

3. Diabetes y pie diabético

Nerea Álvarez Muñiz

Graduada en enfermería por la Universidad de Oviedo.

Fecha recepción: 15.10.2021

Fecha aceptación: 04.11.2021

RESUMEN

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica caracterizada por una hiperglucemia crónica. En esta enfermedad tiene gran importancia el estilo de vida, por lo que malos hábitos como el sedentarismo, la mala alimentación o la obesidad favorecen la aparición de esta o el desarrollo de complicaciones.

Una de las complicaciones más importantes de la diabetes y a su vez, de la enfermedad arterial periférica y la neuropatía que esta produce, es el pie diabético.

El pie diabético consiste en la ulceración, infección o gangrena en el pie. El primer paso en el tratamiento del pie diabético es tratar la causa por la que este se produce, como es el caso de la revascularización cuando es producido por la enfermedad arterial periférica. Aunque en un principio esta lesión es tratada en atención primaria puede llegarse a necesitar su derivación a otros servicios más especializados y terminar con graves consecuencias como puede ser la pérdida de la extremidad.

Las consecuencias del desarrollo del pie diabético pueden llegar a ser devastadoras, por este motivo, es importante realizar una buena prevención. Es vital realizar una buena educación sanitaria tanto de la enfermedad de la diabetes como del autocuidado de los pies en estos pacientes.

Palabras clave: Diabetes, guía clínica, prevalencia, incidencia, documento, tratamiento, insuficiencia cardíaca, neuroartropatía de Charcot, pie diabético, cifras, miocardiopatía diabética, abordaje multidisciplinar.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a chronic disease characterized by chronic hyperglycemia. In this disease lifestyle is very important, so bad habits such as sedentarism, poor eating habit or obesity favor the appearance of this or the development of complications.

One of the most important complications of diabetes and, in turn, of peripheral arterial disease and neuropathy that it produces, is diabetic foot.

Diabetic foot consists of ulceration, infection, or gangrene in the foot. The first step in the treatment of diabetic foot is to

treat the cause for which it occurs, as is the case with revascularization when it is caused by peripheral arterial disease. Although initially this lesion is treated in primary care, it may need to be referred to other more specialized services and end with serious consequences such as loss of the limb.

The consequences of the development of diabetic foot can be devastating, for this reason, it is important to make good prevention. It is vital to have a good health education for both diabetes disease and foot self-care in these patients.

Keywords: Diabetes, clinical guidelines, prevalence, incidence, document, treatment, heart failure, Charcot neuroarthropathy, diabetic foot, figures, diabetic cardiomyopathy, multidisciplinary approach.

INTRODUCCIÓN

La diabetes Mellitus es una enfermedad crónica de gran prevalencia en todo el mundo, llegando a considerarse una verdadera epidemia. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) alrededor de 171 millones de personas padecían diabetes en el año 2.000 a nivel mundial. Esta enfermedad tiene una prevalencia en constante crecimiento, pudiendo llegar a afectar hasta a 366 millones de personas para el año 2.030 según estudios de la OMS.

Es una enfermedad que continuamente va ganando más auge como consecuencia de una población que cada vez está más envejecida. Por otra parte, a padecer esta enfermedad, se le suma los malos hábitos de la población, los cuales tienen como desenlace una calidad de vida bastante deficitaria en el paciente.

El estilo de vida en esta enfermedad juega un papel fundamental. Se ha convertido en un importante problema para la salud pública ya que hábitos como la falta de ejercicio, la mala alimentación y la obesidad que son perjudiciales en el desarrollo de la enfermedad, son bastante comunes en la sociedad actual.

Un mal control de la enfermedad podría desencadenar en complicaciones agudas o complicaciones que llegan a convertirse en crónicas. Entre sus numerosas complicaciones encontramos el desarrollo del pie diabético. Se entiende por pie diabético la presencia de úlcera, infección o gangrena en el pie.

El riesgo de desarrollar una úlcera en el pie se sitúa en torno al 12 y 25%. En muchas ocasiones esta úlcera llega a infectarse, suponiendo la causa más frecuente de hospitalización en pacientes diabéticos, considerándose, además, un factor muy importante en la amputación de extremidades inferiores. (1)

La úlcera del pie diabético, además de ser la causa más común de ingreso, supone ingresos más costosos y que suponen una estancia más duradera. El coste del ingreso por este motivo llega a ser tres veces superior que el coste del ingreso provocado por cualquier otra complicación de la diabetes. La media de duración del ingreso se sitúa en

torno a 17 y 24 días, suponiendo para cualquier otra causa alrededor de 7 y 10 días. (1)

La úlcera en el pie diabético y las consecuencias que produce, además de ser un problema importante para el paciente, también lo es para su familia. Asimismo, supone también, una gran carga para el sistema sanitario y la sociedad.

OBJETIVOS

Objetivos generales

- Realizar una revisión bibliográfica sobre la diabetes mellitus, sobre sus complicaciones y tratamiento.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre el pie diabético, sobre su clasificación, sus causas y su tratamiento.

Objetivos específicos

- Transmitir la importancia de un buen manejo de la enfermedad de la diabetes para la prevención de sus complicaciones.
- Transmitir la importancia de la prevención en el pie diabético especialmente de atención primaria.

METODOLOGÍA

Diseño

El estudio es una revisión bibliográfica, realizada principalmente en bases de datos nacionales como son Dialnet, Elsevier y Scielo, guías de práctica clínica como son la de la Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas o la Guía de actuación del Pie Diabético en Canarias. Además, se han consultado páginas oficiales como son la de la OMS o la Sociedad Española de Medicina Interna. Por último, también se ha utilizado alguna revista médica electrónica como la Revista Española de Cardiología y libros como el de "Problemas de salud en la consulta de medicina de familia".

La búsqueda de información se ha realizado de forma electrónica principalmente.

Palabras clave

Algunas de las palabras clave utilizadas en la búsqueda de información han sido:

- Guía clínica diabetes.
- Diabetes mellitus prevalencia.
- Diabetes documento.
- Diabetes tratamiento.
- Complicaciones diabetes, guía clínica.
- Insuficiencia cardíaca diabetes.
- Neuroartropatía de Charcot.
- Enfermedad arterial periférica.
- Pie diabético.
- Pie diabético incidencia.

- Pie diabético cifras.
- Miocardiopatía diabética.
- Abordaje multidisciplinar, unidad de pie diabético.

Estrategia de búsqueda

Una vez realizada la búsqueda, se han utilizado criterios de inclusión y exclusión. Se han descartado artículos en otros idiomas diferentes al español, con una antigüedad superior a 5 años y que no aportaran la información requerida.

Criterios de inclusión

- Acceso gratuito.
- Artículo en texto completo.
- Idioma: español, inglés.
- Artículos con una antigüedad no superior a 5 años.
- Artículos anteriores a 2015 que son relevantes para incluir.

Criterios de exclusión

- Artículos que no sean textos completos.
- Artículos no gratuitos.
- Artículos anteriores a 2010.
- Idioma diferente del inglés o español.

Después de haber realizado estos descartes, se ha elegido un libro, cuatro guías clínicas, cinco páginas oficiales, dos artículos de revistas electrónicas, un artículo de Elsevier, un artículo de Dialnet, un artículo de Scielo y un artículo de gestorweb.

1. Google

Palabras clave	Documentos encontrados	Documentos consultados	Documentos utilizados
Guía clínica diabetes	10	3	1
Diabetes mellitus prevalencia	6	4	2
Diabetes documento	7	4	1
Diabetes tratamiento	6	2	1
Complicaciones diabetes, guía clínica	6	3	1
Insuficiencia cardíaca diabetes	5	2	1
Neuroartropatía de Charcot	7	2	1
Enfermedad arterial periférica	10	3	1
Abordaje multidisciplinar, unidad de pie diabético	5	2	1

2. GNEAUPP

Palabras clave	Documentos encontrados	Documentos consultados	Documentos utilizados
Pie diabético	30	3	2

3. Scielo

Palabras clave	Documentos encontrados	Documentos consultados	Documentos utilizados
Pie diabético incidencia, pie diabético cifras	11	2	1

4. Elsevier

Palabras clave	Documentos encontrados	Documentos consultados	Documentos utilizados
Miocardopatía diabética	7	2	1

5. Dialnet

Palabras clave	Documentos encontrados	Documentos consultados	Documentos utilizados
Pie diabético	25	2	1

Limitaciones del estudio

Muchos de los artículos que podrían ser relevantes para realizar esta revisión bibliográfica no son de acceso gratuito, por lo que se reduciría el número de artículos relevantes para consultar.

Otra limitación de la búsqueda bibliográfica ha sido el establecimiento de un filtro temporal tan reciente, ya que muchos de los artículos que son relevantes para realizar el estudio tienen una antigüedad superior a la establecida.

DESARROLLO

Diabetes

Definición

Según la OMS, la diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica caracterizada por un aumento en los niveles de glucosa en sangre además de alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las grasas y de las proteínas. (2)

Epidemiología

Según la Federación Internacional de la Diabetes la prevalencia en el mundo de la diabetes se sitúa en torno a 425 millones de personas entre los 20 y los 79 años en el año 2017, suponiendo un porcentaje de 8,8%. Además, se prevé que este porcentaje se incremente hasta un 9,9% en el año 2045, llegando a padecerla unos 629 millones de personas en el mundo. (3)

En Europa, este porcentaje sería de 6,8%, lo que viene a ser unos 58 millones de personas, aumentando hasta un 16%

en el año anterior mencionado, lo que supondría unos 67 millones de personas. (3)

Clasificación

La diabetes es una enfermedad caracterizada por la hiperglucemia, niveles que en condiciones normales son regulados por la insulina. (4) Tomando como criterio la deficiencia de acción de esta hormona, podemos clasificar la diabetes en dos tipos fundamentalmente:

Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1)

La diabetes de tipo 1, a la que también llamamos juvenil o insulino-dependiente, se produce por un déficit en la producción de insulina por parte del páncreas. Se le conoce también por el nombre de diabetes juvenil por presentarse en edades muy tempranas como en la infancia o en la adolescencia. Este tipo de diabetes tiene unos síntomas bastante característicos como son la poliuria y la polidipsia. Su diagnóstico suele realizarse la mayor parte de las veces en el momento en que sufren una cetoacidosis diabética. (4)

Dentro de este tipo de diabetes, existen otros dos: la diabetes tipo 1 autoinmune y la idiopática. La autoinmune se produce por una destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, mientras que la idiopática no tiene una causa conocida. Estos pacientes necesitan un aporte de insulina diario. (4)

Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)

La diabetes de tipo 2, diabetes del adulto o no insulino-dependiente, se produce por la incapacidad de la insulina para tratar la glucosa, ya sea por un déficit de insulina o por una resistencia periférica a esta. Este tipo de diabetes es el más común, representando entre un 90 y un 95% de total de los casos. Los pacientes que sufren DM2 no tienen una sintomatología muy marcada, diagnosticándose pasado bastante tiempo de su comienzo. Aunque no necesiten un aporte de insulina diario como en el caso de la DM1, pueden precisarla posteriormente si no se tiene un buen control glucémico. (4)

Diabetes gestacional

Este tipo de diabetes se produce durante el embarazo y después de este. La paciente tiene unos valores de glucemia superiores a los de una persona normal, pero no son tan elevados como para diagnosticarle de diabetes. Estas mujeres tienen mayor probabilidad de sufrir complicaciones tanto en el embarazo como en el parto si no se lleva un buen control glucémico. Asimismo, estas mujeres y sus hijos tienen más posibilidades de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro. Cuando la paciente tiene factores de riesgo de esta enfermedad, se le realiza el Test O 'Sullivan para confirmar el diagnóstico. (4)

Otros tipos

Además de estos tipos de diabetes, la hiperglucemia puede producirse por otros motivos como pueden ser defec-

tos genéticos en la producción de insulina, en la acción de la insulina o defectos causados por enfermedades del páncreas. (5)

Factores de riesgo

Como causas de la enfermedad encontramos la obesidad y la inactividad física principalmente. Sin embargo, son varios los factores de riesgo que pueden incrementar las posibilidades de sufrir esta enfermedad. Algunos de ellos son:

- Edad: La prevalencia de esta enfermedad aumenta con la edad.
- Susceptibilidad genética: El riesgo genético se basa en una interacción entre factores genéticos y ambientales. El riesgo de sufrir diabetes es mayor cuando uno de los progenitores la tiene, siendo aún más frecuente cuando ambos progenitores son diabéticos.
- Diabetes gestacional: Incrementa las posibilidades de sufrir diabetes tanto en la madre como en el hijo.
- Obesidad: Como se ha mencionado anteriormente, el IMC elevado es una de las principales causas de diabetes, según varios estudios.
- Tipo de dieta: La alimentación juega un papel muy importante en el riesgo de sufrir diabetes tipo 2, especialmente el consumo de bebidas azucaradas, ya que además de aumentar las posibilidades de tener obesidad aumentan las de sufrir diabetes.
- Actividad física: Una actividad física mínima o nula aumenta el riesgo de desarrollar diabetes. De hecho, el ejercicio físico se recomienda tanto para prevenir la enfermedad como una vez se padece. Se ha observado que reduce la incidencia de DM2 por las ventajas que proporciona estimulando el metabolismo aerobio.
- Tabaco: Además de ser perjudicial para esta enfermedad, lo es para muchas otras.
- Síndrome del ovario poliquístico: Pacientes que sufren esta patología tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes que las pacientes que no la sufren.
- Fármacos: Algunos fármacos que influyen en la posibilidad de desarrollar diabetes son los glucocorticoides o anticonceptivos orales. (6)

Diagnóstico

Para el diagnóstico, la OMS no recomienda realizar un cribado poblacional, aunque sí que se debe realizar en pacientes puntuales. Para realizar el cribado sobre esta población diurna, se han establecido unos criterios (6):

- Adultos con sobrepeso u obesidad, con un índice de masa corporal superior a 25 con uno o más de los siguientes factores de riesgo:
 - Antecedentes familiares de primer grado de diabetes.
 - Raza o etnia de alto riesgo, como es la afroamericana, centroamericana o asiática.

