

Pie diabético

Valentina Echeverría G.⁽¹⁾, Camila Sotomayor L.⁽²⁾, Mackarena Norambuena G.⁽³⁾, Pamela Vidal V.⁽³⁾,
Alejandro Campos G.⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudiante de Medicina, Universidad de Chile.

⁽²⁾Médico Residente Departamento de Cirugía, HCUCH.

⁽³⁾Médico Cirujano, Universidad de Chile.

⁽⁴⁾Unidad Cirugía Vasculár Periférica, Departamento de Cirugía, HCUCH.

SUMMARY

The prevalence of diabetes has increased considerably, constituting a global epidemic today. Many of these patients will develop chronic complications of diabetes, including diabetic foot, which aggravates the patient's clinical condition, decreases the quality of life and has a great socioeconomic impact. The most important action to reduce the morbidity and mortality associated with this pathology is the prevention of this complication, performing a proper metabolic management and serial control of the patient, educating about self-care of the feet. Once diabetic foot ulcer is present, the cornerstones of treatment are debridement of the wound, management of any infection, revascularization procedures when indicated, and discharge of the ulcer, all of the above in order to avoid amputation. This article intends to make a review about the epidemiology, pathophysiology, classification, diagnosis, prevention and management of diabetic foot oriented to the primary care doctor.

Fecha recepción: noviembre 2016 | Fecha aceptación: marzo 2017

INTRODUCCIÓN

Diabetes mellitus (DM) es un grupo de patologías caracterizadas por hiperglicemia, resultado directo de insulino-resistencia, inadecuada secreción de insulina o secreción excesiva de glucagón⁽¹⁾.

Existen 2 tipos de diabetes: la tipo 1 corresponde a un desorden autoinmune caracterizado por destrucción de las células beta del páncreas y la diabetes tipo 2, la cual es mucho más común, que es principalmente un problema progresivo en la regulación de glucosa producto de una combinación entre una disfunción células beta del páncreas e insulino-resistencia⁽¹⁾.

La prevalencia de la diabetes se ha incrementado de manera dramática sobre todo en las últimas tres o cuatro décadas, resultando en una epidemia mundial que ha hecho de la diabetes una de las condiciones médicas más comunes y más graves de enfrentar⁽²⁾.

En el año 2011 se estimó que 366 millones de personas en todo el mundo padecían diabetes y se espera que esta cifra alcance los 552 millones en 2030, lo que corresponde a aproximadamente el 8,3% (2011) y el 9,9% (2030) de la población adulta⁽³⁾. En Chile, en la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del 2003 se encontró una prevalencia en sujetos >15 años de 6,3%, que aumentó a 9,4%

el año 2010, resultando en un incremento de 49% en 7 años. El dato más reciente es la estimación del Atlas IDF 2015 (International Diabetes Federation)⁽⁴⁾. En Chile habría 1.372.700 personas con DM, lo que representa el 11% de la población adulta entre 20-79 años. Esta cifra colocaría a nuestro país en el segundo lugar de Sudamérica.

A diferencia de lo que se describe a nivel internacional, sobre que la mitad de aquellos con la enfermedad desconoce su condición, en Chile sobre el 85% de las personas que tiene diabetes conoce su condición; el problema radica en la baja proporción de las personas afectadas que está bien controlada⁽⁴⁾. Desafortunadamente muchos pacientes diabéticos con el tiempo desarrollarán las complicaciones crónicas de la diabetes: retinopatía, nefropatía, neuropatía periférica y enfermedad vascular aterosclerótica⁽⁵⁾.

Dentro de estas complicaciones, el pie diabético afecta al 15% de los pacientes diabéticos durante su vida⁽⁶⁾ y corresponde a una complicación seria de la diabetes que agrava la condición clínica del paciente, disminuye la calidad de vida y produce un gran impacto socioeconómico⁽⁷⁾.

EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia de úlceras de pie en la población diabética es 4-10%⁽⁷⁾. Esta condición es más frecuente en pacientes mayores⁽⁸⁾. Se estima que el riesgo de presentar esta complicación a lo largo de la vida es de un 15%^(7,8).

La mayoría (60-80%) de las úlceras de pie sanarán, mientras 10-15% de ellas permanecerán activas y 5-24% de ellas llevarán finalmente a una amputación luego de un periodo de 6-18 meses después de la primera evaluación⁽⁷⁾. Las heridas de origen neuropático tienen mayor tendencia a curar pasado un período de 20 semanas, mientras que las úlceras neuroisquémicas tardan más y llevarán con mayor frecuencia a una amputación⁽⁹⁾.

Se ha encontrado que entre el 40-70% de todas las amputaciones no traumáticas en extremidades inferiores ocurren en pacientes diabéticos⁽¹⁰⁾.

