

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN PIE DIABÉTICO: APLICACIÓN
DE DESCARGAS CON FIELTRO ADHESIVO PARA LA
DISMINUCIÓN DE LAS PRESIONES PLANTARES

MARINA GUERRERO FLORES

Tutora: Ana M^a Oltra Romero

Curso académico: 2023-2024

Convocatoria de junio

LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Diabetes mellitus.....	5
1.1.1. Concepto.....	5
1.1.2. Epidemiología.....	5
1.2. Pie diabético.....	5
1.2.1. Concepto.....	5
1.2.2. Epidemiología.....	6
1.2.3. Manifestaciones clínicas del PD.....	6
1.2.4. Clasificación de las úlceras de pie diabético.....	8
1.3. Valoración del pie de riesgo y monitoreo.....	8
1.4. Sistemas de descargas para PD y UPD.....	9
1.4.1. Tipos de descargas.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. HIPÓTESIS.....	13
4. OBJETIVOS.....	13
4.1. Objetivo principal.....	13
4.2. Objetivos secundarios.....	14
5. METODOLOGÍA.....	14
5.1 Desarrollo del protocolo elaborado.....	14
5. 1. 1. Pasos a seguir en pacientes sin UPD.....	16
5. 1. 2. Pasos a seguir en pacientes con UPD.....	17
5. 1. 3. Diseño de las descargas con fieltro adhesivo según la localización de las UPD o zonas de hiperpresión.....	18
7. DISCUSIÓN.....	20
8. CONCLUSIONES.....	21
9. BIBLIOGRAFÍA.....	23
10. ANEXOS.....	28

LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

DM: Diabetes Mellitus

OMS: Organización Mundial de la Salud

PD: Pie Diabético

AEEVH: Asociación Española de Enfermería Vascular

UPD: Úlcera de Pie Diabético

HAV: Hallux Abductus Valgus

MMII: Miembros Inferiores

IMC: Índice de Masa Corporal

HbA1c: Hemoglobina Glicosilada

ALI: Arco Longitudinal Interno



RESUMEN

Introducción: el desarrollo de úlceras de pie diabético es una de las complicaciones más graves en aquellos pacientes con diabetes mellitus. Además, una elevada presión sobre úlceras de pie diabético presentes incrementa el tiempo de curación. Por lo tanto, un elemento clave en la prevención y/o tratamiento de las úlceras de pie diabético es la aplicación de descargas temporales de fieltro adhesivo para la disminución de las presiones plantares ya que constituyen una descarga temporal altamente eficaz y fácil de aplicar si se tienen los conocimientos adecuados para su diseño. **Objetivo:** realizar un protocolo de actuación para la aplicación de descargas plantares mediante el uso de fieltro adhesivo en pacientes con pie diabético. **Metodología:** en la elaboración de una descarga con fieltro es recomendable realizar un estudio biomecánico, previo a su aplicación, con plataforma de presiones y sistema informático para conseguir una descarga personalizada. Debido a las diferentes características que presentan los pacientes, no existe un diseño estándar sobre cómo realizar las descargas con fieltro adhesivo, por ello se muestran diferentes diseños ante distintas situaciones que los profesionales sanitarios se pueden encontrar en consulta. **Conclusiones:** el acceso a este protocolo por parte de los profesionales sanitarios facilitará, en consulta, un correcto abordaje en el diseño de las descargas según el patrón de presión o localización de las úlceras de pie diabético.

Palabras clave: pie diabético, diabetes mellitus, complicaciones de la diabetes, cuidados del pie, espuma de fieltro, presión plantar, pies, descargas.

ABSTRACT

Introduction: the development of diabetic foot ulcers is one of the most serious complications in patients with diabetes mellitus. Furthermore, high pressure on present diabetic foot ulcers increases healing time. Therefore, a key element in the prevention and/or treatment of diabetic foot ulcers is the application of temporary discharges of adhesive felt to reduce plantar pressures since they constitute a highly effective temporary discharge and easy to apply if They have the right knowledge for your design. **Objective:** to carry out an action protocol for the application of plantar shocks through the use of adhesive felt in patients with diabetic foot. **Methodology:** when preparing a discharge with felt, it is advisable to carry out a biomechanical study, prior to its application, with a pressure platform and computer system to achieve a personalized discharge. Due to the different characteristics that patients present, there is no standard design on how to perform discharges with adhesive felt, which is why different designs are shown for different situations that healthcare professionals may encounter in consultation. **Conclusions:** access to this protocol by health professionals will facilitate, in consultation, a correct approach in the design of discharges according to the pressure pattern or location of diabetic foot ulcers.

Keywords: diabetic foot, diabetes mellitus, diabetes complications, foot care. felted foam, plantar pressure, foot, off-loading.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Diabetes mellitus

1.1.1. Concepto

La diabetes mellitus es considerada una enfermedad crónica, producida por un déficit en la función del páncreas para la secreción de insulina o por un uso ineficaz de la misma ¹.

1.1.2. Epidemiología

La DM está contemplada como una de las cuatro principales enfermedades no transmisibles ². Según la Federación Internacional de la Diabetes, en el año 2017 se produjeron alrededor de 4 millones de muertes por la diabetes y sus complicaciones ³.

Las personas diagnosticadas de DM presentan un mayor riesgo para el desarrollo de complicaciones, clasificadas en macrovasculares (enfermedad arterial coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica) y microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía). Estas últimas son las complicaciones más comunes y graves de la diabetes, destacando entre ellas el desarrollo de PD, lo cual genera la disminución de la calidad de vida de los pacientes que lo sufren ^{3,4}.

1.2. Pie diabético

1.2.1 Concepto

Según la OMS, el PD se define como “la presencia de ulceración, infección y/o gangrena en el pie asociada a neuropatía diabética y a diferentes grados de enfermedad vascular periférica como consecuencia de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida” ⁵.