- Historia cardiovascular.
- Hipertensión (superior a 140/90 mmHg) o con tratamiento para la HTA.
- Niveles de colesterol HDL inferiores a 35 mg/dl o de triglicéridos superiores a 250 mg/l.
- Antecedentes de macrosomía o diabetes mellitus gestacional (DMG).
- Embarazadas entre las 24 y 48 semanas.
- Mujeres con síndrome de ovario poliquístico.
- Otras causas de resistencia a la insulina como la obesidad.
- Inactividad física.
- Personas mayores de 45 años. Si el resultado fuera normal, se repetiría la prueba cada 3 años.
- En mujeres que hubieran tenido diabetes gestacional, se repetirían las pruebas cada 3 años.
- Pacientes con prediabetes, es decir con valores de hemoglobina glicosilada entre 5,7 y 6,4% o de glucemia entre 100 y 125 mg/dl. En este caso las pruebas se repetirán cada año.

Para diagnosticar la enfermedad se tienen en cuenta diferentes parámetros:

1. *La hemoglobina glicosilada (A1C)*. Consiste en una fracción de hemoglobina a la que se le ha incorporado glucosa. Este marcador tiene una especificidad entre un 89 y un 98%. Aunque es una forma de diagnóstico más costosa que las demás, tiene varias ventajas entre las que destacan que no requiere ayuno por parte del paciente, tiene una mayor estabilidad analítica y tiene menos alteraciones en el caso de que el paciente sufra una enfermedad aguda.

Se consideraría diabetes cuando el valor de A1C fuera igual o superior al 6,5%. (6)

2. *Glucemia basal en sangre venosa (GB)*. Esta técnica debe realizarse con un ayuno de 8 horas. Es una técnica de bajo coste y con una especificidad bastante alta, de entre un 96 a un 98%.

El rango que se tiene en cuenta para considerar la diabetes es cuando el valor de glucosa en ayunas es superior a 126 mg/dl. Para confirmar el diagnóstico deberá realizarse en dos ocasiones a no ser que el paciente tenga clínica de diabetes o una glucemia superior a 200 mg/dl.

Otro criterio para diagnosticar la diabetes sería una glucemia al azar y que esta fuera superior a 200mg/dl, mencionada anteriormente. (6)

3. *Test de tolerancia oral a la glucosa o sobrecarga oral de glucosa*. Esta prueba tiene una sensibilidad y especificidad del 100%. Para realizarla, el paciente deberá tomar 75 g de glucosa diluida en 200 ml de agua y dos horas más tarde se toma la muestra.

Se considerará diabetes, cuando los valores de glucosa superen los 200mg/dl. (6)

4. *Test de O'Sullivan en embarazadas.* En el caso de las mujeres embarazadas, se diagnosticaría la diabetes gestacional con el Test de O'Sullivan. Este test se realizaría entre las semanas 24 y 28 del embarazo. Para ello, la embarazada tomará 50 g de glucosa para tomar una muestra de glucosa una hora después. Si esta glucemia tiene un valor superior a 140mg/dl se realizará un test de tolerancia a sobrecarga oral de glucosa, tomando 100g de glucosa. Para ello, se tomará una muestra de glucemia basal y tres más, con un intervalo entre ellas de una hora.

Se considerará diabetes cuando en dos o más puntos se superen los siguientes valores (6):

- Glucemia basal superior a 105 mg/dl.
- Glucemia en una hora superior a 190 mg/dl.
- Glucemia en dos horas superior a 165 mg/dl.
- Glucemia en tres horas superior a 245 mg/dl.

Una vez realizado el diagnóstico de la enfermedad, se debe realizar una evaluación médica del paciente, clasificando el tipo de diabetes, detectando factores de riesgo, complicaciones que ya se han desarrollado y otras comorbilidades que pudieran agravar la enfermedad.

Tratamiento

Tratamiento farmacológico

El tratamiento de esta enfermedad varía en función del tipo de diabetes.

Diabetes Mellitus tipo 1

En este tipo de diabetes el tratamiento consiste en el aporte de insulina diario. La insulina sintética se sintetiza por ingeniería genética y consiste en secuencias aminoácidas análogas a las de la insulina humana. Los análogos de la insulina son derivados de la molécula de insulina regular, modificando su absorción, pero no su actividad de reducción de glucosa. Podemos dividir a los análogos de la insulina en dos grupos:

1. Los análogos rápidos que tienen una absorción más rápida disminuyen la glucemia después de cada comida con la misma eficacia que la de la regular.
2. Los análogos prolongados que mantienen la concentración sin picos durante más tiempo, teniendo así menos riesgo de hipoglucemia.

Además, otro tipo de aporte de insulina es mediante bombas de perfusión subcutánea de insulina. (6)

Diabetes Mellitus tipo 2

En este tipo de diabetes, los pacientes necesitarían tratamiento farmacológico cuando no tengan un buen control glucémico. Este tratamiento consiste en antidiabéticos orales (ADOS). Entre ellos destacan:

1. La metformina que disminuye la producción de glucosa por parte del hígado. Es el tratamiento de elección en la DM2.
2. Sulfonilureas y glinidas que actúan sobre la célula beta del páncreas promoviendo la liberación de insulina.
3. Inhibidores de alfa-glucosidasa que reducen la absorción intestinal de hidratos de carbono.
4. Inhibidores de la DPP-4, estimulan la producción de insulina y disminuyen el glucagón.
5. Agonistas del GLP-1, estimulan la secreción de insulina, inhiben la del glucagón y retrasan el vaciado gástrico.
6. Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2, que bloquean la reabsorción de glucosa, disminuyen la glucemia y aumentan la glucosuria. (6)

Tratamiento no farmacológico

Aunque el tratamiento en esta enfermedad es importante, un buen estilo de vida juega un aspecto fundamental. El buen control de la diabetes se asienta sobre tres pilares principales, que son la educación del paciente en su enfermedad, la alimentación y el ejercicio físico. (6)

Alimentación

Una buena nutrición es vital. Recomendaremos una dieta mediterránea, reduciendo el aporte de hidratos de carbono con alto índice glucémico. El aporte diario de estos debe representar entre un 55 y un 60% de la dieta, y combinar con un 25 o 30% de grasas y un 10 o 20% de proteínas. Para ello el paciente tendrá una dieta equilibrada de todos los grupos de alimentos. Además, también se le aconsejará evitar las comidas muy azucaradas, repartir en varias tomas los hidratos de carbono, tener unos horarios de comida regulares y reducir la ingesta de colesterol y de sodio. Debe evitarse el consumo de alcohol, aunque podemos permitirle una ingesta inferior a 30g en el día. Debemos explicarle el riesgo de padecer hipoglucemia con su consumo. (6)

Ejercicio físico

El ejercicio contribuye en esta enfermedad disminuyendo la glucemia y reduciendo las necesidades de fármacos. Además de mejorar los niveles de glucemia, contribuirá también a mejorar los de tensión arterial, colesterol, conseguir un normopeso, etc. En pacientes adultos con 150 minutos de actividad física moderada a la semana podría ser suficiente, no realizándolos en un solo día, sino repartidos a lo largo de la semana. En el caso de los niños, se recomienda realizar 60 minutos de ejercicio físico en el día. Es importante el consumo de hidratos de carbono antes de realizar ejercicio por el riesgo de sufrir una hipoglucemia posterior a este. No se debe realizar actividad física cuando el paciente tenga cetosis o un mal control de la glucemia. (6)

Control de peso

Le hablaremos de la importancia de un buen control de peso, manteniéndose siempre en con un índice de masa muscular inferior a 25 y reduciendo el exceso de este que pudiera tener. Para ello es recomendable una buena alimentación y la realización de actividad física. (6)

Educación en diabetes

Debemos animar al paciente en realizar un cambio en su estilo de vida, cambiando los hábitos no saludables por otros más saludables y aconsejables para su enfermedad. Esta educación debe realizarse una vez diagnosticada la enfermedad, siempre adaptándose a la edad del paciente, nivel cultural y tipo de tratamiento que recibe el paciente. Debemos aportarle una buena información sobre su enfermedad, explicando qué es la diabetes, la alimentación que debiera seguir, consejos sobre actividad física, conocimientos sobre fármacos, técnicas para controlar su glucemia y medirla, las complicaciones que podría tener, entre otros. Es importante entrenar al paciente en la realización de controles de glucosa y en el reconocimiento de una hipoglucemia. (6)

Hábito tabáquico

Debemos aconsejarle el cese del consumo de tabaco, además de mejorar los niveles glucémicos contribuirá a la mejora de la presión arterial y aumentará los valores de HDL. (6)

Objetivos

Es importante establecer unos objetivos para el paciente aspirando alcanzar unos rangos de glucemia, tensión arterial y niveles de colesterol normales.

1. *Nivel de glucosa.* Se debe intentar mantener los valores de hemoglobina glicosilada por debajo del 7%. Unas glucemias preprandiales entre 80 y 130mg/dl y postprandiales menores a 180 mg/dl. Es importante vigilar que esta glucemia no sea inferior a 70, de forma que el paciente tenga una hipoglucemia, y que no sea superior a 300mg/dl, pudiendo sufrir una cetosis. (6)
2. *Hipertensión arterial.* De los pacientes con DM2, entre un 40 y un 60% presenta hipertensión. Mantener la tensión arterial por debajo de 140/90 mmHg también será un objetivo que marcar en la consulta con el paciente. Para tratar este problema, además de un tratamiento farmacológico abordado por su médico, es importante realizar cambios en el estilo de vida. Estos cambios consistirán en una disminución del peso corporal en pacientes con sobrepeso u obesidad principalmente, para lo que se aconseja una reducción de calorías, de ingesta de sodio, un aumento en el consumo de frutas, verduras y lácteos bajos en grasa. También es importante evitar el consumo de alcohol y la realización de actividad física. (6)
3. *Hipercolesterolemia.* Este problema afecta entre un 48 y un 54% de los pacientes con DM2. Estos pacientes suelen tener un HDL disminuido y un nivel de triglicéridos elevado. El objetivo será el de mantener los valores de triglicéridos por debajo de los 150 mg/dl. Para ello aconsejaremos al paciente la reducción del consumo de grasas y colesterol, sustituyéndolos por ácidos grasos saturados mono y poliinsaturados. Le recomendaremos evitar el alcohol, la práctica de ejercicio físico y el cese del hábito tabáquico. El paciente podría necesitar de tratamiento farmacológico para el control de los niveles de colesterol, tema que abarcaría con su médico de cabecera. (6)

