

## Guías ALAD de Pie Diabético

**Coordinación Editorial:** José A. Mesa Pérez (México), Graciela Vitarella (Uruguay), Juan Rosas Guzmán (México).

**Comité Editorial:** Hermelinda Pedrosa (Brasil); Nina Rojas (Chile) José Daniel Braver (Argentina), Ricardo Antonucci (Argentina).

**Participantes:** Jaime Bruges (Colombia), Gustavo Márquez (Colombia), Geísa Macedo (Brasil), Fernando Ramos (México), Kattyska Valero (Venezuela), Marta Calvagno (Argentina), Nuri Schinca (Uruguay), Roxana Gayoso (Chile), Yamile Jubiz (Colombia), Yoleida Rivas (Venezuela).

### Puntos Claves:

- Los datos relacionados con la epidemiología del pie diabético en Latinoamérica (L.A.) son escasos y diversos, no obstante la complicación es causa frecuente de internamiento y origina un alto nivel de ocupación de las camas hospitalarias.
- Las úlceras y amputaciones son un gran problema de salud que generan un alto costo social y económico al paciente, sus familiares y a los Sistemas de Salud.
- En L.A. conociendo la problemática que el pie diabético representa, los sistemas de salud deberán crear programas de amplia cobertura de masas que tiendan a reforzar los aspectos de la prevención, el acceso y elevación de la calidad de la atención médica, particularmente la especializada e integrada en equipos multidisciplinarios, con el objetivo de prevenir, identificar y tratar oportunamente los problemas y las complicaciones del pie diabético.
- En todos los países de la región no existe registro certero sobre los datos de amputaciones, discapacidad y días laborables perdidos por causa del pie diabético, ni existen estudios de costo. En los países que reportan el dato (Argentina, Barbados, Brasil, Cuba y Chile) el rango de amputaciones del pie oscila entre el 45 al 75%, encontrándose hasta un 10% de pacientes con Pie en riesgo en la población atendida en el primer nivel de atención.
- Todo paciente diabético deberá recibir un completo examen de los pies al menos una (1) vez al año, para pesquisar polineuropatía diabética (PND) y enfermedad arterial periférica (EAP)
- La PND es la principal causa de problemas en los pies de los diabéticos, particularmente si se asocia con deformaciones óseas complicadas con isquemia e infección.
- Los apósitos no son la solución del problema de las úlceras por sí solos, sino medidas coadyuvantes junto al desbridamiento y la descarga.
- Las úlceras que se mantienen en el tiempo sin resolverse deben ser evaluadas por un médico especialista competente, particularmente un cirujano vascular dada la alta probabilidad de beneficiarse con una revascularización.
- Las cirugías profilácticas han aumentado sustancialmente, sin embargo no hay estudios prospectivos a largo plazo que avalen estas intervenciones a pesar de que las prominencias óseas pueden aliviarse por medio del alargamiento del tendón y que el Pie de Charcot puede tener solución quirúrgica después de la fase de coalescencia.
- Las amputaciones deben considerarse como una forma de tratamiento, manteniendo siempre en mente la rehabilitación.
- Las intervenciones quirúrgicas no vasculares se pueden realizar bajo los siguientes criterios: A) **ELECTIVA:** Buscan alivio del dolor B) **PROFILÁCTICA:** Evitan o reducen el riesgo de ulceración C) **CURATIVA:** Aceleran el proceso de curación de la úlcera D) **EMERGENTE:** Para lograr el control de la infección que pone en riesgo la extremidad.
- Se debe estratificar y clasificar adecuadamente el riesgo del pie para realizar correctamente la referencia y contrareferencia.
- El abordaje del pie diabético en el nivel primario deberá enfocarse bajo el criterio de trabajo en equipo multidisciplinario, y estos estarán conformados por Médicos, Enfermeras, Educadores, Podólogos, y otro personal vinculado al problema con entrenamiento especializado. En el nivel secundario y terciario la integración de estos equipos incluirá a Diabetólogos, Endocrinólogos, Internistas, Cirujano Vascular, Traumatólogo, Enfermeras, Podólogos, Fisiatras, Técnicos en órtesis y Fisioterapeutas, que deben trabajar mancomunadamente para identificar los factores de riesgo en torno al pie, su diagnóstico temprano, tratamiento adecuado y rehabilitación oportuna.
- La Educación del paciente y la familia es fundamental, como así también su vinculación al equipo profes-

sional que los orienta. Esto es crucial para disminuir los gravísimos problemas sociales y económicos que este problema genera.

- El examen y cuidado periódico de las personas con diabetes deberá ser incluido dentro de los requisitos de evaluación obligatoria en la confección de la historia clínica al igual que la toma y evaluación de la tensión arterial y la glucemia.

## Introducción

En L.A los estudios sobre prevalencia, incidencia, discapacidad, días laborales perdidos y costos por hospitalización a causa del pie diabético y sus complicaciones son escasos y diversos. En los estudios nacionales reportados por Argentina, Barbados, Brasil y Cuba, el rango de amputaciones del pie secundario a la Diabetes Mellitus (DM) oscila entre el 45 y el 75% de todas las causas de amputaciones.<sup>1-5</sup>

Las úlceras y amputaciones constituyen un gran problema de salud que genera un alto costo para el paciente, sus familiares y los sistemas de salud pública que se ven obligados a destinar en subsidios y atención médica recursos importantes que pudieran destinarse a programas sociales, de investigación o desarrollo tecnológico.<sup>6-8</sup>

Partiendo de esta problemática en la región, los responsables del diseño de las políticas públicas en los sistemas de salud, deberán impulsar programas de amplia cobertura tendientes a enfatizar la prevención de casos mediante el reforzamiento de la educación, mayor acceso a los servicios de salud, elevación de la calidad de la atención médica e integración de equipos multidisciplinarios abocados a prevenir, identificar y tratar los factores de riesgo alrededor de pie del diabético así como diagnosticar y tratar oportunamente las complicaciones.

Una comprensión acabada de la etiopatogenia de la ulceración del pie es fundamental para lograr la reducción de la incidencia, morbilidad y mortalidad de este problema.

La vía causal que lleva a la ulceración y amputación del pie incluye varios componentes que actúan en conjunto con la polineuropatía diabética (PND) la cual puede afectar hasta el 50% de los individuos con DM mayores de 60 años<sup>9-10</sup>. La *neuropatía sensitiva* se comporta como el desencadenante de las lesiones a través de un traumatismo externo indoloro debido a la falta de las sensaciones protectoras. (Ej: bolsa de agua caliente, caminar descalzo, calzado inadecuado, entre otros factores).

La *neuropatía motora* producirá el denominado traumatismo interno, responsable de la hiperpresión plantar que se evidencia a través de la hiperqueratosis. A su vez hay deformaciones en el dorso del pie (dedos en garra o martillo) que por contacto con un calzado inapropiado conducirá o no a lesiones.

Por último en la etiopatogenia del pie juega un rol importante la *neuropatía autonómica* condicionando una piel fina seca, atrófica y con fisuras, que facilita el ingreso de gérmenes y con ello la infección, que agrava el pronóstico.

La presencia de infección e isquemia condicionan una emergencia médica.