El riesgo de ulceración del pie y amputación de extremidades aumenta con la edad y la duración de la diabetes⁽⁷⁾. Los individuos con factores de riesgo adicionales, como la deformidad de los pies, enfermedad arterial periférica, ulceración anterior, y amputación, tienen un riesgo aumentado en un 25% al 30% de ulceración⁽³⁾.

Es raro que un adulto con diabetes desarrolle una infección de las extremidades sin una herida como un factor precipitante. Infecciones de tejidos blandos, óseos e infecciones hematógenas son inusuales. Por lo tanto, es imperativo identificar y manejar prontamente las úlceras del pie⁽³⁾.

Las complicaciones de las úlceras del pie son la causa principal de hospitalización y amputaciones. Esto conduce a aumentar del 20% al 40% los recursos de atención de salud destinados al cuidado de la diabetes⁽³⁾.

ETIOPATOGENIA

La etiología de la úlcera del pie diabético es compleja y rara vez unifactorial⁽³⁾. Los factores de riesgo más importantes para ulceración son neuropatía diabética, enfermedad arterial periférica y traumas del pie producto de las causas anteriormente nombradas⁽⁷⁾.

Otros factores de riesgo son género (masculino), duración de la diabetes mayor de 10 años, edad avanzada de los pacientes, índice de masa corporal elevado y otras comorbilidades como retinopatía, neuropatía diabética periférica, enfermedad vascular periférica, nivel de hemoglobina glicosilada (HbA1C), deformidad de los pies, presión plantar alta, insuficiencia cardíaca, infecciones y hábitos inadecuados de autocuidado de los pies⁽¹¹⁻¹⁵⁾. Un tercio de los pacientes presenta además otras comorbilidades⁽¹²⁾.

CLÍNICA

En resumen, la mayoría de las úlceras de pie son de etiología mixta (neuroisquémica), particularmente en pacientes mayores. La vía más común para desarrollar problemas en los pies en pacientes con diabetes es la neuropatía periférica sensoriomotora y autonómica, que lleva a lesiones menores repetitivas, ya sea por causas internas (callos, uñas, deformidades de los pies) o externas (zapatos, quemaduras, cuerpos extraños) que no son detectadas a tiempo. Esto se asocia a un aumento en la presión plantar, deformidad de los pies e inestabilidad de la marcha, lo que incrementa el riesgo de desarrollar úlceras^(3,6,7,16,17). Lo anterior puede ser seguido por infección de la úlcera, que puede llevar a amputación de las extremidades, especialmente en pacientes con enfermedad arterial periférica, quienes son incapaces de cumplir con el adecuado suministro de sangre al aumentar la demanda de ésta debido a una sobreinfección^(6,7).

En más del 80% de los casos la infección es polimicrobiana y cuanto más profunda la úlcera, hay más microorganismos implicados⁽¹⁸⁾.

En las úlceras agudas, superficiales o profundas que no afectan los tendones, sin tratamiento previo, los microorganismos involucrados son grampositivos como *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus beta-hemolítico* grupo A (pyogenes). En las úlceras más profundas o tratadas previamente con antibióticos, de larga evolución y/u hospitalizados, están involucrados habitualmente más de 2 microorganismos, entre los que se pueden encontrar, además de *S. aureus*, otros gérmenes como *S. aureus* resistente a meticilina (SARM), *Staphylococcus coagulasa* negativo, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa* y en ocasiones, *Candida* y *Corynebacterium*. La existencia de anaerobios se incrementa en relación con la cronicidad de la úlcera^(18,19).

En la fascitis necrosante/mionecrosis participan cocos grampositivos aerobios, enterobacterias, bacilos gramnegativos no fermentadores, y anaerobios⁽¹⁸⁾.

Las infecciones del pie constituyen la infección de partes blandas más frecuentes en el diabético y pueden llevar a osteomielitis, amputación o a la muerte⁽¹⁹⁾. El espectro de infecciones va desde la celulitis localizada a infecciones profundas con fasciitis necrotizante y/u osteomielitis. Por otra parte, la existencia de signos inflamatorios en un pie no ulcerado puede corresponder a una artropatía como la de Charcot⁽²⁰⁾. Ésta se produce como consecuencia directa de microtraumas sobre la estructura ósea del pie, ocasionando atrofia en la zona. En la fase más precoz hay eritema, aumento de la temperatura cutánea y edema⁽¹⁷⁾.

La neuropatía del diabético es el componente común en el inicio de las lesiones del pie. Se afectan las fibras somáticas (sensitivo-motoras), autonómicas y finalmente las motoras. Inicialmente se alteran las fibras nerviosas desmielinizadas, provocando la pérdida de la sensación de dolor y temperatura, y más tarde se compromete la vibración y la sensibilidad superficial. La neuropatía motora produce atrofia de los músculos intrínsecos del pie, que conduce a una contractura de los flexores y extensores largos apareciendo los dedos en martillo y en garra, que favorecen una distribución anormal de las cargas en el pie^(19,20).