1.2.2. Epidemiología

Según la AEEVH, se calcula que, del total de la población mundial, entre el 1,3% y el 4,8% presenta PD. De estos porcentajes, entre el 15 y el 25% desarrollará una UPD a lo largo de su vida. Esta prevalencia variará según factores como la prevención y los cuidados, entre otros. En definitiva, el PD se considera un síndrome en el que existe una concomitancia entre la neuropatía, isquemia e infección.⁵

1.2.3. Manifestaciones clínicas del PD

A) Neuroartropatía de Charcot

Esta patología es una de las complicaciones más graves presentes en el pie diabético. Se define como una artropatía neuropática, una enfermedad destructiva que va evolucionando de forma progresiva, degenerando la estructura del pie. Afecta tanto a articulaciones como a huesos, siendo la articulación de Lisfranc la más afectada. Esta patología se encuentra hasta en el 30% de los pacientes diabéticos.^{5,6,7}

Las alteraciones generadas estructuran un pie con las siguientes características: hundimiento de la bóveda plantar, disminución del eje anteroposterior, curvatura medial del pie, prominencias en otras localizaciones de consolidación ósea, pie en mecedora más prominente en la parte media del pie.^{5,6}

B) Úlceras de pie diabético

Las úlceras de PD son una de las principales complicaciones que pueden derivar de un mal control de la DM. Existe una incidencia, aproximadamente, del 2% para que un paciente diagnosticado de diabetes sufra una UPD y entre un 19-34% de que la desarrolle a lo largo de su vida.²

En el desarrollo de UPD, destaca la presencia de los siguientes factores:

- **Factores predisponentes:** estos pueden determinar la probabilidad de generar una lesión: deterioro gradual de la musculatura intrínseca del pie, xerosis e isquemia. ^{5,8}
- **Factores desencadenantes o precipitantes:** son aquellos que pueden generar una lesión, al eliminar la continuidad de la piel.^{5,8} Pueden ser:
 - a) **Extrínsecos:** aquellos de carácter traumático. A su vez se clasifican en:
 - ❖ Mecánicos: relacionados con el uso de un calzado inadecuado. Pueden ocasionar hasta el 50% de todas las úlceras presentes en los pies.
 - ❖ Térmicos: generados por la pérdida de la sensibilidad protectora.
 - ❖ Químicos: producidos por la utilización inadecuada de productos queratolíticos. ^{5,8}
 - b) **Intrínsecos:** dentro de estos factores se encuentran las deformidades producidas en el pie por la afectación de los nervios motores, generando deformidades como dedos en martillo, dedos en garra, HAV, artropatía de Charcot o aquello que genere una reducción en la movilidad articular. Estas deformidades provocan puntos de excesiva presión, aumentando el riesgo de lesiones ulcerosas. ^{5,8}
- **Factores agravantes o perpetuantes:** son aquellos que favorecen el desarrollo de complicaciones como la infección, neuropatía e isquemia. ^{5,8}

Existen otros factores de riesgo asociados para el desarrollo de UPD y son los siguientes:

- Neuropatía periférica diabética
- Enfermedad arterial periférica
- Deformidades óseas y de partes blandas del pie

- Úlcera o amputación del MMII anterior
- Sexo (hombre)
- Evolución de >10 años de la diabetes
- Edad avanzada
- IMC alto
- Retinopatía
- Nivel de HbA1C alto
- Aumento de la presión plantar
- Infecciones
- Déficit en el cuidado de los pies ²

1.2.4. Clasificación de las úlceras de pie diabético

Existen diversas escalas de clasificación de las UPD: Wagner, Pedís, Texas y Sinbad, pero las utilizadas de forma más frecuente son la escala Wagner y la escala Texas.⁵

La escala Wagner es la más aceptada ya que recoge datos de las úlceras en cuanto a su profundidad, si presenta infección y en caso de presentarla, localiza el lugar de la infección (Anexo 1). En cuanto a la clasificación de Texas, clasifica las lesiones de PD asociando la profundidad de la lesión con la isquemia y la infección. La ventaja que presenta esta escala sobre la Wagner es que pronostica de mejor forma los resultados clínicos (Anexo 2).⁵

1.3. Valoración del pie de riesgo y monitoreo

Según el grado de riesgo del PD para desarrollar una UPD la frecuencia de revisión será distinta (Anexo 3). Esta exploración se realizará al menos una vez al año para detectar si existen

alteraciones en la sensación de presión, vibración, térmica y dolorosa. Debemos realizar una exploración detallada de toda la superficie del pie para comprobar si existen signos de isquemia, infección, ulceración, pulsos débiles, pérdida de vello o/y alteraciones.^{4,6,9}

1.4. Sistemas de descargas para PD y UPD

Cabe destacar la importancia de reducir la presión a la que ciertas áreas del PD pueden estar expuestas. Se ha demostrado que una vez curada una UPD, si en esa zona no se aplican descargas de presión, el riesgo de recidiva es alto. Por ello, se ha evidenciado la necesidad de la aplicación de descargas de forma continua para evitar así la recidiva de las UPD.^{10,11}

1.4.1. Tipos de descargas

Existen diversos tipos de descargas, clasificadas según su duración. Por ello, nos encontramos con descargas provisionales y definitivas. Como descargas definitivas nos encontramos^{10,12}:

- Siliconas. Se utilizan en el área metatarsal del pie. También pueden aplicarse como prótesis de dedos.
- Ortesis plantares. Indicadas para disminuir la presión en toda su superficie o como prótesis sustitutoria de amputaciones. No están indicadas en pacientes con úlceras activas.^{10,12}

Como descargas provisionales nos encontramos^{10,12}:

- Calzado postquirúrgico. Su uso se combina con la aplicación de fieltro adhesivo.
- Férulas prefabricadas. Inmovilizan el pie en una angulación de 90°. Además, se pueden combinar con descargas de fieltro adhesivo, como por ejemplo las botas Walker.