El 25% de los pacientes con DM desarrollarán una úlcera en el pie durante su vida. Un examen anual del pie es mandatorio para la identificación temprana y oportuna del riesgo. La recurrencia de la ulceración es de alrededor de un 60% en aquellos pacientes que han presentado una úlcera previa y es más común en los pacientes con severas complicaciones. Los factores de riesgo se muestran en la tabla N° 1<sup>8-12</sup>.

**Tabla 1.** Factores de riesgo de ulceración en el pie diabético

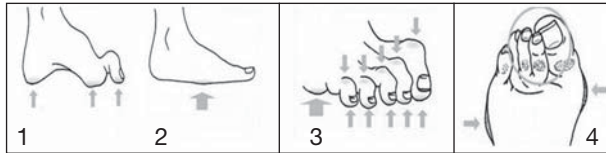
- Historia de úlcera previa y/o amputaciones.
- Duración de diabetes mayor de 10 años.
- Mal control metabólico (Hemoglobina A1c > 7.0%).
- Sexo masculino.
- Polineuropatía diabética (especialmente aquellos con deformidades neuropáticas y limitación de movilidad articular).
- Enfermedad arterial periférica (la claudicación puede estar ausente en 1 de 4 pacientes).
- Retinopatía, nefropatía.
- Insuficiente educación diabetológica.
- Condiciones sociales de deprivación: vivir solo.
- Dificultad con el acceso al sistema de salud.
- Fumadores.

## Examen clínico, chequeo o screening

Unas pocas preguntas relacionadas con la PND, la identificación de la EAP, el auto cuidado y el uso del zapato adecuado pueden ayudar a los pacientes en riesgo a identificar tempranamente los problemas: ¿se le duermen, le arden o le dan puntadas en los pies sobre todo en la tarde, noche o en reposo? (pesquisa síntomas de PND dolorosa). ¿Cuál es la distancia que alcanza a caminar sin sentir dolor en piernas y pies? (pesquisa de la claudicación intermitente: EAP). Recordar que por cada paciente claudicante hay 3 asintomáticos, por lo tanto el interrogatorio sin el examen clínico correspondiente, es insuficiente ¿Usa guatero o bolsa de agua caliente para aliviar los síntomas? ¿Se examina o alguien le examina los pies y entre los dedos diariamente? ¿Quién le corta las uñas y los callos, si los tiene? ¿Cómo escoge sus zapatos: por apariencia o porque el equipo de salud le señaló el modelo adecuado? ¿Camina descalzo? (pesquisa de auto-cuidado y educación terapéutica adecuada)<sup>9-12</sup>.

Además de la historia clínica, la evaluación de los zapa-

**Figura 1.** Las deformidades que deben ser investigadas en el examen de los pies



Adaptado de la ref. 12 con permiso. Las deformidades que pueden contribuir para el desarrollo de las ulceraciones en los pies: 1) pie neuropático típico – con arco acentuado y metatarso prominente 2) arco escabado, común en el pie de Charcot 3) dedos en garra 4) extremo valgo.

tos y calcetines y el pie es mandataria para verificar los signos de PND y encontrar deformidades tales como: ortijos en garra, prominencia metatarsal, hallus valgus, pie de Charcot como se observa en la figura 1<sup>12</sup>.

El examen de los zapatos es importante para evaluar si estos son adecuados (zapatos en punta con tacón o de diferente talla o número), se deben buscar sitios de apoyo y puntos de presión inadecuados; revisar sobre la presencia de cuerpos extraños en el zapato (arenillas o piedrecitas). Se debe sospechar EAP si hay cianosis, disminución de la temperatura de la piel, alteración de faneras, uñas hipotrofiadas y por otro lado relleno capilar lento. La evaluación de los pulsos periféricos (arteria tibial posterior y pedio de cada pie; fig. 2 y 3) se hace a través de la palpación. Los pulsos deben ser evaluados bilateralmente. La ausencia de uno de los pulsos indica riesgos y deberá tomarse el índice tobillo brazo cuando sea posible o de lo contrario remitir al paciente a una evaluación por cirujano vascular <sup>12-14</sup>.

El índice tobillo-brazo (ITB) deberá ser realizado a personas mayores o menores de 50 años que presenten factores de riesgo o padezcan durante más de 10 años la enfermedad. Si el índice es normal este se deberá repetir cada 5 años (Consenso ADA- ACC 2003) y calculado con base a las presiones sistólicas máximas de las arterias tibial posterior y pedia con relación a la presión máxima de la arteria braquial bilateral como se aprecia en la tabla 2).

Una relación menor de 0.9 indica isquemia moderada y medidas preventivas deben ser añadidas como son: supresión del hábito de fumar, buscar la dislipidemia y evaluar el uso de hipolipemiantes, estimular la actividad física y solicitar la realización de interconsulta con el Cirujano Vascular <sup>12-14</sup>.

El screening de riesgo neuropático como causa de ulceración es crucial y deberá ser realizado anualmente como se recomienda también para el diagnóstico precoz y la prevención de la nefropatía, retinopatía y las enfermedades cardiovasculares <sup>8-14</sup>. El monofilamento 10g (Semmes-Weinstein 5.07) debe ser testeado en 4 puntos plantares (1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> cabezas de metatarsianos y en la región plantar distal del hallux de cada pie) como

**Figura 2 y 3.** Las líneas punteadas indican la posición de las arterias pedia y tibial posterior



se ve en las figuras 4 y 5. La insensibilidad en cualquiera de los puntos indica riesgo de daño neuropático.<sup>13,14</sup>

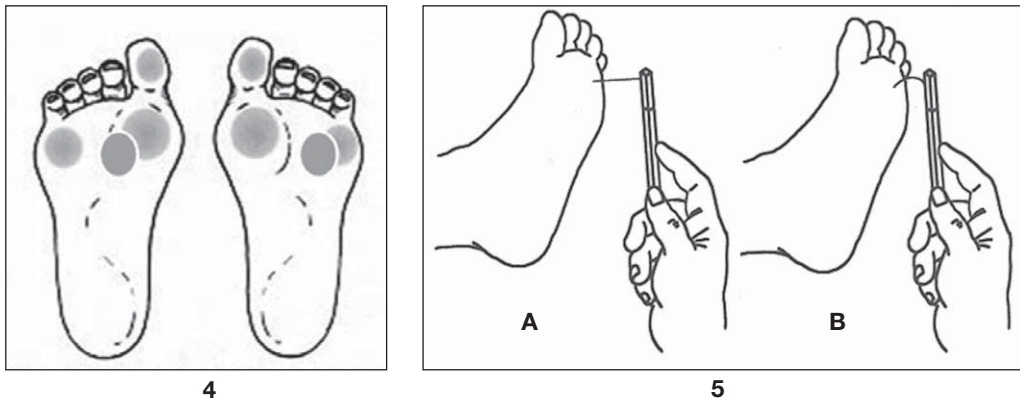
Es importante saber que existen muchos modelos de monofilamentos y que por lo tanto hay que ser cuidadoso en la elección del instrumento <sup>15</sup>. En la figura 6 ponemos como ejemplo un monofilamento 10g calibrado y utilizado en Brasil.