La neuropatía autonómica puede llevar a artropatía de Charcot, ya que disminuye las respuestas vasomotoras y glandulares con la consiguiente alteración de la hidratación y regulación térmica de la piel y la disminución de la perfusión capilar, lo que genera cambios como sequedad, resquebrajamiento, edema y fisuras que constituyen puerta de entrada para la infección⁽¹⁹⁾.

Enfermedad vascular

La isquemia puede contribuir en aproximadamente un 30 a 40% a la aparición de úlceras. La enfermedad vascular ocurre de manera temprana en

diabéticos y tiene un patrón más difuso y periférico en extremidades inferiores⁽¹⁹⁾.

Pese a que la existencia de disfunción microvascular ha sido sugerida repetidamente como factor patogénico en la aparición y falta de cicatrización del pie diabético, no hay estudios concluyentes al respecto⁽¹⁹⁾.

CLASIFICACIÓN

La mayoría de los autores recomienda que un sistema de clasificación de úlceras debe ser fácil de usar y debe reproducir y ayudar en la planificación estratégica del enfoque terapéutico, así como predecir la aparición de complicaciones, especialmente pensando en la reducción del número de amputaciones^(21,22).

La clasificación de estas heridas ha sido siempre una necesidad; sin embargo, por la heterogeneidad de las heridas es complejo realizar un sistema de clasificación universal. Existen múltiples sistemas de clasificación; sin embargo, los más conocidos son la clasificación de Wagner y la de Texas. En Chile se prefiere la clasificación de Wagner por sobre la de Texas por su aplicabilidad en la práctica clínica y fácil recuerdo en comparación con la clasificación de Texas, el cual ha sido validado como sistema predecible del riesgo de amputación y prolongada cicatrización; sin embargo, debido a su

complejidad, en la práctica clínica en Chile y otros países, se prefiere la clasificación de Wagner.^(21,22)

Clasificación de Meggit-Wagner

Este sistema consiste en la utilización de 6 categorías o grados. Cada grado describe un tipo de lesión. Los tres primeros grados recogen como descripción principal la profundidad, el cuarto adiciona la infección y los dos últimos incluyen la enfermedad vascular (Tabla 1)^(19,23).

Clasificación de la Universidad de Texas

Desarrollada en la Universidad de Texas, Health Science Center de San Antonio fue la primera clasificación de tipo bidimensional. Es un sistema de clasificación donde las lesiones son estudiadas en base a dos criterios principales: profundidad y existencia de infección/isquemia. De esta forma el eje longitudinal de la matriz se ocupa del parámetro profundidad y el eje vertical se ocupa del parámetro infección/isquemia (Tabla 2)^(23,24).

Otros sistemas de clasificación

La clasificación de las úlceras del pie diabético del Sistema de Clasificación del Consenso Internacional sobre Pie Diabético, conocido como PEDIS (P-perfusión, E-extensión, D-tamaño y profundidad, I-infección, S-sensibilidad), clasifica como grave aquella en la que se presenta el síndrome de res-

Tabla 1. Clasificación de Meggit-Wagner

Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor total de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel, grasa y ligamentos, pero sin afectar hueso. Infectada.
III	Úlcera profunda + absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

Modificado de González H, Mosquera A, Quintana M, Perdomo E, del Pino M.⁽²³⁾

Tabla 2. Clasificación de lesiones de pie diabético de la Universidad de Texas

Estadio	Grado			
	0	I	II	III
A	Lesiones pre o post-ulcerosas completamente epitelizadas.	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso.	Herida a tendón o cápsula.	Herida penetrante a hueso o articulación.
B	Lesiones pre o post-ulcerosas completamente epitelizadas con infección.	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso, con infección.	Herida a tendón o cápsula, con infección.	Herida penetrante a hueso o articulación, con infección.
C	Lesiones pre o post-ulcerosas completamente epitelizadas con isquemia.	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso, con isquemia.	Herida a tendón o cápsula, con infección.	Herida penetrante a hueso o articulación, con isquemia.
D	Lesiones pre o post-ulcerosas completamente epitelizadas con isquemia e infección.	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso, con isquemia e infección.	Herida a tendón o cápsula, con isquemia e infección.	Herida penetrante a hueso o articulación, con isquemia e infección.

Modificado de: González H, Mosquera A, Quintana M, Perdomo E, del Pino M.⁽²³⁾

puesta inflamatoria sistémica (SIRS), lo que otros sistemas no tienen en consideración; sin embargo, no se evalúa la presencia de isquemia o neuropatía (Tabla 3)^(25,26).