- Férulas a medida. Su uso está indicado en pacientes con úlceras de gran tamaño o con deformidades. Pueden ser de yeso, vidrio o resina.
- Fieltros adhesivos. Constituyen una descarga temporal altamente eficaz, fácil de aplicar y de bajo costo.^{10, 12}

Cabe destacar que puede ser utilizado en úlceras en grados 0, I y II, según la escala Texas.¹³

Está constituido por la unión de fibras de lana prensada. Presenta una cara adhesiva hipoalergénica que permite su fijación a la piel. Se puede encontrar en forma de rollo o láminas y sus grosores varían entre 1 y 10 mm.^{10, 12}

Su objetivo terapéutico es prevenir la sobrecarga de la zona plantar, repartir uniformemente las presiones, disminuyendo las fuerzas rotacionales y de cizallamiento y/o fricción.^{10, 12}

Para realizar una descarga se tendrá en cuenta el lugar que queremos descargar, el tamaño de la úlcera, el peso del paciente y su biomecánica, ya que de todo ello dependerá el grosor del fieltro. Lo normal es utilizar entre 8-10 mm de fieltro, pero puede haber casos de necesitar hasta 15-20 mm. Todo ello dependerá de las características del paciente y de la úlcera a tratar. Además, es importante realizar un estudio biomecánico y estudiar las presiones plantares del paciente, previo a la aplicación de las descargas. De esta forma, el diseño de las descargas será individualizado y se podrán comparar las presiones del antes y el después de la aplicación del fieltro adhesivo (Anexo 4).¹⁰

El fieltro debe ser de un grosor suficiente para que la úlcera no esté en contacto con el suelo. Además, se debe adaptar al perímetro de la úlcera a un máximo de 2 mm y los bordes estarán biselado de 45°. Se deberá dejar una abertura anterior o

lateral para evitar que se produzca el edema de ventana, excepto en las descargas lineales. La descarga de fieltro debe cambiarse cada 48-72 h ya que conforme pasa el tiempo va perdiendo su grosor y capacidad de descarga. Y en el caso de úlceras muy supurativas, deberá ser cambiada cada 24 h.¹⁰

Deberemos tener especial cuidado en aquellos pacientes que presenten pieles frágiles, hipersensibilidad de la piel o en tratamiento de larga duración con el uso de este tipo de descargas, para evitar lesiones no deseadas.^{12, 14}

Para un mantenimiento correcto de este tratamiento es necesario el uso de un calzado adecuado, con capacidad suficiente para albergar tanto la descarga como el vendaje sin que esto genere una compresión del pie, o post quirúrgico.^{10, 13}

Tras diversas investigaciones, se ha comprobado que las deformidades estructurales presentes en el pie junto a un aumento de las presiones plantares, unido a la neuropatía periférica, incrementa de forma exponencial el riesgo a desarrollar una UPD. Así como también, el aumento de las presiones plantares sobre UPD, dilata el tiempo de curación de las mismas.¹⁰

En relación al estudio de las descargas de presiones plantares, se han llevado a cabo diversas investigaciones para determinar la presión máxima a la que puede estar sometida la superficie del pie antes de producir una UPD. En el estudio realizado por Abbott C. et al, se validó un umbral de presión crucial de mayor a 4,1 kg/cm² para localizar los puntos “críticos” para la aparición de UPD.¹⁵

Así mismo, Peter R. et al. y Talaya-Navarro E. et al., en sus investigaciones, han comprobado que un umbral no superior a 200 kPa en la zona plantar evita la aparición de úlceras.^{11, 16}

En líneas generales, diversos estudios llegan a la misma conclusión que Camargo F et al., los cuales concluyeron que es necesaria una investigación más amplia para conocer las presiones presentes en la zona plantar (zonas críticas) y la forma de aplicar las descargas correctas en cada caso, siempre teniendo como referencia esas presiones.¹⁷

2. JUSTIFICACIÓN

El PD se considera una de las complicaciones más destructivas de la DM. Por consiguiente, el desarrollo de UPD suponen una elevada tasa de cuidados. Esto pone en alerta a los profesionales sanitarios, para abordar de forma eficaz la situación de cada paciente con PD o UPD.

A día de hoy existe una serie de guías de protocolos basados en la actuación sobre el PD y sus cuidados, pero en la gran mayoría de ellos no tratan en profundidad la aplicación de fieltros adhesivos. En este caso, protocolos como Guía de actuación Pie Diabético en Canarias ¹³, Guía práctica de úlceras de pie diabético. Nº 3. Colección de guías prácticas de heridas del Servicio Gallego de Salud ¹⁸ o Guía de protocolos de pie diabético (del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos) ¹⁹ no incluyen como tratamiento preventivo la aplicación de fieltro adhesivo en aquellas personas con zonas con elevadas presiones plantares o en el caso de que lo mencionen, no especifican cómo realizar el diseño las descargas, tanto si existe hiperpresión plantar como lesiones ulcerosas.

Tanto podólogos como enfermeros se enfrentan a diario a pacientes con esta patología tanto para promocionar la prevención como para la cura de UPD sin un criterio unificado para su abordaje. En este contexto, se pretende facilitar una guía para la aplicación de forma correcta de descargas plantares con el uso de fieltro adhesivo en pacientes con riesgo de PD o UPD. Asimismo, servirá de actualización para los protocolos existentes, en base a la evidencia científica, sobre el uso del fieltro adhesivo para la disminución de las presiones plantares de forma eficaz.