En la actualidad, se recomienda investigar la pérdida de la sensibilidad protectora (PSP) con el uso de monofilamento a 10g acompañada de la evaluación con algún otro test neurológico como puede ser el de la evaluación de la sensibilidad vibratoria a través del uso del diapasón 128 Hz, la evaluación de la temperatura con la base del propio diapasón, y la búsqueda y evaluación de los reflejos aquilianos <sup>12-14</sup>. Esta modalidad demostrada en el cuadro 1 conforma el diagnóstico de PSP que es el screening recomendado en el diagnóstico de la PND. Si hay insensibilidad al monofilamento 10g y a cualquier otro de los test señalados, se confirma la PSP. En instituciones con mayores recursos el uso del biotensiómetro o el neurotensiómetro pueden ser utilizados como opción para evaluación y diagnóstico. El punto de corte para su lectura es de 25 volts indicando en este valor un riesgo 7 veces mayor de ulceración posible<sup>16</sup>. Ver cuadro 1.

**Tabla N° 2.** ¿Cómo calcular el ITB?

| ITB*      | Presión Sistólica A. Tibial Posterior | Presión Sistólica A. Pedia | Presión Sistólica Arteria Braquial |
|-----------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Derecha   |                                       |                            |                                    |
| Izquierda |                                       |                            |                                    |

Adaptado de ref 12-14: ITB - Presión Sistólica Máxima ÷ Presión Sistólica Braquial Máxima. Si ITB menor de 0.9 indicativo de isquemia moderada.

**Figuras N° 4 y 5.** Áreas para ser testeadas y aplicación del monofilamento 10g

Adaptado de la referencia 12, con permiso, y adaptado a las referencias 13-14. Las áreas de test son las regiones plantares de los ortejos 1º, 3º y 5º metatarsiano bilateral. La fuerza aplicada al monofilamento debe ser suficiente para curvarlo.

Para el diagnóstico de PND<sup>13,14,16</sup> sugerimos los scores compuestos que aparecen detallados en las Guías NeurALAD<sup>17</sup>. La explicación de cómo usar el monofilamento y el diapasón 128 Hz están demostradas en los Apéndices 1 y 2 basados en el Consenso Internacional<sup>12</sup>. El seguimiento clínico basado en los hallazgos de PND, deformidades del pie, EAD e historia de úlcera o amputación previa aparecen recomendados por el Consenso Internacional desde 1999. Estudios prospectivos<sup>18,19</sup> han validado la clasificación del riesgo<sup>12</sup> y propuesto cambios en el formato<sup>13,14</sup>, como se muestra en el cuadro 2.

### Tipos de ulceración y clasificación de las úlceras

El concepto de úlcera del pie diabético aparece contenido en el glosario del Consenso Internacional<sup>12</sup> y se define como una herida que penetra la piel en cualquier región por debajo del tobillo, en personas afectadas con diabetes y que incluye además la gangrena y la necrosis. Las lesiones de los pies según su etiología pueden clasificarse en neuropáticas, isquémicas o neuro-isquémicas. Las lesiones resultantes de la PND son las más comunes y las lesiones isquémicas representan del 10 al 15% de todas las úlceras de los pies<sup>12</sup>. Para hacer el diagnóstico causal la historia clínica es obligatoria y debe ser sustentada en los test básicos ya descritos. La información acerca de la duración de la úlcera es importante para establecer el criterio y las causas de no cicatrización.

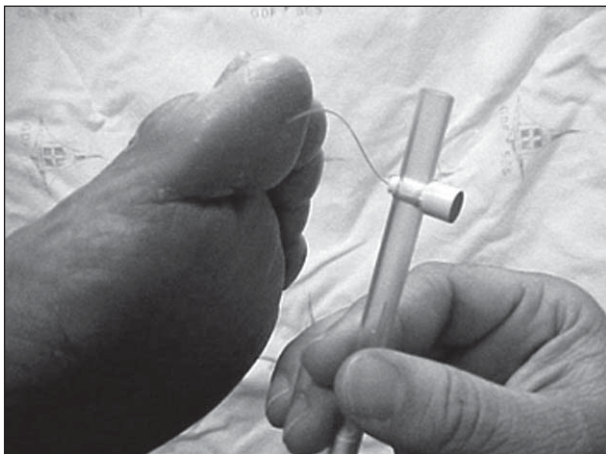
Las razones para clasificar el tipo de lesión parten de la necesidad de uniformar los criterios de tratamiento y de evaluar la evolución y los resultados para establecer el pronóstico. El sistema de clasificación debe ser simple y preciso para posibilitar la comunicación

entre el equipo de salud, facilitando las decisiones clínicas a tomar al tener referencias comunes entre los diferentes componentes del equipo multidisciplinario.

Entre los factores de mayor importancia a tener en cuenta para establecer el pronóstico de la úlcera se encuentran: la severidad de la EAP, la existencia de otras complicaciones tanto micro como macrovasculares en el paciente, el estado del control glucémico, las dimensiones, profundidad, localización, presencia y grado de la infección así como también el tipo de germen o bacteria que se encuentra y las condiciones clínicas del paciente<sup>20,21</sup>.

Dada la no existencia de una clasificación ideal ni tampoco consensuada internacionalmente GLEPED considera adecuado recomendar en sus Guías ALAD el sistema de clasificación de las úlceras presentado por la Universidad de Texas<sup>22</sup>, debido entre varias razones a que permite clasificar la lesión desde estadios pre o post-ulcerativos cicatrizados, es un instrumento validado, publicado y aceptado por varias asociaciones internacionales que de manera más amplia orienta y evalúa la profundidad, isquemia grado de infección y estadios, lo que permite hacer pronósticos y evaluaciones más integrales de las lesiones (cuadro 3). A continuación se describen los grados y estadios:

**Grado 0 (cero):** lesión pre-ulcerativa o post-ulcerativa cicatrizada; **Grado 1** - lesión que atraviesa la epidermis, o la epidermis y dermis, pero que no penetra el tendón, cápsula o hueso; **Grado 2** - úlcera que penetra tendón o cápsula; **Grado 3** - penetra el hueso y/o las articulaciones. A cada grado corresponden 4 estadios que son definidos en el eje vertical por las letras A, B, C y D: **Estadio A** - úlcera limpia; **Estadio B** - úlcera no isquémica infectada; **Estadio C** - úlcera isquémica no

**Figura N° 6.** Monofilamento 10g

\* Cortesía del Proyecto Salvando el Pie Diabético, Brasil; kit SORRI (Bauru, San Pablo)

infectada; **Estadio D** - úlcera isquémica e infectada. El cuadro 3 contiene el formato actual simplificado del sistema <sup>23</sup>.

### Manejo local de úlceras

En las personas con DM las úlceras demoran y retrasan el proceso de cicatrización entre otros factores por el grado de impregnación anormalmente alto de los tejidos por la glucosa, las condiciones de hipoxia, al estado procoagulador imperante, el daño vascular e inflamatorio que acompañan al síndrome diabético asociado al incremento de los factores locales de crecimiento y a la elevación anormal de la matriz de metaloproteasas extracelular. Por otro lado, como ha quedado demostrado en condiciones "in vitro" en las lesiones agudas, factores como la proliferación de fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales pueden estar inhibidos mientras que en las lesiones crónicas se ha observado inhibición de la angiogénesis. Todos estos factores más los elementos generales del síndrome diabético como la dislipidemia, el daño endotelial, la disminución del óxido nítrico, los problemas en la agregabilidad plaquetaria y la disfunción en la acción de los monocitos obligan a considerar en el momento de las úlceras un acercamiento multifactorial y sistémico que incluya la optimización del control metabólico, el control de la infección, el tratamiento de la EAP, el alivio de la presión plantar, el manejo del edema y el dolor <sup>24</sup>.