Todavía no hay consenso universal basado en evidencias, de cuál sistema se debe utilizar en la práctica clínica en la evaluación de la úlcera del pie diabético. Al usar el sistema PEDIS debiese usarse la clasificación clínica de la etiología de la úlcera en isquémica, neuroisquémica o neuropática^(25,26).

DIAGNÓSTICO Y TAMIZAJE

En un paciente diabético es muy importante la exploración de la piel, ya que eso nos va indicar la presencia de úlcera y si hay signos de infección o no⁽¹⁷⁾.

En la exploración se realiza una inspección del pie valorando su aspecto, la temperatura, la coloración, la presencia de callos, deformidades articulares y secuelas de úlceras o cirugías previas, palpación de los pulsos distales, pedios y tibiales posteriores y la

Tabla 3. Sistema de clasificación de las úlceras del pie diabético - PEDIS^(25,26)

Grado	Características de la lesión
I – No infectada	Herida sin pus o señales de inflamación
II – Infección leve	Lesión involucrando apenas piel o subcutáneo con la presencia de ≥ 2 señales: calor local, eritema - 0,4 – 2 cm alrededor de la úlcera, dolor local, edema local, secreción de pus
III – Infección moderada	Eritema ≥ 2 cm con uno de los elementos citados o infección involucrando estructuras más profundas que piel o subcutáneo (fascia, absceso profundo, osteomielitis, artritis)
IV – Infección grave	Cualquier infección en pie con la presencia de SIRS (dos de las siguientes alteraciones: $T > 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, $\text{FC} > 90$ lpm, $\text{FR} > 20/\text{min}$ o $\text{PaCO}_2 < 32$ mmHg, Leucocitos > 12.000 o $< 4.000/\text{mm}^3$ o 10% formas inmaduras)

exploración de la sensibilidad térmica, algésica y vibratoria, junto a la obtención del reflejo aquileo⁽¹⁸⁾.

En pacientes diabéticos la piel permanecerá atrófica y sin vello, las uñas serán frágiles, quebradizas y propensa a hematomas subungueales⁽¹⁷⁾.

La piel y en general los tejidos blandos de la planta del pie, poseen la propiedad de la viscoelasticidad. A consecuencia de la hiperglicemia, estos tejidos de la piel se endurecen y pierden estas propiedades de forma progresiva con la consiguiente propensión a padecer hiperqueratosis en zonas de presión, llegando a generar úlceras⁽¹⁷⁾.

Las siguientes pruebas diagnósticas son fácilmente aplicables en la consulta:

Monofilamento: consiste en un filamento de nylon el cual al ejercer presión sobre un punto de exploración, se dobla aplicando una presión constante. Se debe presionar en cuatro puntos plantares de cada pie: en falange distal y bases de primer dedo, tercer y quinto metatarsiano. Para considerar el test positivo debemos detectar al menos un punto insensible^(17,18).

Diapasón: Permite evaluar la sensibilidad vibratoria. Al hacer vibrar el diapasón se deja reposar su extremo sobre la punta del dedo gordo. El paciente debe decir si nota o no la vibración y en qué momento deja de notarla. Si el examinador es aún capaz de percibir la vibración cuando el paciente ha dejado de notarla, la sensibilidad vibratoria del paciente está disminuida⁽¹⁸⁾.

Alfiler: evalúa el dolor superficial. Se utiliza un alfiler desechable para aplicar una ligera presión proximal a la uña en la superficie dorsal del primer orjeo, con la presión suficiente para deformar la piel. La incapacidad de percibir el dolor provocado por el pinchazo ha sido asociada a un mayor riesgo de ulceración.

PREVENCIÓN

Hay 5 elementos fundamentales en la prevención de las úlceras del pie diabético^(27,28). Identificación del pie en riesgo; inspección y examen regular del pie en riesgo; educación del paciente, familia y proveedores de atención médica; uso de calzado apropiado y tratamiento de los signos preulcerativos.

Para estandarizar la evaluación del riesgo de ulceración del pie en personas con diabetes en el contexto de Atención Primaria y considerando la evidencia disponible, se propone actualmente un nuevo sistema de evaluación de riesgo de ulceración del pie que consume menos tiempo y es más simple que el sistema vigente. Incluye elementos de la anamnesis y examen físico.

Anamnesis: indagar en antecedente de úlcera o amputación de extremidad inferior, antigüedad de la DM y control metabólico (valor de la HbA1C), complicaciones (síntomas neuropáticos, síntomas vasculares, nefropatía o retinopatía), tabaquismo (cantidad e intención de dejar hábito), factores sociales (red de apoyo existente)⁽²⁹⁾.