En este protocolo, el tratamiento en PD y UPD se centra en el uso de descargas plantares con fieltro adhesivo, ya que un correcto uso de ellas puede ayudar tanto a la cicatrización de una úlcera activa como prevenir recidivas posteriores. Asimismo, se reduce la variabilidad en los tratamientos y permite una mayor calidad de vida a los pacientes.

En resumen, el desarrollo de este protocolo en aplicación de descargas con fieltro adhesivo es clave para prevenir complicaciones derivadas de las elevadas presiones plantares, ayudar en la

curación de UPD, mejorar la calidad de vida del paciente y promover una atención de salud completa e individualizada.

3. HIPÓTESIS

La aplicación de descargas con fieltro en los pacientes diabéticos que presentan zonas con hiperpresiones o úlceras plantares, es eficaz para prevenirlas y disminuye el tiempo de curación. Al introducir la aplicación de descargas de fieltros adhesivos en los protocolos ya existentes de cura en UPD se incluye una herramienta de gran utilidad para los profesionales de la salud para conseguir mayor efectividad en el abordaje de las descargas plantares.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo principal

Realizar un protocolo de actuación para la aplicación de descargas plantares mediante el uso de fieltro adhesivo en pacientes con PD.

4.2. Objetivos secundarios

- Facilitar un protocolo estandarizado para la aplicación de descargas plantares con fieltro adhesivo.
- Mejorar el abordaje de las descargas con fieltro adhesivo en aquellos profesionales de la salud encargadas del cuidado de pacientes con riesgo de PD o con UPD.



5. METODOLOGÍA

El proyecto ha sido evaluado y aceptado por la Oficina de Investigación Responsable, obteniendo el código de investigación responsable.

Para diseñar las descargas plantares se utilizará fieltro adhesivo de distintos grosores. Se comenzará aplicando fieltro con un grosor de 1 mm y se aumentará hasta un máximo de 10mm si fuera necesario. Este fieltro está constituido por una combinación de fibras de lana comprimidas. Además, en una de sus caras presenta un adhesivo hipoalergénico, el cual nos permite su fijación a la piel.¹⁰

El calzado post quirúrgico será utilizado como tratamiento coadyuvante a la descarga del fieltro adhesivo, presentando distintas características dependiendo del lugar en el que se localice la úlcera (Anexo 5) ⁵:

- a) Plano para úlceras localizadas en dorso del pie y dedos
- b) Con tacón posterior para úlceras en antepié
- c) Con tacón anterior para úlceras en retropié ⁵

Cabe destacar que para utilizar este tipo de calzado, más concretamente los dos últimos, es necesario ayudar a la marcha o equilibrar el miembro contralateral, ya que la altura de los tacones genera una altura desigual entre los dos pies.⁵

En el caso de presentar únicamente zonas de hiperpresión se recomendará un calzado adecuado con unas determinadas características: tener suficiente capacidad dentro del propio calzado para albergar de forma cómoda el pie con la descarga sin generar presiones innecesarias, que sea firme y flexible, aportando una correcta sujeción. En el caso que sea necesario, recomendar el uso de un calzado a medida adaptado a las características propias del pie del paciente.¹²

Para el análisis de las presiones plantares será necesario el uso de una plataforma de presiones estandarizada y un sistema informático que nos permita analizar cuantitativamente los datos obtenidos y poder comparar los resultados antes y después de la aplicación de las descargas con fieltro adhesivo (Anexo 6).²⁰

5.1 Desarrollo del protocolo elaborado (Anexo 7)

Para la elaboración de una descarga con fieltro es recomendable realizar un estudio biomecánico, previo a su aplicación, con plataforma de presiones y sistema informático que facilite la recogida de datos para personalizar el diseño de las descargas.

Se debe tener en cuenta que un error en el diseño del patrón puede generar un fracaso terapéutico, complicaciones en la UPD si está presente o compensaciones en el miembro contralateral.

Para el diseño de una descarga de fieltro adhesivo se deben tener presentes las siguientes características:

- El peso del paciente
- La biomecánica del paciente
- El patrón de hiperqueratosis y helomas
- Si hay o no presencia de heridas
- Si el paciente ha sufrido úlceras previas
- Si presenta malformaciones óseas compatibles con hiperpresiones plantares
- Huellas plantares patológicas

5. 1. 1. Pasos a seguir en pacientes sin UPD

1. Realizar la anamnesis del paciente y la exploración de los MMII. Se observará si el paciente presenta helomas, zonas con hiperqueratosis o malformaciones óseas.

2. Analizar la huella plantar con plataforma de presiones. Con el paciente en bipedestación, descalzo y en posición relajada procederemos con la medición.
3. En caso de que sea necesario. deslaminar la hiperqueratosis y proceder, posteriormente, a la aplicación de las descargas.
4. Diseñar la descarga:
 - Adaptada al área a descargar.
 - Bordes redondeados y biselados a 45°.
 - Recortar en forma de “U” o herradura.
 - Se aplicará un grosor u otro dependiendo del patrón de presiones, hasta conseguir un reparto equitativo de las mismas.
5. Para reducir el efecto “borde” debemos realizar descargas en la mayor área posible de la planta del pie.
6. Una vez colocada la descarga deberemos comprobar que se haya generado una descarga selectiva mediante una nueva medición en la plataforma de presiones.
7. Aconsejar el uso de calzado adecuado, para evitar la compresión del pie dentro del propio calzado.
8. Tras 48-72 h se realizará un cambio de la descarga, ya que con el peso del propio paciente y su actividad diaria va perdiendo grosor y capacidad de descarga. De esta manera, podremos ir evaluando el patrón del desarrollo de hiperqueratosis, helomas y reparto de las presiones plantares en próximas consultas.