El manejo local de la úlcera así como la selección de la técnica de abordaje de la misma y el proceso de desbridamiento va a depender de varios factores entre ellos: la etiología, las características morfológicas y la forma de presentación clínica de la úlcera. <sup>12,25</sup>

**Cuadro N°1.** El diagnóstico de la Pérdida de la Sensibilidad Protectora – PSP

Pérdida de la sensibilidad protectora - PSP

Monofilamento 10 g + 01 de los test neurológicos:

- Diapasón 128 Hz – Vibración – Fibra gruesa
- Palito – Dolor profundo – Fibra fina
- Martillo - Reflejo Aquiliano – Fibra gruesa
- Bio o Neurotensiómetro – vibración cuantificada en volts (si está disponible) – fibra gruesa

Si el paciente es insensible al monofilamento en cualquier punto testeado, y otro test sensitivo alterado se comprueba el diagnóstico de PSP<sup>(12-17)</sup>.

Adaptado de Boulton AJM, Armstrong D, Albert S, Fryberg R, Hellman R, Kirkman M, Lavery L, Lemaster J, Mills J, Mueller M, Sheehan P, Wukich D. ADA-AAACE Task Force. Diabetes Care 31:1679-1685, 2008

**Método Quirúrgico:** Es adecuado para la remoción de todo tejido no viable y se debe mantener hasta que sea evidente la existencia de una firme conexión entre la epidermis y la dermis. Este método es el de elección cuando hay sospecha de infección grave y en estos casos el desbridamiento agresivo es más eficiente que el desbridamiento mínimo. Este método debe elegirse con más cuidado cuando hay evidencia de EAP severa por lo que antes se deberá realizar siempre evaluación del estado vascular.

**Método Autolítico:** La utilización de productos enzimáticos como la colagenasa, estreptoquinasa y estreptodornasa que tienden a facilitar la autoremoción por parte del organismo del tejido necrótico y el mantenimiento de un lecho húmedo carece de evidencias para sugerir su uso.

**Método Mecánico:** A pesar de la existencia de apósitos húmedos que no lastiman el tejido de granulación la mayoría de los apósitos secos o húmedos generan riesgo de lesionar el tejido de granulación por lo que deben ser evaluados con especial consideración.

**Método de Larvaterapia (Larvas de mosca Lucilla Sericata):** Este método de tratamiento biológico es eficiente para la remoción del tejido necrótico a través del efecto beneficioso que sobre el PH del tejido y la remoción del mismo tienen las enzimas proteolíticas existentes en las larvas que destruyen bacterias durante el proceso digestivo y que además favorece la granulación del tejido útil. Sustancias obtenidas de las larvas muestran gran actividad contra patógenos Gram positivos y negativos y más recientemente contra MRSA (Methicilin Resistent Staphilococcus Aureus).

En el manejo local de las úlceras y en la selección de cualquiera de los métodos de tratamiento es fundamental tener en cuenta: a) Traumatizar lo menos

**Cuadro N° 2.** Clasificación del riesgo, recomendaciones y tratamiento, seguimiento

| Riesgo | Definición                             | Recomendación de tratamiento  | Seguimiento                            |
|--------|--|---|--|
| 0      | Sin PSP<br>Sin DAP<br>Sin Deformidades | Educación<br>Zapato apropiado   | Anual<br>(nivel básico o especialista) |
| 1      | PSP +<br>Deformidades                  | Educación, Prescripción de zapatos,<br>Cirugía profiláctica                 | Cada 3-6 meses                         |
| 2      | PSP +<br>EAP                           | Prescripción de zapatos<br>Consulta con Cirujano Vascular                   | Cada 3-6 meses<br>(especialista)       |
| 3      | Histórico +<br>Úlcera<br>Amputación    | Igual al riesgo 1,<br>Seguimiento con Cirujano Vascular y/o<br>Traumatólogo | Cada 1-2 meses<br>(especialista)       |

Adaptado de referencias 12-14,18, 19. La definición comprende los diagnósticos de PSP, EAD y deformidades, además, la historia de úlcera o amputación.

posible el fondo de la úlcera b) Eliminar los espacios de tejidos muertos c) Evaluar la cantidad y la calidad del exudado d) Dar soporte al sistema de defensa del tejido e) Utilizar limpiadores de heridas no tóxicos para las células f) Remover la infección, el tejido necrótico y desvitalizado y proteger del trauma exterior g) Evitar la invasión de microorganismos de tejidos cercanos y mantener un ambiente aséptico.<sup>12, 26</sup>

Al utilizar un apósito se debe tener como condición: que sea impermeable a microorganismos, que mantenga la oxigenación, que sea capaz de absorber el exudado y proveer aislación térmica, que sea de fácil remoción sin causar daño a los tejidos vitalizados. Aunque el uso práctico de los apósitos contribuye en el tratamiento de las lesiones no existen evidencias suficientes que avalen su uso como monoterapia. La utilización de productos conocidos como la miel, plata, iodo, hidrocoloides, hidrogeles, alginatos, films y absorbentes de olores son utilizados como terapia coadyuvante<sup>12, 25, 26</sup>. El algoritmo para el abordaje de las úlceras que sugerimos aparece en el apéndice 3.<sup>12</sup>

### El zapato en el pie diabético

Atendiendo a que un porcentaje importante de personas con DM ya tienen PND es importante al momento de seleccionar el uso de un zapato que se evalúen varios aspectos y condiciones que este debe satisfacer como son:<sup>12, 27</sup>

- Protección del Pie: Debido a que los problemas de sensibilidad hacen al pie insensible a los microtraumas, el zapato debe proteger al pie de las injurias externas;
- Aliviar áreas de presión excesivas: Protección de puntos de hiperpresiones plantares y también de áreas prominentes de presión sobre exostosis

del hallux, dedos en martillo o deformidades de Charcot;

- Reducir el shock: Debe reducir las presiones verticales sobre todo en pies con deformidades pre-existentes o estructuras óseas anormales como en el caso del Charcot;
- Reducir cizallamiento: Debe limitar el movimiento hacia delante y atrás dentro del propio zapato que puede ayudar a evitar la aparición de callosidades, flictenas y el calor causado por la fricción;
- Capacidad de adaptarse a deformidades existentes;
- Estabilizar y soportar deformidades que necesitan ser sostenidas para evitar mayor destrucción o progresión de la misma;
- Adaptarse a plantillas y férulas: Ellas afectan el modo de colocarse el zapato y no siempre es capaz de adaptarse a ellas. Las plantillas deben ser tan buenas como el zapato y adaptarse a el sin lesionar tejidos.