Examen físico: dermatológico (estado de piel, estado de uñas, ulceración), músculo-esquelética (movilidad, anomalías estructurales), neurológica (tamizaje pérdida de la sensibilidad protectora, monofilamento 10g), vascular (temperatura, pulsos), calzado (tamaño y forma, superficie, material)⁽²⁹⁾.

Seguido del examen físico del pie, cada paciente debe ser asignado a una categoría de riesgo que debe guiar el manejo preventivo subyacente. Las categorías de clasificación de riesgo IWGDF (International Working Group of Diabetic Foot) 2015 se pueden encontrar en la Tabla 4⁽³⁰⁾.

Educación al paciente: independiente de la categoría de riesgo en que se encuentre la persona, hay consejos básicos que se deben otorgar a todo pacien-

Tabla 4. Sistema de clasificación de riesgos del IWGDF⁽³⁰⁾ 2015 y la frecuencia del tamizaje

0 – Riesgo bajo Sin neuropatía periférica	Anual
1 – Riesgo moderado Con neuropatía periférica	Cada 6 meses
2 – Riesgo alto Con neuropatía periférica y enfermedad arterial periférica y/o deformidad del pie	3 – 6 meses
3 – Riesgo máximo Con neuropatía periférica e historia de úlceras en pie o amputación de la extremidad inferior	Cada 1 – 3 meses

IWGDF: International Working Group of the Diabetic Foot.

te diabético para el cuidado de sus pies (Tabla 5)⁽²⁹⁾.

Intervención con fines preventivos: en el pie sin lesión, además de las recomendaciones generales del cuidado de los pies, se debe recomendar un tipo de calzado particular o de plantillas, caso a caso, en función del riesgo de ulceración detectado y de las posibles alteraciones estructurales que la persona pueda presentar. En su conjunto se llaman dispositivos terapéuticos, su indicación se detalla en la Tabla 6⁽²⁹⁾.

TRATAMIENTO

El *gold standard* para el tratamiento de úlceras de pie diabético incluye desbridamiento de la herida, manejo de cualquier infección, procedimientos de revascularización cuando están indicados y descarga de la úlcera⁽⁷⁾. Otros métodos han sido sugeridos como benéficos cuando son usados como terapias complementarias a lo ya descrito, tales como terapia de oxígeno hiperbárico, uso de productos avanzados para curación de heridas y terapia de aplicación de presión negativa en heridas (NPWT)⁽³¹⁾.

Desbridamiento

El desbridamiento consiste en la remoción de tejidos necróticos y de elementos extraños e infectados en una herida, lo que es considerado como el primer y más importante paso terapéutico que lleva al cierre y disminución en la posibilidad de amputación de extremidades en pacientes con úlcera de pie diabético, por lo que debería ser realizado siempre en las heridas de tipo crónico^(6,32,33).

El desbridamiento mejora la curación, disminuyendo la carga bacteriana y promoviendo la producción de tejido de granulación. También reduce la presión, permite evaluar la base de la herida y

Tabla 5. Recomendaciones para el cuidado de los pies

Indicación	En la práctica
Mantenga los pies limpios y suaves	<ul style="list-style-type: none"> - Lávelos diariamente con agua tibia - No use agua muy caliente - Seque entre los dedos completamente y con suavidad - Aplique crema o loción por encima o debajo de los pies, pero no entre los dedos
Use los zapatos y calcetines adecuados	<ul style="list-style-type: none"> - Use zapatos fabricados con cuero suave o lona - No use zapatos apretados ni sandalias - Use calcetines sin hoyos. No use ligas elásticas
Revise sus pies diariamente	<ul style="list-style-type: none"> - Busque cortaduras u otras grietas en la piel - Busque hinchazones, palpe si hay zonas más calientes - Mire también entre los dedos - Si es necesario revise con algún espejo de mano o pida ayuda a un familiar

Modificado de: Departamento de Enfermedades No Transmisibles, Ministerio de Salud, Chile⁽²⁹⁾

Tabla 6. Indicación de dispositivos terapéuticos según riesgo de ulceración

Categoría IWGDF	Nivel de riesgo	Dispositivo terapéutico	Indicación
0	Riesgo bajo	Calzado deportivo de buena calidad o zapato comercial para diabéticos, plantillas ortopédicas (no moldeadas) con cubierta blanda.	APS o nivel secundario
1	Riesgo moderado	Calzado deportivo de buena calidad o zapato comercial para diabéticos, plantillas ortopédicas con cubierta blanda.	APS o nivel secundario
2	Riesgo alto	Zapato comercial para diabéticos, según el grado de deformidad se tratará con plantillas ortopédicas con corrección de deformidades o con plantillas moldeadas y calzado hecho a la medida si fuese necesario.	Nivel secundario (fisiatría o traumatología)
3	Riesgo máximo	Zapato comercial para diabéticos o calzado hecho a medida si fuese necesario, plantillas correctoras con relleno u órtesis tobillo pie con relleno.	Nivel secundario (fisiatría o traumatología)

Modificado de: Departamento de Enfermedades no Transmisibles, Ministerio de Salud, Chile⁽²⁹⁾

facilita su drenaje. Puede ser logrado quirúrgicamente, enzimáticamente, biológicamente o a través de autólisis^(6,7).