5. 1. 2. Pasos a seguir en pacientes con UPD

1. Realizar la anamnesis del paciente y la exploración de los MMII. Se observará si el paciente presenta helomas, zonas con hiperqueratosis, malformaciones óseas o la presencia de úlceras en otras áreas del pie.
2. En primer lugar, se realizará la cura de la úlcera según el “protocolo de curas”. Una vez curada, la úlcera no se tapaná hasta que no se descargue por completo. De esta forma, evitaremos presiones indeseadas.

3. En caso de que sea necesario, deslaminar la hiperqueratosis.
4. Analizar la huella plantar con plataforma de presiones. Con el paciente en bipedestación sobre la plataforma, descalzo y en posición relajada procederemos con la medición.
5. El fieltro debe ser de un grosor suficiente para impedir que la úlcera esté en contacto con el suelo.
6. Diseñaremos la descarga de la siguiente manera:
 - Adaptar al perímetro de la úlcera a un máximo de 2 mm.
 - Teniendo en cuenta tanto el tamaño y la localización de la úlcera como la biomecánica del paciente.
 - Recortar los bordes de forma redondeada y biselados a 45°.
 - Dejar una abertura en la descarga por alguno de sus lados, en forma de “U” o herradura para evitar el edema de ventana. Excepto en la realización de las descargas lineales.
 - Para disminuir el “efecto borde” la descarga deberá estar en contacto con la mayor superficie plantar del pie.
 - Se aplicará un grosor u otro dependiendo de las presiones que observemos en la plataforma, hasta conseguir un reparto equitativo de las mismas.
7. Una vez colocada la descarga, con el paciente en bipedestación, comprobar que no existe contacto directo del pie con el suelo y hay un reparto equitativo de presiones. Nos ayudaremos de la plataforma de presiones para realizar el análisis de presiones.
8. Finalizar la cura de la úlcera cubriéndola con gasas. las cuales deberán ajustarse al tamaño de la abertura facilitada en la descarga. Estas gasas no deberán superar el grosor del fieltro aplicado.
9. Se recomendará el uso de un calzado adecuado, para evitar la compresión del pie dentro del propio calzado. Aconsejaremos el uso de un calzado post quirúrgico.

10. Evaluar la descarga a las 48-72 h. En caso de úlceras muy supurativas, deberán cambiarse cada 24 h. Se volverá a realizar una medición de las presiones plantares, y en el caso de que sea necesario, se modificará el diseño de la descarga.

5. 1. 3. Diseño de las descargas con fieltro adhesivo según la localización de las UPD o zonas de hiperpresión

A continuación, se describen algunos diseños de descarga con fieltro adhesivo, las cuales se podrán modificar según las necesidades del paciente:

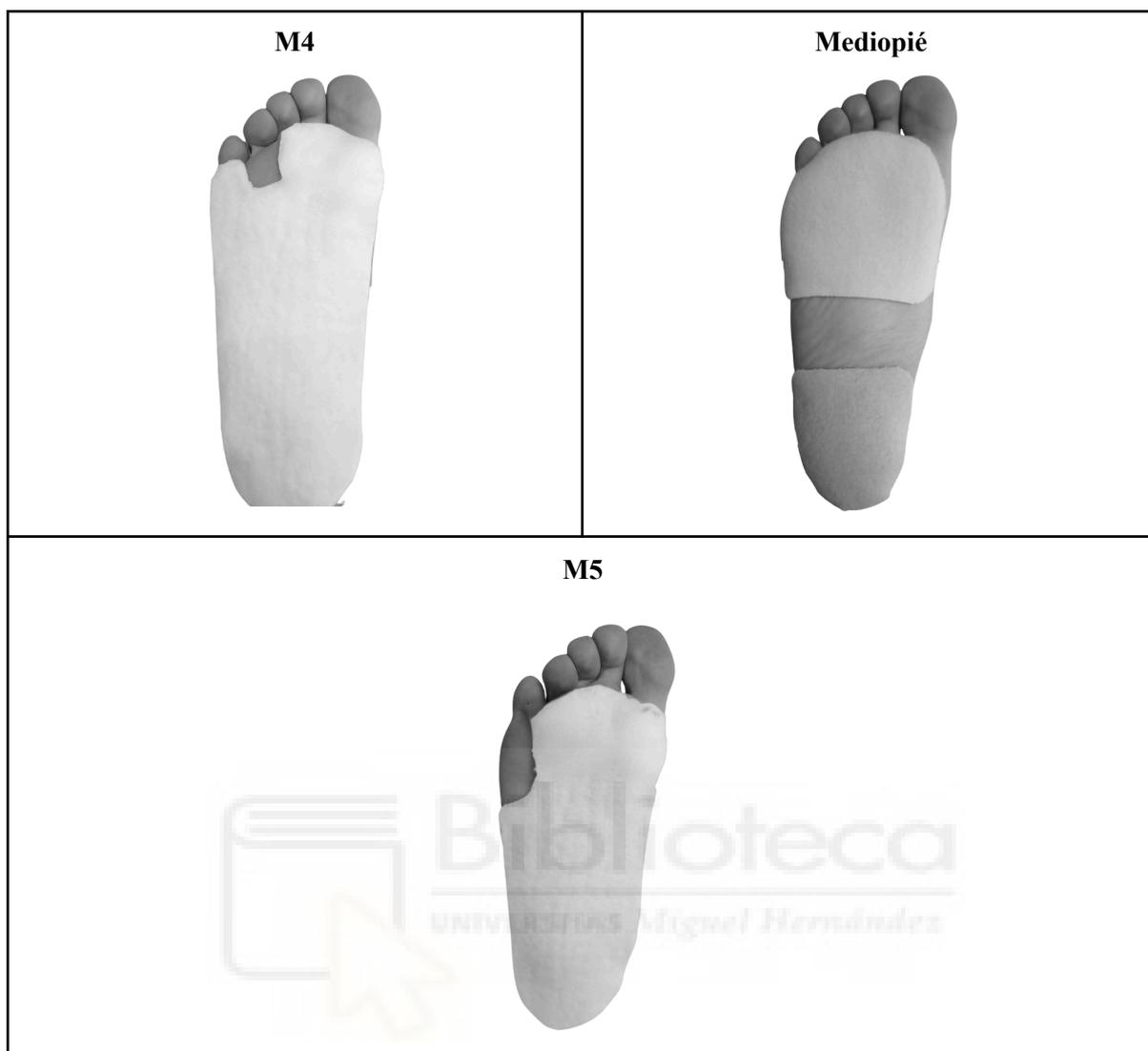
- a) **Primer metatarsiano (M1).** Abarca en antepié desde M5 a M2, dejando libre el área afectada de M1. La abertura en herradura o semiluna estará orientada la zona medial del pie.
- b) **Segundo y tercer metatarsiano (M2).** Abarca en antepié desde M5 a M4 y M1, dejando libre el área afectada de M2 y M3. Se realiza la descarga de ambos metatarsianos para reducir el edema de ventana.
- c) **Cuarto metatarsiano (M4).** Abarca en antepié desde M1 a M3 y cubriendo también M5, dejando libre el área afectada de M4. También puede realizarse la descarga tanto de M3 como de M4 para reducir el edema de ventana.
- d) **Quinto metatarsiano (M5).** Abarca en antepié desde M1 a M4, dejando libre el área afectada de M5. La abertura en herradura o semiluna estará orientada hacia la zona lateral del pie.
- e) **Retropié.** Abarca toda la zona plantar incluyendo la zona antecapital. En la zona del calcáneo, se realiza una abertura en forma de herradura o semiluna, dejándolo descubierto de fieltro.
- f) **Antepié.** Se realiza desde mediopié hasta la zona antecapital. En este caso no se hace ninguna abertura ya que el objetivo es descargar por completo el antepié.