Es igualmente necesario al momento de elegir el zapato evaluar el estado general del paciente y la existencia previa de deformidades y complicaciones tanto micro como macroangiopáticas que afectan al paciente, la forma y la estructura del pie y el tipo de actividades diarias que realiza. Debemos recordar que ciertos trabajos requieren de zapatos especiales como es el caso de trabajadores de la construcción, electricistas, militares, deportistas etc. Y otros que requieren zapatos de vestir formales sin gran demanda física. La mayoría de las personas tienen un pie más grande que otro y esto pudiera generar puntos de fricción.<sup>12-27</sup>

El zapato ideal debe reunir los siguientes requisitos:<sup>28</sup>

- Tener caja extra profunda alta para que los dedos no rocen en el sector superior y deben ser 1,5 cm

**Cuadro N° 3.** Clasificación de las Úlceras según criterios de Universidad de Texas

| Grado | Descripción                           | Estadio | Pronóstico                                   |
|-------|---------------------------------------|---------|--|
| 0     | Lesión pre o post-ulcerativa          | A - D   | A 0 = 0%, B 0 = 12.5%, C 0 = 25%, D 0 = 50%  |
| 1     | Superficial                           | A - D   | A 1 = 0%, B 1 = 8.5%, C 1 = 20%, D 1 = 50%   |
| 2     | Compromete y penetra tendón y cápsula | A - D   | A 2 = 0%, B 2 = 28.6%, C 2 = 25%, D 2 = 100% |
| 3     | Compromete y penetra el hueso         | A - D   | A 3 = 0%, B 3 = 92%, C 3 = 100%, D 3 = 100%  |

A = sin infección ni isquemia, B = infección, C = isquemia, D = infección e isquemia. Los números porcentuales indican el riesgo de amputación que aumenta cuando hay asociación de infección e isquemia, comprobando que esos son los factores de complicación y evolución.

Adaptado de: Armstrong DG, Lavery LA. Foot Pocket Examination Chart: from Clinical Care of the Diabetic Foot. 2005. Alexandria, Virginia: American Diabetes Association, 2008.

más largas que el dedo más largo. Deben permitir movilización de los dedos dentro del zapato.

- Ser contruidos con material suave.
- No tener costuras que puedan rozar, ya que en un pie insensible pueden llegar a lastimarlo.
- El zapato debe ser construido y adaptado a las deformidades; y si éstas son muy marcadas deben ser contruidos particularmente modelándolos sobre yeso.
- Tener suela en mecedora (Rocker soles).

Cuando la plantilla y el zapato convencional no son suficientes para reducir presiones plantares deben indicarse suelas en mecedora, hay estudios que muestran reducciones de presiones del 20 al 50% con el uso de ellas <sup>(29)</sup>. Muchos zapatos deportivos la tienen y ello los hace muy adecuados para el pie diabético <sup>12</sup>.

### Pie de Charcot

La artropatía neuropática de Charcot es un síndrome asociado con PND, caracterizado por fragmentación y destrucción ósea y articular que puede llevar a severas deformidades e incluso a la amputación. Debe ser sospechada en todo paciente con DM que presente edema con o sin dolor e hiperemia después de un trauma, muchas veces no reconocido <sup>12</sup>.

La historia natural del pie de Charcot es el de un inicio de desintegración ósea y destrucción articular, pasando luego a una etapa de neoformación ósea, hasta llegar a la consolidación ósea, generalmente con deformidad del pie y curación. Esta evolución se hace a lo largo de 3 etapas descritas por Eichenholtz <sup>30</sup>.

#### Etapa I: Desarrollo y fragmentación:

Hiperemia, destrucción, fragmentación ósea, tumefacción y aumento de la temperatura cutánea. Se puede confundir con un proceso infeccioso, un flemón o una celulitis. En esta etapa la radiografía puede ser normal o haber comenzado ya la etapa de fragmentación,

fracturas periarticulares y luxaciones. Esta etapa dura de 3 a 4 meses.

#### Etapa II: Coalescencia:

Está caracterizada por el comienzo del proceso reparador. Clínicamente desaparece el rubor y disminuye el edema y el calor. Radiológicamente aparece neoformación ósea y reacción periósticas, con coalescencia y fusión, aparecen puentes entre los fragmentos óseos y las articulaciones destruidas, esclerosis ósea. Ya no hay más destrucción ósea y predomina el proceso reparador. Esta etapa dura de 8 meses a 1 año.

#### Etapa III: Consolidación:

Está caracterizada por consolidación y curación, generalmente con deformidad residual del pie. Clínicamente desaparece el calor (es un signo que permite seguir la evolución). Radiográficamente hay maduración del callo de fractura, remodelación ósea con redondeo de los extremos óseos y puede disminuir la esclerosis. El pie queda muchas veces ensanchado con prominencias óseas en el sector plantar y en los bordes interno y externo del pie.

### Diagnóstico diferencial entre Charcot en etapa 1 versus Osteomielitis

No es fácil diferenciarlas y es fundamental que el paciente sea evaluado por un equipo especializado. Sugerimos para mayor amplitud revisar la referencia bibliográfica número 12.

### Infección y Osteomielitis

La infección en el pie diabético es un problema común, complejo, de alto costo y de elevada mortalidad.

La infección siempre se presenta como un factor agravante sobre una úlcera pre-existente que cambia el tratamiento y el pronóstico de la lesión. Entre el 10 y el 20 % del total de las infecciones se pueden clasificar de leves

**Cuadro N° 4.** Modelo mínimo del cuidado del pie

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Equipo de salud a integrar | Médicos, enfermeras y podólogos (equipo básico de salud según modelo de atención por países)             |
| Objetivos a cumplir        | Prevención y cuidado curativo básico<br>Eleva la educación sobre los cuidados del pie en personas con DM |
| Universo                   | La comunidad y en especial a los pacientes con DM y sus familiares                                       |
| Áreas                      | Centros de salud y programas familiares de salud, comunidades, consultorios médicos                      |

a moderadas y por lo general pueden ser bien tratadas, tienen un buen pronóstico, pero entre el 50 al 60% de las infecciones se manifiestan como severas y se complican con osteomielitis generando según estadísticas hasta un 50% de amputaciones. En la mayoría de las ocasiones el diagnóstico tardío, la inadecuada evaluación de la lesión, y criterios inadecuados de selección de antibióticos permiten la progresión de la infección y su extensión hasta el hueso con consecuencias más severas.<sup>12, 33</sup>

La presencia de úlceras extensas y profundas (área mayor de 2 cm<sup>2</sup> o profundidad mayor de 3 mm), exposición ósea en el sitio de la lesión, asentamiento de la ulcera sobre prominencias óseas y una larga duración de la lesión son factores que predisponen a la aparición de la osteomielitis<sup>33</sup>. La presencia de un dedo rojo, emaciado, con o sin orificio de drenaje nos hará sospechar la presencia de la complicación.<sup>12-34</sup>

El diagnóstico de la osteomielitis se hará mediante<sup>12, 28, 33-36</sup>:

- Radiografía simple de pie: puede mostrar erosiones periósticas y destrucción ósea. Una lesión lítica característica sólo es visible cuando del 30 al 50% del hueso ya fue destruido ( $\pm$  2 semanas). Las radiografías tienen una sensibilidad del 55% y una especificidad del 75%;
- Sonda ósea: palpación del hueso con sonda estéril a través de la úlcera (tiene una sensibilidad del 66% y una especificidad del 85%) y valor predictivo de 89%;
- Centelleografía ósea: Con Tc99 el diagnóstico adquiere una sensibilidad del 85% y especificidad del 50%, si se hace con leucocitos marcados con IN111 se obtiene una mayor especificidad.
- Resonancia Nuclear Magnética: Es el mejor método de imagen no invasivo para el diagnóstico de osteomielitis, tiene una sensibilidad de 99% y especificidad de un 81%;
- Biopsia ósea: Es el patrón de oro para el diagnóstico de osteomielitis. Establece el diagnóstico definitivo e identifica el agente etiológico.