El desbridamiento quirúrgico o método de Sharp es realizado con bisturí y ha demostrado ser más eficiente en la curación de úlceras de pie diabético. Se debe tener especial cuidado en proteger el tejido sano (tejido de granulación). El propósito principal de este tipo de desbridamiento es transformar una úlcera crónica en una aguda. El desbridamiento quirúrgico debe ser repetido tan seguido como se necesite, si se continúa formando tejido necrótico^(6,7).

Hay otros tipos de debridamiento tales como enzimático, biológico y autolítico, que no se desarrollarán en este artículo, ya que escapan del manejo de un médico general.

Manejo de infecciones

Las úlceras del pie en pacientes diabéticos se pueden infectar fácilmente. Si no se administra tratamiento, la infección puede progresar rápidamente, involucrar los tejidos más profundos y amenazar la supervivencia de la extremidad⁽³⁴⁾. Es por esto

que se acepta el uso de antibióticos cuando hay signos clínicos de infección local⁽³⁵⁾. La elección de la pauta antibiótica, así como el manejo intra o extrahospitalario, la vía de administración y la duración del tratamiento, dependen de varios factores como la gravedad de la infección, si el paciente ha recibido otro tratamiento con antibióticos o si la infección ha sido causada por un microorganismo que se sabe que es resistente a los antibióticos habituales (por ejemplo, *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina). El tratamiento antibiótico inicial suele ser empírico, mediante una pauta dirigida contra los gérmenes que se espera puedan estar implicados. El objetivo del tratamiento con antibióticos es detener la infección y asegurar que no se propague^(34,35).

Una vez establecido el diagnóstico de infección en el pie diabético, debe elegirse una antibioterapia, inicialmente empírica, que con posterioridad podrá modificarse según la respuesta clínica y el resultado del cultivo y el antibiograma. En cada hospital debe optarse por una pauta antibiótica que tenga en consideración los patrones de resistencia a los antimicrobianos detectados localmente. Se aceptan como correctos distintos agentes antimicrobianos, orales o intravenosos, usados aislados o

en combinación, sin que los estudios comparativos disponibles demuestren una clara superioridad de unas pautas sobre otras⁽³⁵⁾.

Descarga

El uso de técnicas de descarga es considerado el componente más importante en el manejo de úlceras neuropáticas en pacientes diabéticos⁽⁶⁾. Los métodos comunes de descarga de presión sobre el pie son: reposo en cama, el uso de silla de ruedas, las muletas, las férulas de contacto total (TCC), la espuma afelpada, el calzado terapéutico, las férulas a medida y las órtesis de marcha⁽³⁶⁾.

La técnica de descarga más efectiva es la férula de contacto total, que es considerado el *gold estándar*, y consiste en una férula bien moldeada y mínimamente acolchada que está en contacto con el total de la superficie plantar del pie y la parte inferior de la pierna. Esto aumenta el área de soporte del peso sobre la misma y ayuda a distribuir la presión, que se reparte por toda la superficie del pie⁽³⁶⁾.

Apósitos avanzados

Las úlceras se curan más rápidamente y se infectan menos en un ambiente húmedo⁽⁷⁾. Un gran avance para el manejo de las úlceras de pie diabético durante las últimas décadas fue el desarrollo de nuevos apósitos. Éstos se clasifican como pasivo, activo o interactivo. Los apósitos pasivos se utilizan por su función protectora y para las heridas agudas porque absorben cantidades razonables de exudados y garantizan una buena protección. Los apósitos activos e interactivos son capaces de modificar la fisiología de una herida, estimulando la actividad celular y liberando los factores de crecimiento. Además, se utilizan normalmente para las heridas crónicas, ya que se adaptan a las heridas fácilmente y son capaces de mantener un ambiente húmedo que puede estimular el proceso de curación. Los principales apósitos utilizados para úlceras de pie diabético son las siguientes: películas, hidrogeles, hidrocoloides,

alginatos, espumas y impregnados con plata⁽⁶⁾.

Ya que ningún apósito es perfecto, su elección se determina en gran medida por las causas de la úlcera, ubicación de la herida, profundidad, tamaño de la cicatriz o desgarro, exudados, estado de los márgenes de la herida, presencia de infección y dolor⁽⁶⁾.