- g) **Mediopié.** Cubre la parte de antepié desde el inicio del ALI hasta zona antecapital y desde el final del ALI hacia todo el retropié. De esta forma, el área del mediopié queda descubierta de fieltro.

Las descargas se podrán aplicar de dos formas:

- Sólo alrededor del área afectada (por ejemplo: a nivel del antepié, mediopié o retropié).
- Por toda la superficie plantar. Es la técnica más recomendable.

Localización de la zona a descargar	Diseño de la descarga
<p style="text-align: center;">M1</p> 	<p style="text-align: center;">Talón (retropié)</p> 
<p style="text-align: center;">M2 y M3</p> 	<p style="text-align: center;">Antepié</p> 



*Imágenes de elaboración propia

7. DISCUSIÓN

En los distintos protocolos, mencionados anteriormente, se ha observado la falta de información sobre cómo aplicar descargas con fieltro adhesivo. En el caso de la Guía de Actuación Pie Diabético en Canarias ¹³, se hace mención a ciertas características sobre el fieltro en cuanto a su fácil uso, bajo costo y adecuados resultados que se obtienen así como la duración eficaz de la descarga no prolongable más de 48-72h.

En el caso de la Guía práctica de úlceras de pie diabético. Nº 3. Colección de guías prácticas de heridas del Servicio Gallego de Salud¹⁸ tan solo menciona la importancia de aplicar descargas para mejorar la curación de las lesiones ulcerosas disminuyendo las presiones e indica los diferentes tipos de descargas temporales a utilizar pero no entra en detalle de ninguna de ellas.

En cuanto la Guía de protocolos de pie diabético (del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos)¹⁹ desarrolla un apartado dedicado al alivio y distribución de presiones plantares. Hace mención a las características generales del fieltro de lana e indica que es necesario al menos 10 mm de grosor para aplicar en UPD.

Por otra parte, en ninguno de los protocolos mencionados se incluye el estudio de las presiones plantares como herramienta para la realización de una descarga plantar con fieltro adhesivo de forma individualizada, eficaz y eficiente.

Como bien se ha podido comprobar, en ninguno se hace mención a cómo realizar un diseño de las descargas plantares con fieltro ni destacan la importancia de un análisis de los patrones de presión para la prevención de UPD. En general, presentan déficit de información en sus protocolos y no desarrollan por igual las características del fieltro, generando variabilidad en los criterios de tratamiento de las presiones plantares.

Por ello, es de vital importancia que los profesionales sanitarios, tanto podólogos como enfermeros, tengan acceso a un protocolo común en el que se desarrolle de forma clara y detallada el abordaje de las presiones plantares con la aplicación de descargas con fieltro adhesivo en pacientes con riesgo de PD o UPD.

8. CONCLUSIONES

Para la realización de descargas con fieltro es imprescindible realizar una adecuada anamnesis y exploración de los MMII, así como una medición de las presiones plantares para localizar las zonas con hiperpresiones plantares y riesgo de desarrollar UPD. De esta forma, las descargas plantares serán individualizadas para cada paciente.

La elaboración de un protocolo estandarizado para la aplicación de descargas plantares con fieltro adhesivo en pacientes con PD constituye el acceso a una guía sencilla y precisa sobre el abordaje en la disminución del exceso de hiperpresión en la superficie plantar. El uso de estas descargas ayudará tanto a prevenir las lesiones como a acelerar el tiempo de curación de las UPD presentes. Es un método fácil de aplicar con el que se consiguen grandes resultados en combinación con calzado postquirúrgico.

El acceso a este protocolo permitirá a los distintos profesionales sanitarios, encargados del cuidado de los pacientes en riesgo de PD o con UPD, a adquirir las técnicas necesarias para la realización de descargas efectivas, tratando de forma precoz los signos preulcerativos y controlando la evolución de las UPD presentes. Esto potenciará la seguridad del profesional sanitario en el abordaje de UPD o PD con zonas de hiperpresión, así como también la calidad en el tratamiento.