Con respecto a los aspectos microbiológicos de la osteo-

mielitis, los gérmenes Gram positivos más frecuentes son el *Staphylococcus aureus* y/o patógenos, *Staphylococcus*, y el *Streptococcus*. Los gérmenes Gram negativos más frecuentes son el *Enterobacteriaceas* (*Proteus*, *E coli*, *Klebsiella*) y *Pseudomonas*. Los gérmenes anaerobios raramente causan osteomielitis.<sup>12</sup>

### Antibióticos

A pesar de que en la práctica clínica la decisión inicial del uso de antibióticos es habitualmente empírica, deberá realizarse cultivo y antibiograma siempre que sea posible. Debe aconsejarse el cultivo tomando muestras no sólo del área correspondiente a la úlcera sino del propio hueso. Hasta tanto se pueda contar con los resultados del cultivo deberán utilizarse antibióticos de amplio espectro que incluyan acción contra el estafilococo y el estreptococo. Se deberá iniciar antibiotecoterapia por vía parenteral al menos durante una semana y luego según la evolución clínica y los resultados del cultivo evaluar la posibilidad de uso de la vía oral y tratamiento mínimo por 6 semanas. Es aconsejable utilizar antibióticos de buena disponibilidad y penetración ósea como son las Quinolonas, la Rifampicina y la Clindamicina. En caso de encontrar infección ósea se deberá mantener el tratamiento por otras 2 semanas, individualizando en cada caso la terapia según la evolución clínica. En algunos casos la evolución clínica aconseja el uso de antibiótico por un periodo entre 3 y 6 meses. No debe olvidarse evaluar la perfusión sanguínea y el control de los factores concomitantes ya mencionados y que forman parte del síndrome diabético.<sup>12,28,37,38</sup>

### Presión Plantar

El hallazgo de puntos anómalos de presión plantar puede anteceder a las formas clínicas de presentación en la PND, su peso específico como factor de riesgo para desarrollo de ulceración ha sido demostrado<sup>39-41</sup>.

Existe una variedad de métodos para medir la presión plantar que van desde simples plantígrafos (*Harris mat*®, *Podotrack* /*PressureSta*®, este ya validado con relación al pedobarómetro y que mide escala de fuerza)<sup>42</sup>, hasta plataformas y palmillas con sensores que captan a través de la pisada los puntos de presión registrados en el punto de corte que indica presión plantar elevada (varía según los sistemas utilizados)<sup>11</sup>. El valor de la presión plantar (PP) es más relevante cuando se asocia clínicamente a PND<sup>11, 39, 40</sup>.

Para elegir el método de descarga más adecuado para disminuir la PP se debe tener en cuenta la causa y el tipo de úlcera, su localización, el estado vascular de la región y la presencia o no de infección. Las estrategias de descargas incluyen métodos que van desde el reposo en cama (casos más graves), el uso de muletas, silla de ruedas u otras técnicas especiales a evaluar por el especialista<sup>12,43</sup>

## Estrategias para la prevención de pie diabético en América Latina

Los países en desarrollo y los de América Latina como parte de el, muestran un aumento progresivo en la aparición de esta complicación. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reportado que la DM y sus complicaciones como problema de salud pública, continuarán incrementándose en nuestros países en los próximos años y por tanto se hace imprescindible la evaluación de estrategias de enfrentamiento al problema que incluya la adecuación e implementación de políticas públicas regionales y locales para detener o retrasar esta expansión y sus secuelas<sup>44</sup>. Existen datos que evidencian que en los países en vía de desarrollo las úlceras neuropáticas complicadas por un tratamiento inadecuado de las infecciones son la primera causa de complicaciones en el pie del diabético, mientras que en los países desarrollados la EAP se ubica como la primera causa<sup>45</sup>.

Las personas con diabetes y sobre todo los afectados con DM tipo 2 tienen insuficiente información, instrucción y educación sobre la enfermedad, especialmente en el aspecto de cómo prevenir, retrasar o detener el desarrollo de sus complicaciones tanto micro como macrovasculares. Si bien existen múltiples iniciativas en diferentes países o regiones, estas son aún insuficientes, aisladas, poco difundidas, no sistemáticas, evaluables y reproducibles. Es por estas razones que consideramos fundamental empoderar al paciente en el cuidado de su enfermedad, prácticas higiénicas y de prevención para ayudar a detener el problema de salud que esto representa<sup>46-51</sup>. Por esto consideramos necesario que el paciente y sus familiares sean capaces de:

1. Prevenir, reconocer y saber actuar frente a situaciones de riesgo.
2. Integrar a su vida cotidiana acciones preventivas como:
  - elección del calzado correcto para evitar rozaduras y zonas de presión excesiva.
  - la inspección diaria de los pies y del calzado a utilizar.
  - Cuidar la higiene diaria de los pies.
  - Aportar y mantener la hidratación necesaria si corresponde.
  - Corte de uñas apropiado o trabajo conjunto con un podólogo adiestrado en el tema.
  - Cambio diario de calcetines o medias, que preferentemente deben ser de fibras naturales y de colores claros.
3. Estar adiestrado, especialmente en la búsqueda y detección de signos de alarma tales como hematomas debajo de callosidades, presencia de grietas mínimas, enrojecimientos, erosiones, flictenas serosas o hemorrágicas y maceración interdigital, situaciones que obligarán a una consulta inmediata.

**Cuadro N° 5:** Conclusiones y Recomendación Basadas en Evidencias según criterios ALAD-GLEPED

| Parámetro  | Grado de Recomendación     |
|--|----------------------------|
| PND: su búsqueda debe ser efectuada desde el diagnóstico de la DM2 y evaluada anualmente.  | Evidencia D                |
| PND: el screening debe ser efectuado 5 años después del diagnóstico de DM1.  | Evidencia D                |
| Búsqueda de PND e identificación de síntomas y signos de deformidades neuropáticas (dedos en garra, prominencias de metatarsos, callosidades, limitación de movilidad articular, pesquisar pérdida de sensibilidad protectora plantar (PSP), insensibilidad al monofilamento a 10 g o a dos tests sensitivo-motores alterados (sensibilidad vibratoria, sensibilidad dolorosa, reflejo aquiliano). | Evidencia A<br>Evidencia D |
| DM Tipo 1: Deben ser tratados intensivamente para lograr buen control de la glucemia (A1C < 7.0%) para prevenir la progresión de la PND.   | Evidencia A                |
| DM Tipo 2: Deben ser tratados intensivamente para lograr un buen control de la glucemia (A1C < 7.0%) para prevenir la progresión de la PND.  | Evidencia B                |
| El examen clínico de los pies debe tener un abordaje integral por los profesionales y los gestores de salud para disminuir el riesgo de lesiones y amputaciones del pie (PND, Enfermedad Arterial Periférica (EAP) y evidencia de Infección).  | Evidencia D                |
| Los pacientes diabéticos con alto riesgo (historia previa de úlcera o amputación) deben recibir educación (inclusive consejo para evitar traumas), consejos sobre selección del calzado, abandono del tabaquismo y tener las referencias tempranas para cuidados de los pies por profesionales entrenados.   | Evidencia B                |
| Los pacientes con úlceras deben ser seguidos por un equipo multidisciplinario integrado por expertos en el manejo del pie que los eduque en como prevenir la recurrencia de las úlceras y evitar las amputaciones.   | Evidencia C                |
| Cualquier infección relacionada con lesiones en los pies de los pacientes diabéticos debe ser tratada de forma adecuada y agresiva.  | Evidencia D                |