Cirugía

La cirugía del pie diabético desempeña un papel esencial en la prevención y el manejo de las úlceras de pie diabético. A grandes rasgos incluye cirugía no-vascular, cirugía vascular y en algunos casos, amputación^(6,7).

La cirugía no vascular se divide en electiva, profiláctica, curativa y cirugías emergentes que buscan corregir deformidades que aumentan la presión plantar. Recientemente se han desarrollado técnicas de cirugía vascular tales como *bypass* de injertos de arterias femorales o pedias y angioplastia periférica para mejorar el flujo sanguíneo en un pie isquémico, las cuales han demostrado ayudar a la cura de las úlceras⁽⁶⁾.

Terapias avanzadas

Son múltiples las nuevas técnicas que han sido desarrolladas en las últimas décadas. Éstas incluyen factores de crecimiento, sustitutos de piel realizados con bioingeniería, proteínas de matriz extracelular, moduladores de metaloproteinasas, electroestimulación, terapia de presión negativa sobre las heridas, oxígeno hiperbárico, entre otras. Éstas técnicas han demostrado ser benéficas al ser utilizadas como terapias complementarias a las descritas previamente^(6,7).

Se resume, basado en la evidencia, una guía para el tratamiento de úlceras en la Figura 1⁽³⁷⁻³⁹⁾.

CONCLUSIÓN

La aparición y la recurrencia de úlceras de pie diabético son extremadamente frecuentes en personas

con diabetes. Con el propósito de reducir la morbilidad asociada a ellas, es necesario ofrecer un estándar de atención sanitaria adecuado con el fin de prevenir el desarrollo de las úlceras. Esto incluiría combinar un manejo metabólico apropiado, uso de calzado adecuado y autocuidado de los

pies, con nuevas tecnologías.

Las curas apropiadas, el desbridamiento y la reducción de presión han sido y seguirán siendo las piedras angulares de un tratamiento que quiera evitar la amputación de un miembro inferior.

◀ ⁽¹⁾ SCV: Sociedad de Cirugía Vascul

⁽²⁾ Wifl: herida, isquemia e infección del pie

⁽³⁾ ITB: índice tobillo brazo

⁽⁴⁾ Infección severa: incluye celulitis, fiebre, inestabilidad hemodinámica, drenaje purulento.

⁽⁵⁾ Isquemia severa: pulsos ausentes, ITB<0,4 o presión dedos del pie < 30 mmHg.

⁽⁶⁾ Terapia antibiótica: para infecciones severas, se debe iniciar de amplio espectro y ajuste según los resultados de los cultivos. Para infecciones leves a moderadas, la terapia antibiótica debe dirigirse a cocos gram positivos. Si el paciente tiene historia de infección por SAMR, se debe dar terapia empírica. La duración de la terapia depende de la severidad de la infección.

⁽⁷⁾ Las deformidades del pie incluyen dedo en martillo, hallux valgus y artropatía de Charcot. Todas las úlceras con presión excesiva se benefician en la reducción de la presión, lo cual se logra con la descarga mecánica.

