de presión.



Imagen 7.9. confección de un soporte plantar para la descarga de una úlcera en el quinto radio.

Los autores utilizan para su confección materiales como el etilenvinilacetat (EVA) de diferentes densidades y polietileno reticulado de 10 mm. Como revestimiento de soporte plantar, emplean el poliuretano microcelular porosos de 3 a 5 mm. Para garantizar una descarga eficaz, el soporte deberá tener un grosor suficiente, así como ser adaptado en un calzado con capacidad y anchura suficientes.

## PRÓTESIS DE ANTEPIÉ

El principal objetivo de las prótesis de antepié es sustituir la parte amputada, cumpliendo las mismas funciones que la parte carente. Las zonas anatómicas con ausencia de tejido y los muñones son localizaciones de alto riesgo de fricciones y lesiones, por lo que son deseables también materiales lisos con bajo coeficiente de fricción (Imagen 7.10).



Imagen 7.10. Elaboración de prótesis para amputación del antepié.



Imagen 7.11. Bota prefabricada de contención para el pie de Charcot.

## 7.3. Conclusiones

Los tratamientos deben ser personalizados ya se utilicen fieltros adhesivos, *plastic cast* soportes plantares u ortesis de silicona, puesto que su eficacia es mucho mayor.

No existe el tipo de descarga ideal, ya que en cada situación hay que escoger la más adecuada. Los soportes plantares se deben revisar periódicamente, puesto que los puntos de apoyo pueden ser cambiantes.

En ocasiones, hay que realizar algunas correcciones en el calzado para mejorar su estabilidad (ampliar base del talón por la parte externa, modificar el balancín, etc) (imagen 7.12).

A tenor de la experiencia de los autores, el método de elección para el paciente con úlcera neuropática importante o para prevenir la deformidad y reducir el edema en el pie de Charcot en fase aguda es el *plastic cast*.



Imagen 7.12. Balancín adaptado a una bota de montaña para compensar la deformidad causada por el pie de Charcot.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harkless L, Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. *Diabetes Care* 1998; 21(10):1714-9.
2. Veves A, Murray HJ, young MJ, Boulton AJ. The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study. *Diabetologia* 1992; 35(7):660-3.
3. Owings TM, Apelqvist J, Stenström A, Becker M, Bus SA, Kalpen A, et al. Plantar pressures in diabetic patients with foot ulcers which have remained healed. *Diabet Med* 2009;26(11):1141-6.
4. Root ML, Orien WP, Weed JH. Biomechanical examination of the foot. Vol. 1. Los Ángeles: Clinical Biomechanics Corporation; 1971.
5. Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *J Vasc Surg* 2010;52:37-43.
6. Michaud TC, ed. Foot orthoses and other forms of conservative foot care. 2ª ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1997.
7. Bus SA. Foot structure and footwear prescription in diabetes mellitus. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24 Suppl 1:S90-5.
8. Carbó J, Baños MA, García J, Viadé J. Ortopodología: ortesis y férulas. En: Viadé J, ed. Pie diabético: guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006. p. 117-25.

9. Wernick J, Langer S, A practical manual for a basic approach to biomechanics. Nueva york: Langer Acrylic Laboratory; 1971.
10. Birke JA, Franks BD, Foto JG. First ray joint limitation, pressure, and ulceration of the first metatarsal head in diabetes mellitus. Foot Ankle Int 1995;16(5):277-84.
11. Muellerm MJ, Minor SD, Diamond JE, Blair VP 3rd. Relationship of foot deformity to ulcer location in patients with diabetes mellitus. Phys Ther 1990;70(6):356-62.
12. Boffeli TJ, Bean JK, Natwick JR. Biomechanical abnormalities and ulcers of the great toe in patients with diabetes. J Foot Ankle Surg 2002;41(6):359-64.
13. van Schie CH. A review of the biomechanics of the diabetic foot. Int J Low Extrem Wounds 2005;4(3):160-70.
14. Viadé J, Huguet T. Botina con fibra de vidrio para descarga total en úlceras del pie diabético. Revista Pie Diabético digital 2010;(10):5-9.
15. Carbó J, Legarra M. Propiedades y criterios de elección de materiales en la confección de soportes plantares para pacientes de riesgo. Revista Pie Diabético digital 2008;(2):13-9.