Por considerar que la prevención es la herramienta principal con que contamos para detener la progresión de la DM y sus complicaciones en general y las del pie diabético en particular, el Banco Mundial y la OMS han sugerido a los sistemas de salud de los países en desarrollo con el ánimo de reducir costos y reducir el impacto de estas, ampliar la cobertura de evaluación temprana de la glucemia en población de riesgo, eva-

luación y control de la tensión arterial y desarrollar programas dirigidos a población vulnerable con DM para elevar la educación sanitaria sobre el cuidado de los pies, proveer a estas personas de calzados adecuados e implementar la elevación de la atención médica a través de la creación de clínicas multidisciplinarias para la atención del pie y sus complicaciones.<sup>45</sup>

En los países de Latinoamérica se hace necesario continuar incentivando a los actores políticos y decisores en las políticas públicas sobre la realidad en que vivimos y la necesidad de implementar acciones integradas entre el sector salud y extra-salud para disminuir y retrasar las consecuencias del problema que enfrentamos. También es importante insistir en la búsqueda temprana de los factores de riesgo y la detección y tratamiento temprano de la complicación.

Existen algunas iniciativas nacionales en L.A con resultados positivo, como las verificadas en Brasil<sup>52</sup>, pero que necesitan ser continuadas y enriquecidas. La Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) junto a la OMS y otras organizaciones y asociaciones internacionales y locales en la región, deberán liderar esta estrategia de prevención y comprometer a los sistemas de salud en los países y asociaciones afines para implementar una red única de atención multidisciplinaria e intentar revertir esta situación que hoy constituye un importante problema de salud<sup>12</sup>.

Sugerimos un modelo mínimo para los cuidados del pie a utilizar en el nivel de atención primaria como se muestra en el cuadro 4.

## Conclusiones

Con base en puntos claves en el documento expuesto, el Cuadro 5 contiene las recomendaciones basadas en las mejores evidencias señaladas en los principales documentos disponibles en la literatura, con destaque para los aspectos de la prevención primaria, secundaria y terciaria de la PND y sus complicaciones<sup>53,54</sup>.

## Apéndice N° 1. Uso del Monofilamento

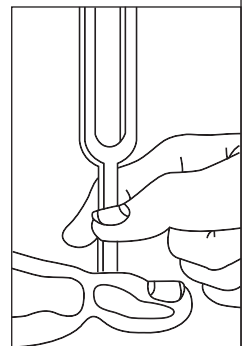
Adaptado de Directrices Prácticas – Consenso Internacional<sup>12</sup>

- El examen de la sensibilidad debe realizarse en lugar tranquilo y relajado. En primer lugar se aplica el monofilamento a las manos del paciente (o codo o frente) para que el paciente sepa lo que puede esperar.\* Se debe explicar el procedimiento del examen al paciente
- El paciente no debe ver si el examinador aplica el filamento ni dónde. Los 3 lugares que se probarán en ambos pies se indican en la Figura 1.
- Se aplica el monofilamento perpendicularmente sobre la superficie de la piel (Fig. 2a)
- Se aplica fuerza suficiente para que el monofilamento se doble o quede combado (Fig. 2b)
- La duración total del método, contacto con la piel, y retirada del filamento debe ser de unos 2 segundos
- Se aplica el filamento a lo largo del perímetro del área de la úlcera, callosidad, cicatriz o tejido necrótico, y no sobre ellos. No hay que dejar que el filamento se deslice por la piel ni que entre en contacto repetidamente con el lugar de la prueba.
- Se presiona el filamento sobre la piel y se pregunta al paciente SI se siente la presión aplicada (si/no) y luego DONDE siente la presión aplicada (pie izquierdo/derecho)
- Se repite esta aplicación 2 veces en el mismo lugar, pero alternándolo con al menos una aplicación “fingida” en la que no se aplica ningún filamento (en total tres preguntas por lugar)
- La percepción de protección está presente en cada lugar si los pacientes contestan correctamente a 2 de cada 3 aplicaciones.
- La percepción de protección está ausente si 2 de cada 3 respuestas son incorrectas (riesgo de ulceración). Se anima a los pacientes durante la prueba.

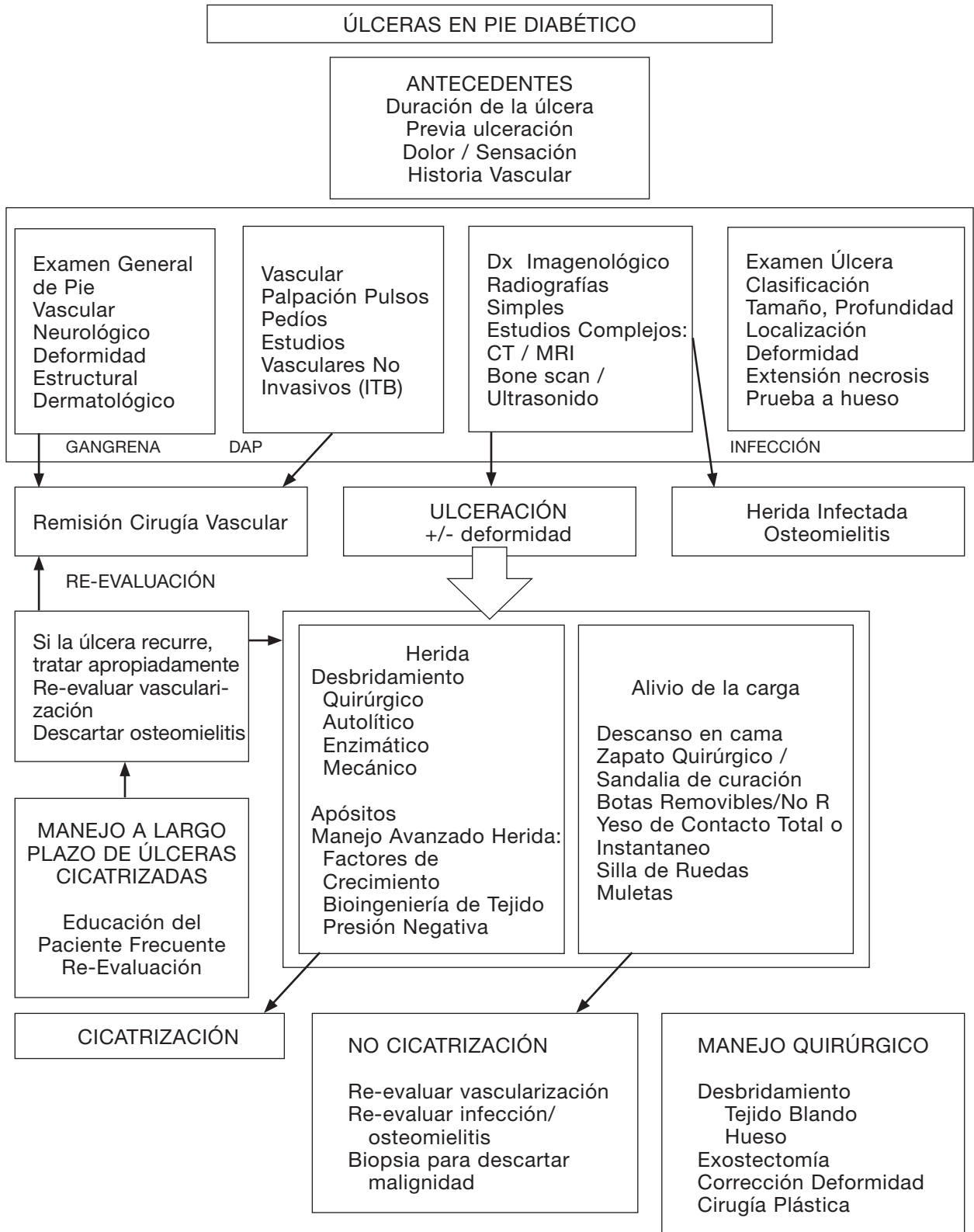
## Apéndice N° 2. Uso del Diapasón de 128 Hz