REFERENCIAS

1. Blair M. Diabetes mellitus review. *Urol Nurs* 2016;36:27-36.
2. Polonsky K. The past 200 years in diabetes. *Engl J Med* 2012;367:1332-40.
3. Naylor M, Beckman J. Atherosclerotic risk factors: diabetes. En: Cronenwett J, Johnston K, ed. *Rutherford's Vascular Surgery*. Philadelphia: Editorial Elsevier, 2016;429-38.
4. International Diabetes Federation 2015. www.idf.org/diabetesatlas.
5. Bowering C. Diabetic foot ulcers. Pathophysiology, assessment and therapy. *Can Fam Physician* 2001;47:1007-16.
6. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S. Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World J Diabetes* 2015;6:37-53.
7. Alexiadou K, Doupis J. Management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Ther* 2012;3:4.
8. Lauterbach S, Kostev K, Kohlmann T. Prevalence of diabetic foot syndrome and its risk factors in the UK. *J Wound Care* 2010;19:333-7.
9. Katsilambros N, Dounis E, Makrilakis K, Tentolouris N, Tsapogas P. *Atlas of the diabetic foot*. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010.
10. Moxey P, Gogalniceanu P, Hinchliffe R, Loftus I, Jones K, Thompson M *et al*. Lower extremity amputations-a review of global variability in incidence. *Diabet Med* 2011;28:1144-53.
11. Shahbazian H, Yazdanpanah L, Latifi S. Risk assessment of patients with diabetes for foot ulcers according to risk classification consensus of International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF). *Pak J Med Sci* 2013;29:730-4.
12. Iraj B, Khorvash F, Ebneshahidi A, Askari G. Prevention of diabetic foot ulcer. *Int J Prev Med* 2013;4:373-6.
13. Waaijman R, De Haart M, Arts M, Wever D, Verlouw A, Nollet F *et al*. Risk factors for plantar foot ulcer recurrence in neuropathic diabetic patients. *Diabetes Care* 2014;37:1697-705.
14. Monteiro-Soares M, Boyko E, Ribeiro J, Ribeiro I, Dinis-Ribeiro M. Predictive factors for diabetic foot ulceration: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28:574-600.
15. McEwen L, Ylitalo K, Herman W, Wrobel J. Prevalence and risk factors for diabetes-related foot complications in Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD). *J Diabetes Complications* 2013;27:588-92.
16. Formosa C, Gatt A, Chockalingam N. Diabetic foot complications in Malta: prevalence of risk factors. *Foot (Edinb)* 2012;22:294-7.
17. Castillo R, Fernández J, Castillo F. Guía de práctica clínica en el pie diabético. *Archivos Medicina* 2014;2:1.
18. Gómez E, Esther A, Díaz A, Cuesta M, Montañez C, Calle A. Pie diabético. *Semin Fund Esp Reumatol* 2012;13:119-29.
19. Beltrán C, Fernández A, Giglio M, Biagini L, Morales R, Pérez J *et al*. Tratamiento de la infección en el pie diabético. *Rev Chil Infectol* 2001;18:3.
20. Julio R, Galleguillos I. Diabetes y enfermedad vascular periférica. *Rev Med Clin Condes* 2009;20:687-97.
21. Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic foot ulcers. *Lancet* 2003;361:1545-51.
22. Parisi MC, Zantut-Wittman DR, Pavin EJ, Machado H, Nery M, Jeffcoate WJ. Comparison of three systems of classification in predicting the outcome of diabetic foot ulcers in a Brazilian population. *Eur J Endocrinol* 2008;159:417-22.
23. González H, Mosquera A, Quintana M, Perdomo E, del Pino M. Clasificaciones de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. *Gerokomos* 2012;23:2.

24. Boada A. Lesiones cutánea en el pie diabético. *Actas Dermosifiliogr* 2012;103:348-56.
25. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW *et al.* Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2004;39:885-910.
26. Lavery LA, Armstrong DG, Murdoch DP, Peters EJ, Lipsky BA. Validation of the Infectious Diseases Society of America's diabetic foot infection classification system. *Clin Infect Dis* 2007;44:562-5.
27. Bus SA, Van Netten JJ, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Jubiz Y *et al.* IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2016 Jan;32 Suppl 1:16-24.
28. Bus SA, Armstrong DG, Van Deursen RW, Lewis J, Caravaggi CF, Cavanagh PR. IWGDF Guidance on footwear and of oading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2016 Jan;32 Suppl 1:25-36.
29. Departamento de Enfermedades no Transmisibles, Ministerio de Salud, Chile. Recomendaciones para el cuidado de los pies. Prevención de úlceras en los pies con diabetes - Orientación técnica. Año 2013.
30. International Working Group of the Diabetic Foot. Prevention and management of foot problems in diabetes: a summary guidance for daily practice 2015 based on de IWGDF Guidance documents.
31. Hinchliffe R, Valk G, Apelqvist J, Armstrong DG, Bakker K, Game FL *et al.* Specific guidelines on wound and wound-bed management. *Diabetes Metab Res Rev* 2008;24(Suppl. 1):S188-9
32. Lebrun E, Tomic-Canic M, Kirsner RS. The role of surgical debridement in healing of diabetic foot ulcers. *Wound Repair Regen* 2010;18:433-8.
33. Tallis A, Motley T, Wunderlich R, Dickerson J, Waycaster C, Slade H. Clinical and economic assessment of diabetic foot ulcer debridement with collagenase: results of a randomized controlled study. *Clin Ther* 2013;35:1805-20.
34. Olid S, Solá I, Barajas-Nava L, Gianneo O, Bonfill C, Lipsky B. Systemic antibiotics for treating diabetic foot infections (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2015, Sep 4.
35. Martínez-Gómez D. Tratamiento de la infección en el pie diabético. *Cir Esp* 2004;76:9-15.
36. Wu S, Armstrong D. Tratamiento del pie diabético: curas y técnicas de descarga. *Diabetes Voice* 2005;50:29-32.
37. Mills JL, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN, *et al.* The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). *J Vasc Surg* 2014;59:220.
38. Hingorani A, La Muraglia GM, Henke P, Meissner MH, Loretz L, Zinszer KM *et al.* The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg* 2016;63:3S.
39. Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG *et al.* 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2012;54:e132.



CORRESPONDENCIA

Dra. Camila Sotomayor Ledezma
 E-mail: c_sotomayor@ug.uchile.cl
 Fono: 569 7884 1149