9. BIBLIOGRAFÍA

1. Diabetes. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [Internet] [citado 25 mar 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. Sánchez R, Tárraga L, Madrona F, Tárraga PJ. Educación y ejercicio en el pie diabético. J Negat No Posit Results [Internet]. 2022 [citado 25 mar 2024]; 7(4). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2022000400004&lang=es
3. González M, Alfonseca M, Hernández M. Enfoque social del manejo de pie diabético desde la atención primaria de salud. Rev Hum Med [Internet]. 2022 [citado 30 abr 2024]; 22(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202022000200421&lang=es
4. Brutsaert E. Diabetes Mellitus. Manuales MSD [Internet] 2023 [citado 29 mar 2024]; 25(2) Disponible en: <https://www.msmanuals.com/professional/endocrine-and-metabolic-disorders/diabetes-mellitus-us-and-disorders-of-carbohydrate-metabolism/diabetes-mellitus-dm>
5. Ibáñez P, Moratilla C, Roviralta S, Fuentes A, Ruiz C, Navarro MA et al. Consenso sobre Úlceras Vasculares y Pie Diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas (AEEVH). 2017; (3): 58-107.
6. Pérez I, Mohamed E, Robles M, Moh Y, Martín MI, Caparrós AM. Guía para la Prevención y Cuidado del Pie del Paciente Diabético [Internet] 2019 [citado 30 mar 2024]. Disponible en: <https://ingesa.sanidad.gob.es/Publicaciones-y-Documentaci-n/Publicaciones/Descargas-gratuitas/Gu-a-para-la-Prevenci-n-y-Cuidado-del-Pie-del-Paciente-Diab-tico.html>

7. Muñoz JF, Sirvent M, Pérez R, Simón E, Alonso N, Viadé J. Neuroartropatía de Charcot: una visión global [Internet]. Rev pie diabético. [citado 1 abr 2024]. Disponible en: <https://revistapiediabetico.org/wp-content/uploads/2021/12/11-NEUROARTROPATIA-DE-C-HARCOT.pdf>
8. Tirado RA, Fernández JA, Tirado FJ. Guía de práctica clínica en el pie diabético.[Internet] 2014 [citado 5 abr 2024]. 10(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4635975>
9. Apelqvist J, Bakker K, van Houtum WH, Nabuurs-Franssen MH, Schaper NC. International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. International Working Group on the Diabetic Foot. Diabetes Metab Res Rev. [Internet] 2000 [citado 5 abr 2024]; 16(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11054895/>
10. Viadé-Julià J , Riera-Hernández C, Simón-Pérez E, Nicolás-Piera M , Sirvent-González M, Madirolas-Alonso X. Sistemas de descarga de las úlceras en pacientes con pie diabético. Rev pie diabético [Internet]. [citado 5 abr 2024]. Disponible en: https://revistapiediabetico.org/wp-content/uploads/2023/01/20-SISTEMAS-DE-DESCARGA-DE-LA-ULCERA-EN-EL-PACIENTE-CON-PIE-DIABETICO_vist.pdf
11. Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. J Vasc Surg [Internet]. 2010 [citado 5 abr 2024]; 52(3) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.06.007>
12. Álvarez N.Diabetes y pie diabético. Rev NPunto. [Internet] 2021 [citado 5 abr 2023]; 4(44) 53-74. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/44/diabetes-y-pie-diabetico>

13. Duarte A, Escudero M, Ibrahim Z, Martínez C, Moreno G, Perdomo E, et al. Guía rápida de actuación Pie diabético en Canarias [Internet] 2017 [citado 6 abr 2024]. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/96ec97da-d053-11e7-836b-953b40afb30b/GuiaRapidaPieDiabetico.pdf>
14. Vilá B, Rocha B, Sanz M, Padrós C. Tratamiento de las úlceras neuropáticas con descargas. Rev. Esp. Pod [Internet] 2008 [citado 6 abr 2024]; 19(4). Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/22845/1/200804144.pdf>
15. Abbott C, Chatwin K, Rajbhandari S, John K, Pabbineedi S, Bowling F et al. Site-Specific, Critical Threshold Barefoot Peak Plantar Pressure Associated with Diabetic Foot Ulcer History: A Novel Approach to Determine DFU Risk in the Clinical Setting. Medicina (Kaunas)[Internet] 2022 [citado 7 abril 2024]; 58(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58020166>
16. Talaya Emma, Tarraga Loreto, Madrona Fatima, Romero JM, Tárraga P. Prevención de amputaciones relacionadas con el pie diabético. JONNPR [Internet]. 2022 [citado 7 abr 2024]; 7(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2022000200005&lng=es
17. Wardani JP, Ferreira F, Vargas J, Bosso L, Nabozny N, Martins C, et al. Accuracy of foot pressure measurement on predicting the development of foot ulcer in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. J Diabetes Sci Technol [Internet]. 2023 [citado 7 abr 2024]; 17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/19322968211043550>
18. Rosendo JM, Pérez MC. Colección de guías prácticas de heridas del Servicio Gallego de Salud [Internet] 2016 [citado el 12 de may de 2024]. Disponible en:

<https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/cas/Publicaciones/Docs/AtEspecializada/PDF-2510-es.pdf>

19. Bonilla E, Hidalgo S, Lázaro JS, Martínez L, Mosquera A, Novel V et al. Guía de protocolos de pie diabético. CGCOP [Internet] 2011 [citado 12 may 2024] Disponible en: <https://cgcop.es/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PRACTICA-PROTOCOLOS-PIE-DIABETICO.pdf>
20. Gallego R, Camp A, Viel C, Chaqués N, Peñarrocha H. Alternativas para la descarga de la úlcera neuropática en el pie diabético. Av Diabetol [Internet]. 2010 [citado 25 may 2024] ; 26 (6). Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1134-3230\(10\)66016-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1134-3230(10)66016-4)