Complicaciones*Complicaciones agudas**Hipoglucemia*

Se considera hipoglucemia cuando el nivel de glucosa en sangre es inferior a 70 mg/dl. Algunos de sus síntomas son el nerviosismo o ansiedad, temblor, sudoración o palidez, irritabilidad, mareo, hambre y náuseas, somnolencia o debilidad. Estos pueden deberse a varias causas como pueden ser el aporte insuficiente de hidratos de carbono, retrasos en las comidas, la realización de ejercicio físico de forma excesiva o errores en el tratamiento. Debemos entrenar al paciente tanto en el reconocimiento como en el tratamiento de esta. Para ello, deberá tomar hidratos de carbono de rápida absorción como puede ser un zumo o azúcar puro y repetir la glucemia capilar. Una vez alcanzados unos valores normales de glucosa, tomar hidratos de carbono de absorción lenta. En el caso de que la hipoglucemia sea grave, se deberá administrar glucagón intramuscular o subcutáneo, también podría administrarse de forma intravenosa en el caso de que el paciente estuviera hospitalizado. (6, 7)

Hiperoglucemia severa

Consideramos hiperoglucemia severa una glucemia superior a 200mg/dl que puede producir otras alteraciones como son la deshidratación o la cetosis. Esta puede producirse por varios motivos: por un tratamiento insuficiente, por una ingesta excesiva de hidratos de carbono, por no realizar ejercicio físico, por estrés, por fármacos que aumentan la glucemia con los corticoides o por otras enfermedades o problemas médicos como infecciones. Algunos de los síntomas son la polidipsia, poliuria o el cansancio. En esta situación se debe realizar un control de los cuerpos cetónicos mediante una cetonemia. De presentar cetonemia, no debe realizarse ejercicio físico. Deberá ajustarse el tratamiento, aumentando la dosis de insulina si fuera necesario. Además, debemos recomendarle al paciente que tome suficiente cantidad de agua y reduzca la ingesta de hidratos de carbono. Debemos advertirle también, que cuando esta glucemia supere los 400mg/dl debería ponerse en contacto con su médico. (6, 7)

Cetosis

Se trata de un aumento excesivo de cuerpos cetónicos en la sangre. Cuando estos cuerpos cetónicos alcanzan una cantidad muy elevada puede producirse cetoacidosis. Cuando el paciente se encuentra en esta situación es necesario tratarlo hospitalariamente. La situación más extrema sería el coma hiperosmolar, en este caso los pacientes

sufren una deshidratación bastante importante por la hiperglucemia. Esta situación es de alto riesgo vital, necesitando tratar al paciente en el hospital. Algunos de los síntomas son náuseas y vómitos, dolor abdominal, alteración de la conciencia, signos de deshidratación como hipotensión arterial o la boca seca, debilidad, calambres musculares, aliento con olor a fruta y coma. Para tratar este problema se deben valorar las causas de esta para corregirlo, ingerir bastantes líquidos y evitar la realización de actividad física. (6, 7)

Enfermedad aguda

Cuando el paciente sufre un proceso agudo de enfermedad, con un estado febril, se produce una alteración del metabolismo y una resistencia a la insulina. Aumentan las necesidades de insulina, pudiendo producirse cetonuria. Es importante que durante este tiempo el paciente tenga una buena hidratación, con una ingesta de agua siempre superior a 2 l diarios. Durante este periodo, es esencial un buen aporte de hidratos de carbono con intervalos de 3 o 4 horas entre toma y toma. (6, 7)

Complicaciones crónicas

Complicaciones macrovasculares

La macroangiopatía o ECV aterosclerótica implicaría la enfermedad coronaria, la cerebrovascular y la enfermedad arterial periférica. Es la principal causa de morbilidad en pacientes diabéticos. (6)

1. *Cardiopatía isquémica*. Es la primera causa de muerte en el paciente diabético. La isquemia miocárdica asintomática y el infarto agudo de miocardio son más frecuentes en estos pacientes. Los síntomas de estas patologías son distintos a los de una persona que no padece diabetes, ocurriendo en muchas ocasiones de forma asintomática. (6)
2. *Miocardiopatía diabética*. La miocardiopatía diabética abarcaría varias patologías en la estructura del miocardio que provocarían hipertrofia ventricular izquierda y disfunción diastólica y diastólica, o una combinación de ambas. Además, esta patología incrementaría el desarrollo de la insuficiencia cardíaca, la cual padece una alta morbilidad. (8)
3. *Insuficiencia cardíaca*. Esta se presenta con una frecuencia desde 2 a 5 veces mayor a la de la población normal. Se calcula que en torno a un 40% de los pacientes con insuficiencia cardíaca son diabéticos. Como ya se ha referido antes, la enfermedad diabética incrementa la evolución de esta insuficiencia. (9)
4. *Accidente cerebrovascular*. La diabetes es un factor de riesgo para el ACV y la demencia posictus. Además, en personas diabéticas es más frecuente la demencia vascular y enfermedad de Alzheimer. (6)
5. *Enfermedad arterial periférica*. La arteriopatía periférica en miembros inferiores ocurre también con mayor frecuencia en estos pacientes. Comenzaría con una claudicación intermitente, dolor en reposo y finalmente ulceración. Esta patología será tratada con mayor profundidad a posteriori. (6)

Complicaciones microvasculares

1. *Retinopatía diabética*. La retinopatía diabética es la complicación microvascular más frecuente. Su prevalencia aumenta con la evolución de la enfermedad, aunque puede presentarse ya en el momento del diagnóstico. Es una de las principales causas de ceguera y se manifiesta con un deterioro en la agudeza visual. En cuanto al tratamiento, debemos recomendar al paciente tener unas buenas cifras tanto de glucemia como de tensión arterial. (6)
2. *Nefropatía diabética*. Consiste en un aumento de la excreción urinaria de albúmina y alteraciones en la filtración glomerular. Esta patología también aumenta su frecuencia a medida que evoluciona la enfermedad, siendo una de las principales causas de insuficiencia renal en países desarrollados. Al igual que la retinopatía, la nefropatía puede prevenirse con un buen control de tensión arterial y glucémico. (6)
3. *Neuropatía diabética*. Esta patología consiste en alteraciones en el sistema nervioso periférico que abarcan cualquier parte del cuerpo con alteraciones tanto sensitivas como motoras y autonómicas como mixtas. Además, puede manifestarse tanto de forma aguda como crónica. Esta afección también será tratada posteriormente. (6)

Pie diabético

Definición

La OMS define el pie diabético 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".

Epidemiología

En cuanto a la prevalencia del pie diabético, podemos afirmar que en torno a un 25% de las personas que padecen diabetes desarrollan alguna lesión en el pie, especialmente entre los 45 y 65 años. De estas lesiones, el 35% de las úlceras llegan a tener una grave evolución, llegando a desarrollar en muchas ocasiones gangrena en el pie. (1)

El pie diabético es la causa más frecuente de ingreso en pacientes diabéticos, además de ser los más costosos y los que más duración de estancia tienen. Entre los motivos de ingreso por pie diabético, el más habitual es la infección, suponiendo en torno a un 60 y un 70% de los casos. Además, los pacientes diabéticos hospitalizados por este motivo alcanzan una probabilidad 28 veces superior de amputación. (1)

Asimismo, la tasa de recidiva de úlcera en el pie a los 5 años es del 70% aproximadamente. Los pacientes que han sufrido una amputación en algún miembro tienen, además, un riesgo de un 50% de padecer nuevamente una lesión grave en otra extremidad que pueda suponer una segunda amputación en dos años. Por último, men-

cionar el riesgo de mortalidad tras la amputación, el cual aumenta en función del nivel de amputación y que oscilaría entre el 50 y 68% a los 5 años. (1)

Etiología

El pie en pacientes diabéticos es especialmente vulnerable, cualquier daño a nivel circulatorio, neurológico o cualquier lesión puede provocar la formación de una úlcera o una infección en este. Son muchos los factores que aumentan el riesgo de desarrollar este problema, sin embargo, el factor predominante sin duda es la neuropatía diabética, llegando a presentarse en un 70% de los casos. El segundo lugar lo ocuparía la enfermedad vascular arterial suponiendo entre un 15 y un 30% de los casos de pie diabético. (10)

1. Neuropatía

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la neuropatía en los diabéticos afecta a las fibras nerviosas, provocando disfunción motora y sensitiva. Entre sus síntomas más comunes están la vasodilatación y la disminución de la sudoración, lo que provocaría frialdad en los pies además de sequedad. Esto facilita la formación de heridas más frecuentemente, además del desarrollo de alteraciones en el flujo microvascular. Otros de los síntomas son la atrofia muscular y debilidad, como consecuencia de ello, se produce una alteración en la marcha. Este cambio en la forma de caminar provoca a su vez una lesión interna con hipertensión plantar causante en muchas ocasiones de hiperqueratosis. Como consecuencia de la atrofia muscular se desarrolla el denominado "pie en garra". (10)

El pie diabético provocado por neuropatía suele acabar siendo producto de la combinación de esta, de deformidad en el pie y algún proceso traumático como puede ser utilizar un calzado que no se adapte adecuadamente al pie. (10)

Además de los síntomas comentados, una de las consecuencias más importantes de la neuropatía es la disminución en la sensibilidad del pie, la cual provoca que el paciente no sea consciente de cualquier lesión que pudiera



Imagen 1. Úlcera en pie con artropatía de Charcot. Imagen obtenida de: Úlceras.net.

producirse en el pie, por lo que se prolongaría el tiempo para ser tratado. (10)

Dentro de la neuropatía, podría desencadenarse la neuroartropatía de Charcot, una enfermedad progresiva caracterizada por inflamación, luxación articular y destrucción ósea que provoca deformidad en el pie (Imagen 1). Esta podría ser provocada por la pérdida de sensibilidad de la neuropatía, ya que cualquier lesión en el pie pasaría desapercibida. Otra causa sería la neurovascular que produciría un desequilibrio en la mineralización y debilidad de los huesos. (11)

2. Enfermedad vascular periférica

Esta afección provoca estenosis y oclusión en el flujo sanguíneo de pequeños y grandes vasos. En personas diabéticas suele ser producida por una avanzada aterosclerosis. Normalmente se produce en las arterias femorales, poplíteas, tibiales, peroneas y pedias. Aunque no es la primera causa de pie diabético, sí que se considera la primera causa de amputación en los pacientes diabéticos, por lo que es importante realizar una revascularización lo más temprana posible. La piel de estos pacientes es bastante característica: se trata de una piel delgada, brillante, con poco vello y fría. (10)

3. Daño microvascular

Es provocado por la hiperglucemia crónica. Se produce como consecuencia de una acumulación de sustancias que intervienen en el desarrollo de complicaciones diabéticas como es el caso de la cicatrización de las heridas. Otros de los resultados de este acúmulo de sustancias nocivas son la disfunción vascular y la inflamación. (10)

Factores de riesgo

Además de los factores ya mencionados, hay otras circunstancias que también favorecen la aparición del pie diabético. A continuación, se nombran algunas de ellas:

- Sexo masculino.
- Historia de úlceras previas.
- Tabaquismo.
- Diabetes de más de 10 años de diagnóstico.
- Deformidades anatómicas en el pie como la hiperqueratosis, Charcot, pie plano, etc.
- Mal control glucémico.
- Sedentarismo.
- Cambios en el pie como puede ser la aparición de fisuras, sequedad, micosis, etc.
- HTA.
- Retinopatía o nefropatía diabética. (10)

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico del pie diabético, además de un examen físico, se debe realizar una anamnesis completa. (10)

Anamnesis

Evaluremos las siguientes cuestiones:

- Edad del paciente.
- Presencia de factores de riesgo: Sedentarismo, hábito tabáquico, alcoholismo, etc.
- Diagnósticos médicos: Diabetes mellitus, HTA, DL.
- Tratamientos farmacológicos que interfieran en la curación: Corticoides, inmunosupresores, etc.
- Estado nutricional y de hidratación del paciente: Estado de la piel y mucosas, si existe sobrepeso u obesidad, entre otros.
- Higiene: Tanto corporal como de la lesión. Prestaremos atención a un corte inadecuado de las uñas, los pies sin lavar, infecciones por hongos o calcetines sucios.
- En cuanto a temas relacionados con la diabetes: edad, el diagnóstico de la enfermedad, si sufre alguna complicación macro o microvascular.
- Síntomas: Presencia de calambres, parestesias, dolor, claudicación intermitente.
- Antecedentes de úlceras o amputaciones.
- Condición social y económica. Acceso a la asistencia sanitaria deficiente o dificultades financieras, por ejemplo. (10)

Exploración física

En cuanto a la exploración física, debemos evaluar varios aspectos a la hora de diagnosticar el pie diabético.

1. *Aspecto general.* A la hora de inspeccionar el aspecto del pie es importante tener en cuenta: el color de la piel, su estado, la temperatura, la presencia de callos, de úlceras, deformidades, presencia de dedos en garra, micosis, si la piel está seca o agrietada, la presencia de atrofia muscular, el grado de movilidad y las posibles alteraciones en el apoyo. Entre estas características debemos prestar especial atención a la atrofia muscular, la ausencia de vello, eritema, lesiones ulceradas o necróticas o posible gangrena. (10)

También es importante determinar los pulsos. Evaluaremos la frecuencia, el ritmo, la amplitud comparándolo siempre con el del otro lado. Debemos localizar este pulso en las arterias más importantes, como son la arteria femoral común, la arteria poplítea, la tibial posterior y la arteria pedía. (10)

Otra cuestión que debemos evaluar es la presencia de soplos, especialmente en las arterias carótida, abdominal, femoral y poplítea mediante la auscultación. (10)

2. *Evaluación del zapato.* El zapato es la causa más frecuente de ulceración, suponiendo entre un 21% y un 76% de las amputaciones. Evaluaremos características como la punta, las deformidades, la presencia de sitios de apoyo o de presión inadecuados. (10)

3. *Neuropatía y enfermedad vascular periférica.* Como ya se ha comentado, las principales causas de pie diabético son la neuropatía diabética y la enfermedad vascular periférica. Por esta razón es esencial vigilar la presencia de alguna de estas, que trataremos seguidamente. (10)

Neuropatía

Para su diagnóstico, realizaremos una exploración neurológica, evaluando tanto la sensibilidad superficial y profunda como los reflejos de estiramiento. (10)

1. Sensibilidad superficial

- *Sensibilidad dolorosa:* Se utiliza un objeto con punta roma como es el "Pinrik". Para ello, se ejerce presión sobre el pliegue ungueal del primer dedo; en caso de no sentirlo se realizaría en la planta del pie, en la base de este dedo, y en la cabeza del primer y quinto metatarsiano, evitando las zonas con callos. 10
- *Sensibilidad térmica:* Se puede utilizar cualquier objeto con distinta temperatura, siendo aconsejable utilizar uno frío y otro caliente. (10)

2. Sensibilidad profunda

- *Sensibilidad vibratoria:* Se utiliza el diapasón de Rydel-Seiffer de 128 Hz que se coloca en el dorso del primer dedo bajo la uña. El paciente deberá avisar cuando ya no sienta sensación de vibración. También podría utilizarse un neurotensiómetro que aplicaríamos en la misma zona que el diapasón. El paciente tendrá disminuida la sensibilidad cuando no detecte valores superiores a 25 V. (10)
- *Sensibilidad presora:* Se utiliza un monofilamento de Semmes-Weinstein que evalúa la pérdida de sensibilidad protectora. Para ello se analiza la sensación de presión superficial en cuatro zonas del pie. En los lugares donde el paciente no sienta el filamento, tendrán riesgo de lesión por la pérdida de sensibilidad protectora. (10)

3. *Reflejos de estiramientos.* Se utilizan para comprobar las posibles alteraciones en la motilidad y sensibilidad y conocer la extensión de la lesión. Normalmente se evalúan el reflejo aquiliano y el rotuliano. (10)

Arteriopatía

Para su diagnóstico existen diferentes pruebas, entre las más utilizadas se encontrarían el índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo, la claudicometría, la presión transcutánea de oxígeno, el eco Doppler arterial y eco Doppler venoso de miembros inferiores. (10)

1. *Índice tobillo-brazo (ITB).* Esta técnica es no invasiva, sencilla, precisa y económica. Nos permite evaluar la

severidad y la evolución de la enfermedad arterial periférica. Consiste en comparar la tensión arterial entre los miembros superiores y entre los inferiores. Hablamos de riesgo de isquemia cuando la diferencia entre ambas es superior a 20mmHg. El ITB es el cociente entre la presión sistólica en el tobillo y en el brazo (utilizando la máxima en los dos casos). Un valor de ITB igual o superior a 1,30 significaría la presencia de una calcificación. El rango normal estaría comprendido entre valores de 0,91 y 1,29. De acuerdo con esto, consideraríamos isquemia leve-moderada un ITB entre 0,51 y 0,90, y una isquemia grave un ITB igual o inferior a 0,50. (10)

2. *Índices dedo-brazo (IDB)*. Se realiza medición de presión en los dedos de los pies y en la arteria humeral. El índice es el cociente entre el valor de presión obtenido en los dedos de los pies y el brazo. (10)
3. *Claudicometría*. Consiste en utilizar una cinta por la que le paciente deberá caminar a una velocidad constante de 3,2 km/h y con una inclinación del 12%. Este deberá cesar cuando sienta alguna molestia en miembros inferiores u otras molestias como disnea. La prueba durará unos 5 minutos, teniéndose en cuenta la distancia a la que el paciente empieza a sentir alguna molestia, así como la máxima distancia que puede caminar. Para ello determinaremos presiones en el tobillo antes de comenzar el ejercicio, así como un minuto después de parar y cada minuto, hasta que las presiones sean normales. En función de la magnitud del descenso de presión y el tiempo de recuperación se determinaría la afectación oclusiva del miembro y la magnitud de esta. (10)
4. *Presión transcutánea de oxígeno*. Es una técnica muy útil cuando no se puede calcular el ITB. Es una técnica no invasiva que ofrece medidas cuantitativas de la oxigenación y perfusión cutáneas. (10)
5. *Eco doppler arterial de miembros inferiores*. Es una técnica económica, no invasiva con la que podemos realizar un estudio de la pared de las arterias y de su luz, tanto morfológica como hemodinámicamente. Sin embargo, requiere un material caro, lleva tiempo y necesita personal especializado en su realización. (10)
6. *Eco doppler venoso en miembros inferiores*. En el caso de patologías venosas, el eco doppler es la técnica de elección para su diagnóstico. Es la única técnica no invasiva que aporta información anatómica y hemodinámica del flujo venoso en las extremidades inferiores. (10)

Según la Clasificación de La Fontaine hay cuatro grados de isquemia en miembros inferiores. (12)

- Grado 1: Aunque el paciente tenga lesiones, no tiene síntomas. La obstrucción del vaso no es significativa.
- Grado 2: En este grado el paciente sufre una claudicación intermitente, teniendo que parar de caminar por el dolor que le ocasiona esta isquemia en los miembros. Normalmente suelen tener dolor en los gemelos, que cesa con el reposo. Este grado puede dividirse a su vez en dos grupos:
 - 2A: La claudicación aparece en distancias superiores a 150 metros.

– 2B: La claudicación aparece en distancias inferiores a 150 metros.

- Grado 3: En este grado el paciente tiene dolor en reposo. Suele localizarse en los dedos y los pies, empeorando normalmente con la elevación de los miembros y mejorando con el descenso de estos. Puede acompañarse de alteraciones de la sensibilidad, encontrándonos la piel fría y pálida.
 - Grado 4: El paciente tiene úlceras, necrosis y áreas de gangrena en la extremidad, además de la incapacidad para caminar.
4. *Inmunopatía*. Es otro de los aspectos que debemos controlar. Consiste en el deterioro de los factores de defensa en pacientes diabéticos. Un buen control glucémico en pacientes con diabetes es esencial, ya que una mala regulación podría ser un factor de riesgo para la infección. Esta hiperglucemia provoca una alteración en la función leucocitaria, así como un deterioro en la respuesta inmune mediada por células, entre otros. (10)

Riesgo de desarrollar una úlcera en pie diabético

La Asociación Española de Enfermería Vasculare y Heridas (AEEVH), clasifica el riesgo de desarrollar una úlcera en pie diabético en tres grados (10): alto, moderado y bajo.

- Riesgo alto: Si presentan una úlcera o amputación previa, vasculopatía periférica o una neuropatía.
- Riesgo moderado: Si ha tenido complicaciones de la DM como nefropatía o retinopatía. También entraría dentro de este grado de riesgo alteraciones del pie como onicopatías, hiperqueratosis, alteraciones biomecánicas o de la estructura.
- Riesgo bajo: Cuando no existe ningún problema mencionado en las anteriores.

También el Grupo de Trabajo Internacional de Pie Diabético ha desarrollado una guía para determinar el riesgo para su desarrollo además de la frecuencia con la que deben realizarse las revisiones. (10)

- Grado 1: no presenta neuropatía. La frecuencia de la revisión debe ser anual.
- Grado 2: el paciente presenta neuropatía sensitiva. La revisión será cada 6 meses.
- Grado 3: el paciente tiene neuropatía sensitiva, signos de arteriopatía periférica o deformidades en el pie. La revisión se hará cada 3 meses.
- Grado 4: el paciente tiene antecedentes de úlceras. La revisión se hará con una frecuencia entre 1 y 3 meses.

Tratamiento del pie diabético

Clasificación de úlceras

Antes de tratar la úlcera, debemos evaluar las causas por las que esta es producida, empezando el tratamiento por

actuar frente a esta causa. Según su etiología las podemos clasificar en úlceras isquémicas, neuropáticas o ambas. (10)

Úlcera neuropática

El paciente tiene pérdida sensorial. Suelen tener hiperqueratosis y normalmente de bastante grosor. El lecho de la herida es rosáceo y granulado. En cuanto al pulso y la temperatura, tiene un pulso fuerte y una temperatura normal. Otra propiedad característica de este tipo de úlcera es la piel seca y con fisuras. (10)

Suele presentarse en zonas que soportan la carga del pie, como son las cabezas metatarsianas, el talón o el dorso de los dedos en garra. Estas son producidas por deformidades del pie, por la fricción y el cizallamiento en la parte lateral y dorsal de los dedos (Imagen 2). Es común que se produzcan por un uso de zapatos inadecuados que produzcan ampollas a partir de las cuales se formaría la úlcera. (10)



Imagen 2. Aragón Sánchez, F. J. *Diabetic Foot Collection*.

Úlceras isquémicas

Este tipo de úlceras suelen ser dolorosas, presentando necrosis. El lecho de la herida es pálido y con una granulación escasa. La temperatura del pie es baja, siendo unos pies fríos y con pulsos ausentes. Otra de sus características es un retraso de la curación. Suelen producirse en las puntas de los dedos, bordes de las uñas y bordes laterales del pie (Imagen 3). Es la menos usual. (10)

Este tipo de úlcera está producida por la enfermedad macrovascular. Tiene mal pronóstico, necesitando en la ma-



Imagen 3. GNEAUPP. *Enfermedad Arterial Periférica*. 2009

yoría de las ocasiones la realización de una intervención quirúrgica. (10)

Al igual que la úlcera neuropática, también es un factor determinante en el desencadenamiento de esta la fricción o el traumatismo en la piel junto con una infección. (10)

Estos pacientes pueden sufrir, además, claudicación intermitente o dolor en reposo. (10)

Úlceras neuroisquémicas

Es el tipo de úlcera más común. Los pacientes que sufren de este tipo de úlcera tienen pérdida sensorial y pueden tener hiperqueratosis. El lecho de la herida tiene una granulación insuficiente como puede apreciarse en la Imagen 4. El pie es frío y sin pulso. Además, este tipo de úlceras tienen un riesgo elevado de infectarse. Suelen localizarse en los márgenes del pie y de los dedos. (10)

Al igual que las úlceras isquémicas, tienen un mal pronóstico, necesitando también una intervención quirúrgica en muchas ocasiones. Estas pueden tener claudicación intermitente o dolor, aunque pueden no tenerlo por la neuropatía. (10)



Imagen 4. Vuelo Pharma. *Úlcera Neuroisquémica en Pie Diabético*. 2012.

A continuación, se detallan las diferencias entre las úlceras neuropáticas e isquémicas atendiendo a diferentes características. (10)

Antecedentes

- Úlcera isquémica: Diabetes mellitus, tabaquismo, hipertensión arterial, dislipemia.
- Úlcera neuropática: Mal control metabólico, diabetes de larga evolución, polineuropatía, artropatía de Charcot, alteraciones biomecánicas.