10. ANEXOS.

Anexo 1. Escala Wagner ⁵

Grado 0	Pie clínicamente normal, pero al que un grado variable de neuropatía y presencia de deformidades óseas lo sitúan como pie de riesgo
Grado 1	Existencia de úlcera superficial, que no afecta al tejido celular subcutáneo. Celulitis superficial.
Grado 2	Úlcera profunda no complicada, que afecta al tendón, hueso o capsula pero con ausencia de osteomielitis
Grado 3	Úlcera profunda, complicada con manifestaciones infecciosas, osteomielitis, absceso.
Grado 4	Gangrena necrotizante limitada, (digital, antepié, talón)
Grado 5	Gangrena extensa

Anexo 2. Escala Texas ⁵

	Grado 0	Grado I	Grado II	Grado III
Estadio A	Lesiones pre o peri ulcerosas, completamente epitelizadas	Herida superficial no afecta a tendón, capsula o hueso	Herida que afecta a tendón o capsula	Herida que penetra hueso o articulación
Estadio B	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
Estadio C	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
Estadio D	Infectada Isquémica	Infectada Isquémica	Infectada Isquémica	Infectada Isquémica

Anexo 3. Sistema de clasificación de riesgo 2019 del IWGDF y frecuencia de despistaje según la categoría de riesgo ⁹

Categoría	Riesgo Úlcera	Características	Frecuencia*
0	Muy Bajo	No PSP y no EAP	Una vez al año
1	Bajo	PSP o EAP	Una vez cada 6-12 meses
2	Moderado	PSP + EAP, o PSP + deformidad del pie o EAP + deformidad del pie	Una vez cada 3-6 meses
3	Alto	PSP o EAP y uno o más de los siguientes: - historia de úlcera en el pie - amputación de la extremidad inferior (menor o mayor) - enfermedad renal en fase terminal	Una vez cada 1-3 meses

* La frecuencia del examen está basada en la opinión de expertos, puesto que no hay evidencia publicada que apoye estos intervalos.

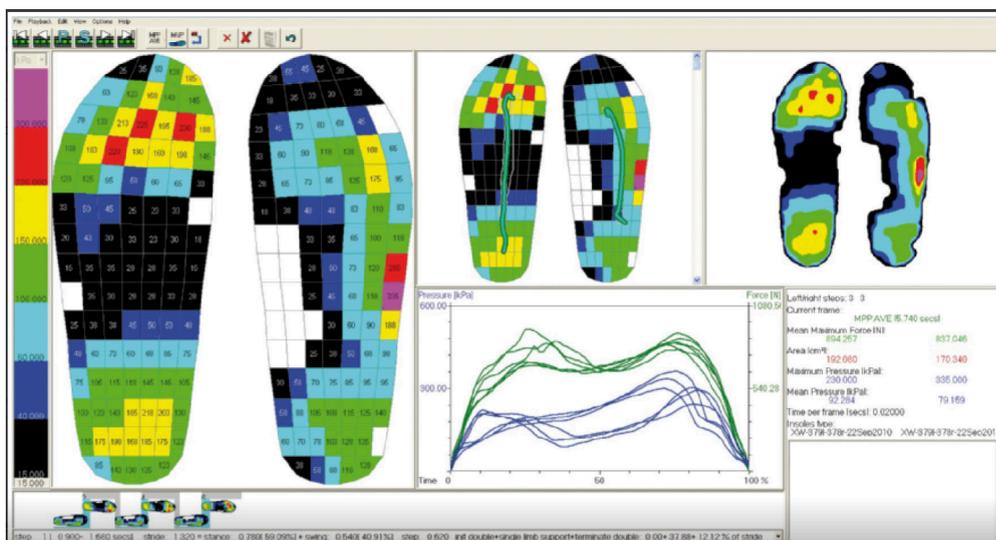
Anexo 4. Aplicación de descargas ¹⁰



Anexo 5. Calzado postquirúrgico. ⁵



Anexo 6. Estudio de las presiones plantares mediante el sistema Novel Pedar X® (Novel GmbH, Múnich, Alemania), que se realiza al paciente para evaluar la efectividad de las descargas de fieltro.²⁰



Anexo 7. Resumen del protocolo elaborado

PACIENTES SIN UPD	PACIENTES CON UPD
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anamnesis y la exploración de los MMII 2. Análisis de la huella plantar con plataforma de presiones 3. Deslaminar hiperqueratosis, si es necesario. 4. Elegir el grosor del fieltro. 5. Diseñar la descarga <ul style="list-style-type: none"> - Adaptada al área a descargas - Bordes redondeados y biselados a 45° - Recortar en forma de “U” o herradura 6. Nueva medición en plataforma de presiones. 7. Recomendar calzado adecuado. 8. Evaluar tras 48-72h el patrón de presiones y adaptar la descarga según necesidades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anamnesis y la exploración de los MMII 2. Realizar cura de úlcera según “protocolo de curas” sin tapar. 3. Deslaminar hiperqueratosis, si es necesario. 4. Análisis de la huella plantar con plataforma de presiones. 5. Elegir el grosor del fieltro 6. Diseñar la descarga: <ul style="list-style-type: none"> - Adaptar al perímetro de la úlcera a un máximo de 2 mm. - Bordes redondeados y biselados a 45° - Recortar en forma de “U” o herradura 7. Con el paciente en bipedestación, ver que no existe contacto directo del pie con el suelo. 8. Finalizar la cura con la oclusión de la úlcera 9. Recomendar calzado terapéutico o post quirúrgico, 10. Evaluar tras 48-72h (a las 24h si la úlcera fuera muy supurativa) el patrón de presiones y adaptar la descarga según necesidades.