Presentación y clínica

- Úlcera isquémica: La evolución es lenta y progresiva, es frecuente que el paciente sufra claudicación intermitente y dolor intenso que mejora con el declive de la extremidad.
- Úlcera neuropática: En función del tipo de neuropatía, el paciente tendrá unos síntomas u otros. Con la neuropatía sensitiva tendrá parestesias o quemazón. Con la

autonómica tendrá una piel seca o caliente. Con la motora sufrirá atrofia o debilidad muscular. En general, el dolor es bastante leve.

Exploración

- Úlcera isquémica: Los pulsos periféricos son débiles o están ausentes. El ITB es menor de 0,9. Se debe realizar una eco Doppler.
- Úlcera neuropática: Se debe determinar la sensibilidad, tanto la superficial como la profunda, los reflejos tendinosos y el ITB. En este tipo de úlcera, los pulsos periféricos, al contrario que en la isquémica, están presentes.

Aparición de gangrena

- Úlcera isquémica: Suele ser extensa.
- Úlcera neuropática: Suele encontrarse localizada.

Pronóstico

- Úlcera isquémica: Variará en función del grado de isquemia y las posibilidades que haya de revascularización.
- Úlcera neuropática: Suele ser favorable con un tratamiento que sea adecuado.

Localización

- Úlcera isquémica: Suele aparecer en zonas como son el talón, espacios interdigitales, bordes laterales del pie, punta de los dedos, maléolo externo y prominencias óseas.
- Úlcera neuropática: Suele aparecer en zonas de presión, especialmente en la cara plantar de las articulaciones del metatarso, en la cara lateral del primer dedo y en el dorso de los dedos.

Piel perilesional

- Úlcera isquémica: Suele ser atrófica, fina, brillante, seca y fría, pálida o roja.
- Úlcera neuropática: Puede ser seca, tiene una temperatura normal o puede estar aumentada y tiene buen color.

Anejos cutáneos

- Úlcera isquémica: Puede presentar fragilidad ungueal, onicorrexia, onicogriposis, onicomiosis. También es característica la ausencia o disminución del vello.
- Úlcera neuropática: Puede presentar grietas en el talón y onicogriposis.

Aspecto de la úlcera

- Úlcera isquémica: Suele ser irregular con bordes bien definidos. Puede presentar cianosis y signos inflamatorios.
- Úlcera neuropática: Los bordes están bien definidos, puede tener hiperqueratosis y necrosis por maceración.

Tamaño

- Úlcera isquémica: Suelen ser pequeñas y profundas. El paciente puede tener más de una úlcera de este tipo.
- Úlcera neuropática: El tamaño es variable y normalmente el paciente solo tiene una úlcera.

Lecho de la úlcera

- Úlcera isquémica: No tiene tejido de granulación, puede tener esfacelos y placas necróticas. Es atrófica y tiene poco exudado.
- Úlcera neuropática: Tiene tejido de granulación, el lecho está limpio, sangra con facilidad y tiene exudado, en una cantidad moderada o alta.

A la hora de abordar el tratamiento de la úlcera en el pie diabético, se debe realizar una valoración tanto del paciente como de la misma úlcera. (10)

Valoración del paciente

Es esencial realizar un examen completo, en el que se incluyan enfermedades sistémicas que el paciente pudiera padecer y la medicación que pudiera estar tomando, ya que algunos fármacos como los inmunosupresores o los esteroides obstaculizan el proceso de cicatrización. También se debe prestar atención a los malos hábitos del paciente como puede ser el consumo de tabaco, el cual además de retrasar la cicatrización, aumentaría el riesgo de infección de la herida. Como ya se ha mencionado, la nutrición juega un papel vital en la curación, por lo que analizaremos marcadores como son el de albúmina y prealbúmina. Además de todos estos factores se evaluará la posible presencia de patologías como las ya mencionadas, frecuentes en el desencadenamiento de la úlcera en el pie diabético. (10)

Valoración de la úlcera

En cuanto a la valoración de la lesión, se deben documentar todos los cambios en la historia clínica del paciente, realizando un seguimiento semanal como mínimo. Se valorarán factores como son la causa, el tipo de úlcera, el grado de la lesión, la localización o el tiempo de evolución. Además, otras características a las que también se les debe prestar atención, son el tipo de tejido, si hay exudado o no, si hay signos de infección, tunelizaciones, la dimensión de esta, el estado de la piel perilesional, si desprende olor y cómo es este, si es dolorosa y su evolución. (10)

Para valorar el tratamiento más adecuado para la lesión, debemos determinar primero el tipo de lesión que tenemos, evaluando el grado de desarrollo y el estadio en el que se encuentra. Para ello, mencionaremos la Clasificación de la Universidad de Texas, la cual clasifica la lesión en 4 grados y 4 estadios. (10)

La severidad de la lesión vendría determinada por 4 grados.

- Grado 0: representaría una lesión pre o posulceral.
- Grado 1: úlceras superficiales.
- Grado 2: úlceras que ya afectarían a estructuras como el tendón o la cápsula articular.
- Grado 3: úlceras que penetrarían en el hueso o en la articulación.

La evolución de la lesión vendrá determinada también por 4 estadios:

- Estadio A: sería una úlcera que no está infectada y no es isquémica.
- Estadio B: una úlcera infectada pero que no tiene isquémica.
- Estadio C: una úlcera que no está infectada, pero presenta isquemia.
- Estadio D: una úlcera que además de presentar isquemia estaría infectada.

Otro de los sistemas más conocidos de clasificación, es la Clasificación de Meggite Wagner. Esta clasificación se basa en la profundidad, en la presencia y en la localización de la infección de la herida. Se clasifica en 6 grados. (10)

- Grado 0: El pie es normal, pero se considera pie de riesgo por la presencia de neuropatía o deformidades óseas.
- Grado 1: El pie presenta una úlcera superficial que no afecta al tejido celular subcutáneo. En este grado el pie también puede presentar celulitis superficial.
- Grado 2: El pie presenta una úlcera profunda, aunque no complicada, esta puede afectar al tendón, al hueso a la capsula, pero sin que haya osteomielitis.
- Grado 3: La úlcera es profunda y complicada. Presenta signos de infección, osteomielitis o algún absceso.
- Grado 4: El pie presenta gangrena necrotizante limitada a una zona, ya sea algún dedo, el antepié o el talón.
- Grado 5: El pie presenta una gangrena que no está localizada, sino que está extendida por el pie.

Otra clasificación utilizada con bastante frecuencia es la clasificación PEDIS. La cual clasifica el pie diabético atendiendo a cinco características: irrigación, extensión, profundidad, infección y sensibilidad. (Anexo 1)

Tratamiento local

La AEEVH aborda el tratamiento local del pie diabético siguiendo los principios de preparación del lecho de la herida. Para ello, considera esencial el triángulo de la UPD, que analizaría el lecho de la herida, el borde de esta y la piel perilesional. (10)

Algunos de los aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la cura del pie, son la posible presencia de infección, la visualización de hueso o tendón, un borde hiperémico o con hiperqueratosis. (10)

En función del aspecto que presente la úlcera, estableceremos las intervenciones necesarias: la retirada de tejido necrótico, un buen manejo del exudado de esta, realizar un buen control de la carga bacteriana, rehidratar la herida y proteger el tejido de granulación o epitelización. (10)

Para realizar el tratamiento más adecuado, mencionaremos la sistemática TIME. Este método permite fusionar las intervenciones sanitarias, incrementando la eficacia de los cuidados y terapias que se realicen. (10)

La sigla TIME se referiría a las características de la herida.

- T: Se refiere al tejido no viable o defectuoso, con tejido necrótico o esfacelos. La preparación del lecho de la herida se realizaría mediante un desbridamiento puntual o continuo. Como resultado clínico obtendríamos un lecho de la herida viable.
- I: Se refiere a la infección o inflamación. La preparación del lecho de la herida consistiría en la eliminación o reducción de la carga bacteriana. Como resultado obtendríamos la reducción de esta carga bacteriana y de la inflamación.
- M: Hace referencia a "moisture", es decir, desequilibrio de humedad. La preparación del lecho consistiría en restaurar el equilibrio de humedad y la aplicación de apósitos para controlar el exudado. Como resultado obtendríamos un equilibrio de humedad en la úlcera.
- E: Se refiere al borde de la herida que no mejora o que está debilitado. La preparación del lecho consistiría en reevaluar la causa o considerar tratamientos correctivos. Como resultado obtendríamos un avance del borde de la herida. (10)

Limpieza

Siguiendo la metodología TIME, el primer paso para realizar la cura sería la limpieza. Para ello comenzaríamos por las zonas no infectadas o que estén menos contaminadas. Una buena limpieza es esencial para alcanzar la cicatrización de la herida. Para ello, se retirarán sustancias de deshecho, exudado y restos orgánicos o inorgánicos. (13)

Normalmente no se recomienda la utilización de antisépticos, sin embargo, si pueden utilizarse en algunas situaciones. Por ejemplo, antes y después del desbridamiento cortante, en heridas infectadas con microorganismos multirresistentes, en la piel perilesional cuando se va a realizar alguna técnica diagnóstica invasiva o cuando la herida tiene necrosis seca que no esté vascularizada. (13)

Para realizar la limpieza de la herida debe utilizarse suero salino isotónico 0,9% que esté a temperatura ambiente. Para ello, utilizar una jeringa llena con 35 ml y con una aguja de 19 mm, ya que de esta formase alcanzaría una presión óptima. Además, debe realizarse una limpieza por arrastre mecánico utilizando la fuerza de la gravedad y secando con la mínima fuerza mecánica. (13)

Desbridamiento

Para realizar el desbridamiento en la úlcera, nos encontramos con varias opciones: el desbridamiento cortante,

el larval, autolítico y el hidroquirúrgico. A la hora de tratar cada cura valoraremos la necesidad de desbridamiento, realizándolo con frecuencia en caso de necesitarlo. (10)

1. *Desbridamiento cortante.* Es el desbridamiento más eficaz. Antes de realizar este tipo de desbridamiento, se debe valorar la vascularización del paciente, ya que si no tienen una buena vascularización no es recomendable. Antes de realizar esta técnica, debemos informar al paciente sobre los beneficios y posibles riesgos que supone la intervención, para la cual tendrá que dar su consentimiento. Para realizar el desbridamiento, retiraremos todo tejido no viable, los helomas y cuerpos extraños que pudiera tener. También deben desbridarse los bordes de la herida, de forma que facilitemos su epitelización. (10)
2. *Desbridamiento con larvas.* Es un tratamiento inocuo y bastante eficaz en el desbridamiento de las úlceras. Consiste en la aplicación de larvas, las *Lucilia sericata*, las cuales consiguen una retirada del tejido necrótico, con un buen control de la humedad y de la carga bacteriana. (10)
3. *Desbridamiento hidroquirúrgico.* Este método consiste en la aplicación de agua o suero salino con fuerza a través de una boquilla para crear un "haz cortante". (10)
4. *Desbridamiento autolítico.* Para este tipo de desbridamiento se utiliza un apósito que crea un ambiente húmedo en la herida, de forma que este tejido se ablanda y es más fácil retirar el tejido desvitalizado. Sin embargo, uno de los problemas que tiene esta técnica, es el riesgo de producirse maceración. Debemos tener en cuenta que, para este tipo de desbridamiento, no se debe colocar ningún tipo de vendaje que retenga esta humedad. (10)

Control de la inflamación y de la infección

Algunos de los signos de infección de la herida son la presencia de exudado seroso, la cicatrización esté enlentecida, haya cambios en el color o fragilidad del tejido de granulación, cavitaciones, mal olor o presencia de biofilm. En el caso de las úlceras neuropáticas, puede intuirse por la aparición de dolor en la lesión. Estos signos nos harán sospechar que la herida podría estar infectada, sin embargo, no dudaremos en confirmar la infección cuando presenta síntomas clásicos como son el edema, dolor en la lesión, eritema, calor y exudado purulento. (13)

Para tratar la infección en el pie diabético, al igual que cualquier otro tipo de infección, deberán administrarse antibióticos. Una vez se sospeche que la úlcera pueda estar infectada, es recomendable recoger un cultivo para la elección del antibiótico más adecuado. Sin embargo, es recomendable continuar la administración de antibiótico de forma empírica hasta el resultado del cultivo. En algunas ocasiones, el tratamiento antibiótico no es suficiente y se requiere realizar una cirugía. (10) Es importante también, el uso de antisépticos y apósitos antimicrobianos que controlen la carga bacteriana de la úlcera. (10, 13) Algunos de los antimicrobianos más utilizados son los apósitos de plata, apósitos o cremas con sulfadiazina de plata o el polihezametileno biguanida, que se puede presentar en forma de solución, gel o en apósitos impregnados. (13)

Como ya se ha comentado, uno de los signos de infección en una úlcera es la aparición de *biofilm*. Este *biofilm* es el resultado de la acumulación de diferentes comunidades de microbios en la superficie de la herida. Para tratarlo, debemos reducir la carga biológica mediante un desbridamiento y una limpieza que repetiremos con la frecuencia que sea necesaria. Debemos evitar que este *biofilm* vuelva a producirse, para ello utilizaremos apósitos antimicrobianos, como los ya comentados. (13)

Dentro de la infección en el pie diabético, el caso más extremo se produciría cuando el paciente presenta osteomielitis. La osteomielitis es la infección del hueso producida normalmente por una úlcera neuropática bastante profunda. Esta patología aumentaría notablemente la probabilidad de amputación o de complicaciones sistémicas. Suele producirse en los dedos de los pies, en la cabeza de los metatarsianos y en el calcáneo y en otras deformidades como es el caso del pie de Charcot. Su diagnóstico es complicado ya que la clínica podría confundirse con el pie de Charcot, por lo que en muchas ocasiones es necesario realizar otras pruebas como cultivo o una biopsia ósea acompañada de pruebas de imagen. (13)

Control del exudado

Para realizar un buen control de este debemos valorar los factores que pueden provocarlo, como el aumento de la carga bacteriana, el aumento del edema en el pie o la descomposición de tejido necrótico debido al desbridamiento. (13)

Control de la humedad

La humedad es un factor muy a tener en cuenta en la cura de heridas. Es vital por ello, elegir un apósito que se adapte a cada herida, aportando las condiciones de humedad necesarias en cada una de ellas. (10) La elección del apósito está determinada varias características:

- Localización de la úlcera.
- Tamaño y profundidad.
- Si tiene exudado, tipo y cantidad.
- Tipo de tejido de la herida.
- Estado de la piel perilesional.
- Carga biológica de la herida y el riesgo de infección que podría tener. (10)

La AEEHV propone la siguiente guía de apósitos, haciendo recomendaciones también, de cómo preparar el lecho de la herida en función del tipo de tejido de esta.

Estimular la cicatrización y reepitelización

Una vez tengamos la úlcera libre de tejido necrótico y esfacelos, debemos estimular su cicatrización y la reepitelización. Para ello pueden utilizarse apósitos bioactivos como es el Trionic que intercambia manganeso, clorofila y cinc con el sodio del exudado. (13)

Tejido del lecho	Objetivos	Preparación del lecho de la herida	Apósito primario
<i>Necrótico seco</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminar el tejido desvitalizado. 2. No intentar el desbridamiento si se sospecha perfusión tisular inefectiva periférica. 3. Mantener seco y derivar para valoración vascular. 	Desbridamiento si procede	Hidrogel. Colagenasa.
<i>Esfacelo seco/ leve exudativo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminar el tejido desvitalizado. 2. No intentar el desbridamiento si se sospecha perfusión tisular inefectiva periférica. 3. Mantener seco y derivar para valoración vascular. 	Desbridamiento si procede.	Hidrogel. Colagenasa.
<i>Esfacelo seco/ leve exudativo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminar tejido desvitalizado. 	Limpieza. Desbridamiento si procede. Control de la carga bacteriana.	Polihexanida-betaina. Solución superoxidada Hidrogel. Colagenasa. Apósito de fibras hidrodetersivas. Apósito irrigo absorbente. Gel de Proteasa activa. Apósitos de miel sanitaria. Hidrocirugía.
<i>Esfacelo exudativo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminar tejido desvitalizado. 2. Control del exudado. 	Limpieza. Desbridamiento si procede. Gestión del exudado. Control de la carga bacteriana. Cuidado de la piel.	Polihexanida-betaina. Solución superoxidada. Apósito de fibras hidrodetersivas. Apósito irrigo absorbente. Gel de proteasa activa. Apósito de Cadexómero iodado. Apósitos de miel sanitaria. Apósito absorbente: alginato, hidrofibra, fibra polivinilo de alcohol, apósitos de espuma. Terapia desbridamiento larval (LDL). Productos barrera.
<i>Granulación</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la granulación. 	Limpieza. Mantener ambiente húmedo controlado. Gestión del exudado. Cuidado de la piel.	Apósito absorbente (alginato/hidrofibra/CMC/ fibra de polivinilo de alcohol/espumas). Terapia de presión negativa (TPN). Apósito de baja adherencia (silicona). Colágenos. Moduladores de metaloproteasas. Factores de crecimiento. Productos barrera.
<i>Epitelización</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Favorecer la epitelización. 2. Maduración de la herida. 	Estimulación de los bordes.	Hidrocoloide extrafino. Film de poliuretano. Apósito baja adherencia (silicona). Espumas en zonas sometidas a presión. Colágenos. Moduladores de metaloproteasas. Ácidos grasos hiperoxigenados en aceite o emulsión. Matriz sintética de polímeros.
<i>Infección exudativa</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la carga bacteriana. 	Limpieza. Desbridamiento si procede. Gestión del exudado. Control de la carga bacteriana. Cuidado de la piel.	Polihexanida-betaina. Solución superoxidada. Apósito antimicrobiano con plata. Apósito antimicrobiano de solución de DACC. Apósito de Cadexómero iodado.

Avances de los bordes epiteliales

Como ya se ha mencionado, también debemos desbridar los bordes de la herida ya que podría suponer un impedimento para el crecimiento del epitelio de la úlcera, pudiendo convertirse en algunas ocasiones en un lugar de infección. (10)

Manejo del dolor y cambio de los apósitos

Deben evitarse los traumatismos en la zona de la herida, además, de realizar los cambios de apósitos cuidadosamente, de forma que sean lo menos dolorosos posible. Para minimizar el dolor que pueda producirse cuando el paciente tiene algún golpe en la zona, podemos aplicarle apósitos suaves de silicona que protejan la zona. A la hora de realizar las curas, intentaremos realizar las menos manipulaciones posibles. En el caso de apósitos difíciles de retirar o que se han adherido a la herida, podremos utilizar suero salino para retirarlos. (10)

Tratamiento quirúrgico

El objetivo de este método es restablecer el movimiento en las articulaciones del pie, además de corregir las deformidades. En muchas ocasiones, llegan a ser más efectivos que los aparatos ortopédicos en el intento de alcanzar la distribución de la carga en el pie. (10)

Para la revascularización debe tenerse en cuenta diferentes factores: el estado clínico en el que se encuentra el paciente, la extensión de la lesión, el grado de isquemia, la posible presencia de infección, así como comorbilidades asociadas. Para ello, pueden realizarse técnicas endovasculares o cirugía abierta, como es el caso del Bypass. Cualquiera de las dos técnicas de revascularización podría evitar la amputación del miembro. (10)

El pronóstico del pie diabético con isquemia está condicionado por diferentes factores como son las situaciones agudas como la infección, o crónicas como es el caso de la enfermedad renal crónica. En el caso de la infección, se recomendaría tratarla primero con antibioterapia, limpieza y desbridamiento y luego realizar la revascularización, con el fin de evitar la amputación del miembro y facilitando así la cicatrización de esta. La enfermedad renal crónica tiene una gran influencia en el pie diabético, pacientes en fase terminal tienen un alto riesgo de amputación, aunque sean revascularizados. (10)

Haciendo referencia a las amputaciones, estas se pueden clasificar en amputaciones menores o amputaciones mayores en función del área que se llegue a amputar. (10)

Las amputaciones menores se realizarían en el pie, pudiendo ser digital o trasmetatarsiana. En el caso del talón, al ser una zona poco vascularizada, acabaría por realizarse una amputación mayor. Este tipo de amputación puede realizarse de dos formas, de forma abierta y de forma cerrada. La amputación abierta suele hacerse en lesiones húmedas o con abscesos, cerrándose luego con curas locales por segunda intención. En el caso de que las lesiones estén momificadas, se realizaría una amputación cerrada. (10)

Las amputaciones mayores se realizarían por encima o por debajo de la rodilla. La elección entre amputación infracondílea o supracondílea vendría condicionada por el grado de movilidad del paciente. De esta forma, en pacientes jóvenes con mayor movilidad sería más recomendable una amputación infracondílea y en pacientes encamados sería mejor la supracondílea. El grado de movilidad del paciente es importante a la hora de decidir el tipo de amputación, sin embargo, no debe olvidarse el estado de vascularización del miembro y el tejido viable después de eliminar la infección. (10)

Según la gravedad del pie, la cirugía se clasificaría en cuatro grados:

- Clase IV (emergencia): la intervención se realiza con la intención de limitar la progresión de la infección. El riesgo de amputación en esta situación es bastante alto.
- Clase III (curativo): la intervención se realiza para facilitar la cicatrización de la herida abierta. El riesgo de amputación es moderado.
- Clase II (profiláctico): la intervención se realiza con la finalidad de reducir el riesgo de producirse una úlcera en pacientes que han perdido sensibilidad de protección, pero que aún no tienen herida. El riesgo de amputación en esta situación es bajo.
- Clase I (efectivo): la intervención se realiza para aliviar al dolor o la limitación del movimiento en pacientes que no tienen pérdida de sensibilidad de protección. En estos pacientes, el riesgo de amputación afortunadamente es muy bajo. (10)

Terapias avanzadas

Cuando la cura que se realiza en ambiente húmedo no es suficiente y la herida no mejora, se puede optar por otras terapias más avanzadas. Algunos ejemplos son los injertos cutáneos, la terapia de presión negativa, los factores de crecimiento, la terapia de oxígeno o la terapia con células madre. (10)

1. *Injertos cutáneos*. Para realizar el injerto utilizan piel autóloga, siendo la terapia avanzada más disponible. Cuando no existen otras terapias, esta es el tratamiento de elección. (10)
2. *Terapia de presión negativa*. Es la aplicación de presión subatmosférica en el lecho de la úlcera. Esta presión negativa deforma las células y la matriz extracelular, provocando una proliferación celular. Esta terapia no es recomendable en pies diabéticos producidos por isquemia o con alguna patología en la circulación. (10)
3. *Factores de crecimiento*. Utilizan polipéptidos activos biológicamente que alteran el crecimiento y metabolismo de las células. (10)
4. *Terapia de oxígeno*. Esta técnica consiste en administrar oxígeno en la herida a una presión superior a 1 atmósfera en sesiones con una duración de entre 45 y 120 minutos. (10)

5. *Terapia de células madre.* Este método utiliza células madre de la grasa del paciente. Estas son activadas mediante un sistema de alta tecnología y administradas por vía endovenosa, llegando a los lugares donde haya inflamación y escasa oxigenación. (10)

Descargas en el pie diabético

Es esencial aliviar la presión a la que pueden someterse ciertas zonas en el pie diabético. El alivio de presión mediante sistemas de descarga no es una intervención que se deba realizar cuando ya existe una lesión, sino que debe utilizarse como método de prevención en la formación de cualquier lesión. (10)

Podemos clasificar los sistemas de descarga en dos grupos, las descargas provisionales, que se utilizan cuando el paciente tiene la úlcera, y las definitivas que se utilizan antes de producirse la úlcera, como prevención o cuando ya está curada. (10)

Descargas provisionales

1. *Paddings o fieltros.* Son conglomerados de lana prensada que se presentan en láminas o rollos adhesivos de distintos grosores. Son utilizados tanto en el tratamiento como en la prevención de queratopatías y úlceras. Esta descarga debe ser lo más amplia y gruesa posible, dejando libre la zona de la úlcera para poder realizar la cura como puede apreciarse en la Imagen 5. Debido al grosor de este tipo de descarga, el paciente deberá utilizar zapatos postquirúrgicos de descarga, ya que no podrá utilizar su calzado habitual. El cambio de esta descarga deberá realizarse cada 2 o 3 días, teniendo especial precaución en pieles frágiles para no lesionar la piel. (10)



Imagen 5. Aragón Sánchez, F. J. *Diabetic Foot Collection.*

2. *Calzado postquirúrgico.* Se suele utilizar junto con otro tratamiento, especialmente con paddings. En función de donde se encuentre la lesión, tienen unas características u otras. Por ejemplo, cuando las lesiones están en el dorso del pie o los dedos el zapato es plano, si las lesiones están en la parte anterior del pie, llevarán un tacón en la zona posterior y si la lesión se encuentra en la zona posterior, llevarán este tacón en la zona anterior. (10)



Imagen 6. Aragón Sánchez, F. J. *Diabetic Foot Collection.*

3. *Férulas prefabricadas.* Son férulas que mantienen el tobillo con un ángulo de 90° y tienen efecto balancín, de forma que facilitan el despegue del pie y disminuyen las presiones en la planta del pie. Las más utilizadas son las botas de Walker y las neumáticas que utilizan un sistema de cámaras de aire para adaptarse al pie. (10)
4. *Férulas a medida.* Este tipo de férulas se realizan sobre el paciente con vendas de yeso o fibra de vidrio. Suelen utilizarse en úlceras grandes o pies deformados, como el pie de Charcot. Dentro de este grupo encontraríamos el *total contactcast*, el *removable walkingcast* y el *plastic cast*. (10)

Descargas definitivas

1. *Siliconas.* Son polímeros formados principalmente por sílice. Se utilizan en la zona anterior del pie, donde reducen considerablemente la presión. También pueden utilizarse como prótesis sustitutoria de dedos. (10)
2. *Soportes plantares personalizados.* Son tratamientos que combinan distintos materiales, como pueden ser las espumas o los termoplásticos. Se adaptan al pie como un molde. Al igual que las anteriores, pueden utilizarse para aliviar la presión en el pie o como prótesis sustitutoria de amputaciones. (10)
3. *Calzado.* Como ya se ha mencionado anteriormente, un uso de calzado inadecuado puede ser la causa de estas lesiones. Por esta razón, es importante usar calzado que no provoque ninguna presión en el pie al moverlo,



Imagen 7. Revista Médica Clínica Las Condes. *Pie Diabético: ¿Podemos prevenirlo?* Marzo de 2016.

que sea estable y flexible a la vez que aporte sujeción y protección al pie como es el caso del de la Imagen 7. En algunos casos, es necesario utilizar calzado hecho a medida, como es el caso de pacientes con amputaciones o con deformidades importantes. (10)

Prevención en pie diabético

Dentro del tratamiento de esta patología la actuación más importante es la prevención. En función de la finalidad de esta, podemos distinguir tres tipos: la prevención primaria, la prevención secundaria y la terciaria. (14,15)

La prevención primaria tendría como finalidad evitar la aparición de la lesión. Este tipo de prevención se llevaría a cabo desde atención primaria por parte del médico de cabecera, pero especialmente por la enfermera. Intervenciones como son promover el autocuidado del paciente y animarlo a seguir un estilo de vida saludable formarían parte de esta prevención. Por otra parte, y de forma más específica, otras acciones serían realizar educación sanitaria de la enfermedad, manteniendo un buen control de esta, aportar información sobre factores de riesgo o instruir al paciente en la inspección de los pies como ya se ha comentado. Asimismo, desde la consulta de enfermería es importante realizar un buen cuidado de los pies además de una cura adecuada cuando el paciente presente alguna lesión. Por otro lado, también sería conveniente que dentro de esta prevención interviniera un podólogo. (14, 15)

La prevención secundaria tiene como finalidad evitar la progresión de la lesión. Dentro de sus objetivos también estaría el diagnóstico y tratamiento precoz. Esta prevención también sería llevada a cabo desde atención primaria, tanto por el facultativo como por la enfermera. En este nivel de prevención se incluirían los exámenes mencionados encaminados al diagnóstico de alguna enfermedad que pudiera desencadenar en esta patología como son la enfermedad arterial periférica o la neuropatía. Se tratarían también las lesiones que no sean severas, además de realizar un cribado de riesgo de pie diabético o de problemas que pudieran haberse desarrollado en este. Otro objetivo de este nivel sería la corrección de los factores de riesgo que pudieran influir en el desarrollo de la úlcera. Como en el anterior caso, también sería recomendable la intervención de un podólogo. (14, 15)

Por último, la prevención terciaria que tiene como fin evitar complicaciones como es la amputación de la extremidad o problemas que pudieran causar discapacidad en el paciente. Esta prevención suele realizarse a nivel hospitalario, donde existen profesionales más especializados en las complicaciones desarrolladas en el pie diabético. Entre estos profesionales nos encontraríamos diferentes especialidades. Este equipo podría estar formado por un endocrinólogo, un cirujano vascular, un radiólogo intervencionista, el servicio de microbiología e infecciones, cirujano plástico, traumatólogo, etc. Además de los cuidados también realizados en la prevención secundaria, también forman parte de esta prevención medidas de rehabilitación para mejorar la calidad de vida del paciente, por lo que sería necesario que dentro de este equipo se encontrara un rehabilitador. (14, 15)

Educación en pie diabético

Como ya se ha comentado, el pie diabético es una complicación que puede desarrollarse a partir de la diabetes, por lo tanto, es un problema que podría prevenirse.

El primer paso en la prevención del pie diabético es un buen control de esta enfermedad. Dentro de esta, el punto de partida es una buena información. El paciente debe estar informado sobre su enfermedad, sobre lo que supone padecerla, las complicaciones que pudiera desarrollar y la importancia de un buen control de la enfermedad para no que estas no lleguen a desarrollarse. Asimismo, debemos facilitarle información sobre los hábitos que podrían ser perjudiciales y los que podrían ser beneficiosos para su enfermedad. Animarle a perseguir objetivos como son mantener unos valores de glucemia, de colesterol o de tensión arterial adecuados le aportará beneficios tanto en su enfermedad como en la prevención de otras patologías.

Es recomendable entregar al paciente algún documento donde se recoja la información tratada en la consulta, de forma que pueda repasarlos nuevamente en casa. Es aconsejable también, recomendarle alguna guía o página web que pueda consultar para más información. Es importante en este punto dosificar la información, no proporcionársela toda en un primer momento y tratar primero los puntos más importantes para luego desarrollar los que no lo sean tanto.

Dentro de las recomendaciones, le recalcaremos la importancia de un estilo de vida basado en unos hábitos saludables.

Dentro de estos hábitos se encontraría la alimentación, la cual debe ser equilibrada, baja en azúcares y grasa, tomando como ejemplo la dieta mediterránea. La actividad física también juega un papel fundamental en esta enfermedad, se debe realizar ejercicio físico de forma regular, con una frecuencia de al menos 3 veces a la semana, siempre teniendo en cuenta la capacidad de cada paciente. Debemos fomentar la práctica de ejercicio físico, ya sea participando en clases impartidas en alguna academia o gimnasio, practicando algún deporte que le guste o saliendo a caminar cuando sus condiciones no permitan realizar una actividad física más intensa.

Algunos de los hábitos perjudiciales y que están bastante extendidos en la población, son el consumo tabáquico y alcohólico. Podemos recomendarle programas que existen para abandonar su consumo, muchos impartidos en centros de salud. Podría ayudarle ir a terapia o participar en terapias grupales en las que participan otras personas con el mismo objetivo. En casos de más dependencia, podría ser necesaria la intervención del facultativo que pueda facilitar un tratamiento farmacológico que ayude al paciente a superar esta dependencia.

Es un punto importante en esta enfermedad que el paciente pueda manejar situaciones como son la hipoglucemia o la hiperglucemia. Para ello, se le deben dar instrucciones sobre como poder medir la glucemia capilar, los valores que se consideran adecuados y los valores que

supondrían alguna de las complicaciones mencionadas. Que el paciente reconozca síntomas característicos de cada una de ellas será esencial para poder remediarlas.

El paciente también debe manejar la medicación, tanto la administrada por vía oral como por vía subcutánea. Dentro de la vía subcutánea, debe saber administrarse insulina. Asimismo, podría instruírsele en el control, en cierta medida, de la dosis de esta en función de los valores de glucemia.

Por último, como ya se ha mencionado, el pie diabético puede desarrollarse por patologías como son la enfermedad periférica vascular o la neuropatía. Por esta razón, es importante realizar una detección precoz y un buen control de los factores de riesgo cardiovasculares, además de otras complicaciones de la diabetes.

En una patología como esta, se debe formar al paciente en el cuidado de los pies, previniendo lesiones o tratando las que ya padece. Para comenzar, se debe aconsejar al paciente inspeccionarse los pies todos los días, buscando la aparición de ampollas, cortes o rasguños, incluyendo las zonas interdigitales. También sería recomendable que acudiera a un podólogo una vez al mes. Recomendaremos al paciente un buen control de la temperatura cuando se asee, además de lavarse los pies a diario. Es importante recalcar este punto especialmente en pacientes con neuropatía, ya que, al tener pérdida de sensibilidad en el pie, podrían ocasionar lesiones al asearse con agua excesivamente caliente. A la hora de secar el pie, deberán hacerlo suavemente con una toalla, evitando provocar alguna lesión. Una vez seco el pie, sería recomendable utilizar crema hidratante, evitando las zonas de entre los dedos. Debemos recordarle también la importancia de no caminar descalzo, por el riesgo a producirse una lesión. (10)

A la hora de vestirse, es aconsejable que utilicen calcetines de algodón, de lana o de lino y utilizar calzado que sea

cómodo, que sujete adecuadamente y lo proteja. Este punto, como ya hemos referido antes, es vital. La zona de la punta del zapato debe ser ancha y alta, de forma que permita moverse los dedos sin dificultad. Se recomienda que este calzado tenga algo de tacón, ya que un calzado totalmente plano podría aumentar la tensión de los músculos de la parte posterior de la pierna. También es importante el tipo de cierre de este, recomendándose que sea mediante cordones, hebillas y velcros. Evitar las costuras, los pliegues y oquedades contribuirá también en la prevención de lesiones. Además, la lengüeta debe actuar como almohadillado entre los cordones y el dorso del pie. Por último, los materiales del calzado deben ser finos y blandos, para que no se formen arrugas que puedan producir heridas. También le recomendaremos, realizar primero las plantillas o descargas que pudiera necesitar antes de comprar los zapatos, de forma que puedan adaptarse a estas. (10)

Otro punto por tratar es el cuidado de las uñas. El corte de estas debe realizarse de forma horizontal y no excesivo. Asimismo, tener precaución con la aparición de micosis en las uñas y en las zonas de entre los dedos ya que podrían producir la úlcera. (10)

Para que el paciente consiga adaptar estos nuevos hábitos a su estilo de vida es necesaria una buena motivación. Es indispensable de igual forma, que el paciente esté concienciado de su enfermedad y la acepte. Desde la consulta de atención primaria, tanto por parte del facultativo como de la enfermera, debe prestársele el apoyo necesario además de facilitarle el desarrollo de habilidades y conocimientos para un adecuado manejo de su enfermedad. Este proceso requiere estrategias y técnicas motivacionales personalizadas en función del punto en el que el paciente se encuentre y de la actitud que muestre hacia el cambio.

Plan de cuidados sugerido en pacientes diabéticos por la Guía de Pie Diabético de Canarias en la Prevención y Tratamiento del Pie Diabético.

Diagnóstico NANDA	Resultados NOC	Intervenciones NIC
Negación ineficaz (00072)	Aceptación estado de salud (1300)	Aumento del afrontamiento (5230) Enseñanza: proceso de enfermedad (5602)
Riesgo de nivel de glucemia inestable (00179)	Autocontrol de la diabetes (1619)	Manejo de la medicación (2380) Manejo de la hipoglucemia (2130) Manejo de la hiperglucemia (2120)
Conocimientos deficientes (00126)	Conocimiento control de la diabetes (1820)	Enseñanza: medicamentos prescritos (5616) Administración medicación: subcutánea (2317) Enseñanza: dieta prescrita (5614) Enseñanza: actividad/ejercicio físico (5612)
Riesgo de deterioro de la integridad cutánea (00047)	Integridad tisular: piel y membranas mucosas (1101)	Enseñanza: cuidado de los pies (5603) Monitorización de las extremidades inferiores (3480)



Diagnóstico NANDA	Resultados NOC	Intervenciones NIC
Disposición para mejorar la gestión de la propia salud (00162)	Control del riesgo cardiovascular (1914)	Ayuda para dejar de fumar (4490) Ayuda para perder peso (1280) Fomento del ejercicio (0200) Enseñanza en grupo (5604)
Incumplimiento (00079)	Motivación (1209) Conducta de cumplimiento (1601)	Facilitar la autorresponsabilidad (4480) Acuerdo con el paciente (4420)

Derivación a otros ámbitos asistenciales

La derivación del paciente con pie diabético a otros ámbitos debe seguir ciertos criterios. En función del riesgo de desarrollo del pie diabético o del grado de evolución de este, el paciente será atendido en atención primaria, en un servicio de referencia, como puede ser el servicio de angiología o cirugía vascular en el hospital de referencia o también puede requerir un seguimiento por parte del servicio de rehabilitación en los casos más difíciles. (10)

La clasificación NICE de 2015 propone los siguientes criterios para la derivación de estos pacientes.

1. *Riesgo bajo.* Se considera riesgo bajo cuando el paciente conserva la sensibilidad y los pulsos son palpables. En este caso el paciente no necesitaría de derivación a otro servicio, bastaría con un seguimiento por parte de su enfermera y facultativo desde atención primaria. (10)
2. *Riesgo moderado.* Se considera riesgo moderado cuando el paciente presenta deformidad o neuropatía y los pulsos están ausentes. En este caso el paciente podría ser tratado desde atención primaria o derivarse a un servicio más especializado. (10)
3. *Riesgo alto.* Se considera riesgo alto cuando el paciente tiene neuropatía y deformidades, neuropatía y ausencia de pulsos, una úlcera previa, amputación o terapia de remplazo renal. En este caso la derivación sería preferente, derivándose a servicios especializados como el de cirugía vascular o angiología como en el caso anterior, y, además, al servicio de traumatología y rehabilitación. (10)

CONCLUSIONES

Como resultado de la revisión bibliográfica presentada, podemos afirmar que el mejor tratamiento posible para el pie diabético es una buena prevención.

En una patología como esta, es clave realizar una buena educación sanitaria en el paciente.

Esta prevención debe comenzar en la enfermedad de la diabetes, ya que un mal control de esta, como ya se ha comentado, perjudicará al paciente incrementando las posibilidades de desarrollar múltiples complicaciones entre las que se encuentra la úlcera del pie diabético.

Mantener unos niveles de glucosa en sangre en rango es primordial en esta enfermedad. El buen control de la diabetes se asienta en tres pilares: la realización de actividad física, una alimentación adecuada y saludable, y, por último, el tratamiento farmacológico como ya hemos visto.

Asimismo, es vital una buena educación en la higiene del pie. Una higiene adecuada contribuirá en gran medida a evitar la formación de lesiones. Para ello, se deben utilizar jabones que no sean agresivos para la piel, agua no excesivamente caliente y se debe mantener una buena hidratación, haciendo hincapié en las zonas más delicadas y propensas a sufrir lesiones. El paciente debe prestar atención de forma diaria al cuidado de sus pies. Un buen examen a la hora del aseo podría evitar el crecimiento o formación de estas lesiones, además, podría localizar otras patologías también frecuentes en este, como es la hiperqueratosis o la micosis.

Otra medida a la que en muchas ocasiones no se presta importancia es la elección del calzado. Es importante que aporte protección y sujeción además de ser cómodo, de forma que no pueda agravar la aparición de lesiones, ya bastante frecuentes en estos pacientes. En algunas ocasiones, es recomendable la utilización de sistemas de descarga, tanto en la prevención como en el tratamiento, cuando la lesión ya se ha formado.

Aunque es importante realizar la educación sanitaria en el paciente, en muchas ocasiones ya sea por diversos motivos, el paciente no es capaz de conseguir un buen cuidado en sus pies, por lo que es necesario la participación de la familia o un mayor control por parte del equipo de enfermería.

Por otra parte, son muchas las ocasiones en las que cuando el paciente acude a los servicios sanitarios ya ha desarrollado la lesión, por lo que la única medida que podemos adoptar es establecer un tratamiento adecuado. Aún así, no se debe olvidar instruir al paciente en la consolidación de un estilo de vida saludable.

Como conclusión final, destacar la importancia de la enfermería en una patología como esta. Ya sea desde la consulta de atención primaria o desde cualquier otro servicio, siempre debe realizarse una buena educación sanitaria en el paciente, además de adecuar los cuidados realizados en este cuando el paciente ya presente una patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Herrera G, Lázaro A. El pie diabético en cifras. Apuntes de una epidemia. Revista Médica Electrónica. agosto de 2016;38(4):514-6. [Internet]. [citado 13 de diciembre de 2020]. Disponible en: El pie diabético en cifras. Apuntes de una epidemia (sld.cu)
2. Ministerio de Sanidad. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes Mellitus tipo 2. 1 ed. Vitoria: Servicio Cen-

- tral de Publicaciones del País Vasco; julio 2018. [Internet]. [citado 3 diciembre 2020]. Disponible en: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_429_Diabetes_2_Osteba_compl.pdf
3. Alianza x la diabetes | Diabetes Mellitus tipo 2 - Prevalencia [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.alianzaporladiabetes.com/patologia-DM2-prevalencia>
 4. Diabetes [Internet]. [citado 3 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
 5. Sociedad Española de Medicina Interna. Diabetes. 2015. [Internet]. [citado 6 de diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/informacion-diabetes.pdf>
 6. Zurro AM, Pérez JFC, Badia JG. Atención primaria. Problemas de salud en la consulta de medicina de familia. Elsevier Health Sciences; 2019. 1218 p. [Internet]. [citado 15 de diciembre de 2020]. Disponible en: Atención primaria. Problemas de salud en la consulta de medicina de familia - Google Libros.
 7. Soluciones para la Diabetes. Guía práctica de las complicaciones agudas de la diabetes. 8ª edición, octubre 2018. Barcelona. [Internet]. [citado 10 de diciembre de 2020]. Disponible en: [ww.solucionesparaladiabetes.com/biblioteca/guias/GUIA_COMPLICACIONES_AGUDAS_Menarini-Diagnostics.pdf](http://www.solucionesparaladiabetes.com/biblioteca/guias/GUIA_COMPLICACIONES_AGUDAS_Menarini-Diagnostics.pdf)
 8. Gil-Ortega I, Carlos Kaski J. Miocardiopatía diabética. Med Clin (Barc). 21 de octubre de 2006;127(15):584-94. [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-miocardiopatia-diabetica-13094003>
 9. Diabetes F para la. Diabetes e insuficiencia cardíaca, una relación bidireccional [Internet]. [citado 17 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.fundacion-diabetes.org/general/noticia/13281/diabetes-e-insuficiencia-cardiaca-una-relacion-bidireccional>
 10. Asociación Española de Enfermería Vasculare y Heridas (AEEVH). Guía de Práctica Clínica. Consenso sobre Úlceras Vasculares y Pie Diabético. 3ª ed, año 2017. [Internet]. [citado 20 de diciembre de 2020]. Disponible en: guia-de-practica-clinica-web.pdf (sghweb.es)
 11. Ganduxer JM, Bernet NC. NEUROARTROPATÍA DE CHARCOT. :4. Febrero de 2016. [Internet]. [citado 2 de enero de 2021]. Disponible en: gestorweb.camfic.cat/uploads/ITEM_6090_ART_271.pdf
 12. Serrano Hernando FJ, Martín Conejero A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. Rev Esp Cardiol. 1 de septiembre de 2007;60(9):969-82. [Internet]. [citado 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-enfermedad-arterial-periferica-aspectos-fisiopatologicos-articulo-resumen-13109651>
 13. Servicio Canario de Salud. Guía de actuación. Pie diabético en Canarias. Gobierno de Canarias. 2017. [Internet]. [Citado 20 de diciembre 2020]. Disponible en: https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2018/04/201711_GuiaPieDiabetico.pdf
 14. Casanova JMG, Ortiz FOM, Moreno M de la CC. Pie diabético: una puesta al día. Universidad Médica Pinareraña. 2019;15(1 (Enero-Abril)):134-47. [Internet]. Disponible en: Pie diabético: una puesta al día - Dialnet (unirioja.es)
 15. Pérez Fernández A. Abordaje multidisciplinar. Organización de una unidad de pie diabético. MACT [Internet]. mayo de 2018 [citado 27 de enero de 2021];10(1). Disponible en: <https://fondoscience.com/mon-act-semcpt/num10-2018/fs1805002-abordaje-multidisciplinar-organizacion-unidad-pie-diabetico>

ANEXO 1

Sistema de clasificación PEDIS

Este sistema evalúa cinco categorías consideradas por muchos autores como los parámetros más relevantes para las úlceras diabéticas. Estas categorías son: irrigación, extensión, profundidad, infección y sensibilidad. Este sistema es bastante complejo, requiere de otras pruebas diagnósticas que lo complementen.

Perfusión

- *Grado 1:* sin síntomas o signos de enfermedad arterial periférica en el pie afecto en combinación con:
 - Pulso pedio o pulso tibial posterior palpable.
 - Índice tobillo-brazo (ITB) entre 0,9 y 1,10.
 - Índice dedo-brazo menor a 0,6.
 - Presión transcutánea de oxígeno (TCPO₂) menor a 60 mmHg.
- *Grado 2:* Síntomas o signos de enfermedad arterial periférica, pero sin isquémica crítica del miembro:
 - Presencia de claudicación intermitente.
 - ITB menor a 0,9 pero con presión arterial del tobillo superior a 50 mmHg.
 - Índice dedo-brazo menor a 0,6 pero presión arterial sistólica en dedo superior a 30 mmHg.
 - Presión transcutánea de oxígeno entre 30 y 60 mmHg.
 - Otras alteraciones en test no invasivos, compatibles con enfermedad arterial periférica, pero sin isquemia crítica del miembro.
- *Grado 3:* isquemia crítica del miembro definida por:
 - Presión arterial del tobillo inferior a 50 mmHg.
 - Presión arterial sistólica en el dedo inferior a 30 mmHg.
 - Presión transcutánea de oxígeno inferior a 30 mmHg.

Talla/Extensión

El tamaño de la herida medido en centímetros cuadrados debe ser medido después del desbridamiento, si es posible. La distribución de frecuencia del tamaño de las úlceras se debe divulgar en cada estudio como cuartiles.

Profundidad/Pérdida tisular

- *Grado 1:* Úlcera con pérdida superficial completa, que no penetra más allá de la dermis.
- *Grado 2:* Úlcera profunda, que penetra más allá de la dermis, involucrando fascia, músculo o tendón.
- *Grado 3:* Todas las capas del pie implicado, incluyendo el hueso y/o articulación (hueso expuesto).

Infección

- *Grado 1:* Sin síntomas o signos de infección.
- *Grado 2:* Infección que envuelve piel o tejido subcutáneo solamente (sin comprometer tejidos profundos ni signos sistémicos). Al menos dos de los siguientes ítems están presentes:
 - Hinchazón o induración local.
 - Eritema entre 0,5 y 2 cm alrededor de la úlcera.
 - Dolor local.
 - Calor local.
 - Secreción purulenta (densa, secreción blanca o sanguínea).
- *Grado 3:*
 - Eritema mayor a 2cm más uno de los ítems descritos en el grado anterior.
 - Infección que afecta a estructuras más profundas que piel y tejido subcutáneo tales como abscesos, osteomielitis, artritis infecciosa o fascitis.
 - Sin presencia de signos de inflamación sistémica, tal como se describen abajo.
- *Grado 4:* Cualquier infección en el pie con signos de síndrome de inflamación sistémica de respuesta. La respuesta se manifiesta con dos o más de las siguientes condiciones:
 - Temperatura mayor a 38° o menor a 36°.
 - Frecuencia cardíaca superior a 90 latidos por minuto.
 - Frecuencia respiratoria superior a 20 respiraciones por minuto.
 - PaCO₂ inferior a 32 mmHg.
 - Recuento leucocitario mayor a 12.000 o inferior a 4.000.
 - 10% de formas inmaduras.

Sensación

- *Grado 1:* Sin pérdida de la sensibilidad protectora en el pie afectado, definido por la percepción de sensaciones en las modalidades descritas a continuación.
- *Grado 2:* Pérdida de la sensibilidad protectora en el pie afectado, definido como la ausencia de percepción en uno de los siguientes test en el pie afectado:
 - Ausencia de percepción de presión, determinado con monofilamento de 10g, en dos de tres lugares en la planta del pie.
 - Ausencia de percepción de vibración, determinado con diapason de 128 Hz o sensación de vibración mayor a 20 v (usando técnicas semicuantitativas), ambos realizados en la cabeza del primer metatarsiano.