Adaptado de Directrices Prácticas – Consenso Internacional<sup>12</sup>

- La exploración de la sensibilidad vibratoria con el diapasón debe realizarse en un lugar tranquilo y relajado. Se aplica en primer lugar el diapasón en las muñecas (el codo o la clavícula) del paciente, para que él sepa lo que va a sentir.
- El paciente no debe poder ver si el examinador le aplica el diapasón, ni dónde. El diapasón se aplica en una parte ósea del lado dorsal de la falange distal del dedo gordo del pie.
- Debe aplicarse perpendicularmente con una presión constante (Fig. 3).
- Se repite la aplicación 2 veces pero alternándolas con al menos una aplicación “fingida”, en la que el diapasón no vibra.
- La prueba es positiva si el paciente responde correctamente al menos 2 de 3 aplicaciones, y negativa (“con riesgo de ulceración”) en 2 de 3 respuestas incorrectas.
- Si el paciente no puede percibir las vibraciones en el dedo gordo, se repite la prueba más proximalmente (maléolo, tuberosidad tibial).
- Se anima al paciente durante la prueba.



**Apéndice N° 3. Algoritmo para el tratamiento de las úlceras en el pie diabético**



**Bibliografía:**

1. **International Diabetes Federation.** Diabetes Atlas (3<sup>rd</sup> edition).2006. Brussels.
2. **Sereday Bragnolo JC, Martí ML, Tesone C, Tesone PA.** Pacientes amputados de miembros inferiores. Estudios en 4 hospitales de la ciudad de Buenos Aires. 1995-1997. 2002. Revista Sociedad Argentina de Diabetes;34:87-88.
3. **Spichler ERS, Spichler D, Lessa I, Forti AC, Franco LJ, Franco LJ, La Porte RE.** Capture-Recapture methods to estimate lower extremity amputation rates in Rio de Janeiro, Brazil. Rev Panam Salud Pública 2001; 10:334-340.
4. **Walrond ER.** The Caribbean experience with the management of the diabetic foot. West Indian Med J 2001; 50: (S1): 24-26.
5. **Chatuverdi N; Stevens LK; Fuller JH; Lee ET; Lu M and the WHO Multinational Study Group .** Risk factors, ethnic differences and mortality associated with lower-extremity gangrene and amputation in diabetes. The WHO multinational study group of vascular disease in diabetes. Diabetología 2001; 44 (Suppl 2); S65-S71.
6. **Resende KF.** Predisposing factors for amputation of lower extremities in diabetic patients with foot ulceration in the state of Sergipe. J Vasc Bras 2006; 5 (2): 123-30.
7. **Unwin N.** The diabetic foot in the developing world. Diabetes Metab Res Rev 2008; 24: (Suppl 1)S31-S33.
8. **Boulton AJM, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J.** The global burden of diabetic foot disease. Lancet 2005; 366:1719-1724.
9. **Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, et al.** Causal pathways for incident lower extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. Diabetes Care1999; 22: 157-162.
10. **Pecoraro RE, Reiber GE, Burgess EM.** Pathways to diabetic limb amputation: basis for prevention. Diabetes Care 1990; 13: 510-521.
11. **Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA.** Preventing foot ulcers in patients with Diabetes. JAMA 2005; 293: 217-228.
12. **International Consensus Group on the Diabetic Foot and Practical Guidelines on the Management and the Prevention of the Diabetic Foot, Versions 1999, 2003, 2007.**Amsterdam. Available on CD-ROM (www.idf.org/bookshop).
13. **Boulton AJM, Armstrong D, Albert S, Fryberg R, Hellman R, Kirkman M, Lavery L, Lemaster J, Mills J, Mueller M, Sheehan P, Wukich D.** ADA-AACE Task Force. Diabetes Care 2008; 31:1679-1685.
14. **American Diabetes Association.** Recommendations. Suppl 1, 2009.
15. **Booth J, Young MJ.** Differences in the performance of commercially available 10g-monofilaments. Diabetes Care 2000; 23:984-988.
16. **Abbot CA, Carrington AL, Ashe H et al.** The north-west diabetes foot care study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. Diabet Med 2002; 20:377-384.
17. **La polineuropatía diabética periférica.** Guía NeurALAD, Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes 2010; (Supl I): 4-11.
18. **Peters EJ, Lavery LA.** Effectiveness of the diabetic foot risk classification of the International Working Group on the Diabetic Foot. Diabetes Care 2001; 24: 1442-1447.
19. **Lavery L, Peters E:** Reevaluating the way we classify the diabetic foot: Diabetes. Diabetes Care 2006; 31:154-156.
20. **Schaper NC.** Diabetic foot classification system for research purposes: a progress report on criteria for including patients in research studies. Diabetes Metab Res Rev 2004; 20 (Suppl 1): S90-S95.
21. **Jeffcoate WJ, Game FL.** The description and classification of diabetic foot lesions: systems for clinical care, for research and for audit. In: Boulton AJM, Cavanagh P, Rayman G, eds. The Foot in Diabetes 4 th edition, Chichester, J Wiley & Sons: 2006: pp 92-107.
22. **Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB.** Validation of a diabetic wound classification system: contribution of depth, infection, and vascular disease to the risk of amputation. Diabetes Care 1998 21; 855-859.
23. **Armstrong DG, Lavery LA.** Foot Pocket Examination Chart from Clinical care of the Diabetic Foot. 2005. Alexandria, Virginia: American Diabetes Association.
24. **Jeffcoate WJ, Price P, Harding KG.** Wound healing and treatment for the people with diabetic foot ulcers. Diabetes Metab Res Rev 2004; 20 (Suppl 1): 78-79.
25. **Bowling FL, Boulton AJM.** Management of the diabetic foot. In: Tesfaye S, Boulton AJM, eds. Diabetic Neuropathy. Oxford Diabetes Library, Oxford University Press: 2009: 9 pp 81-93.
26. **Frykberg R., Zgonis T., Armstrong D., Driver V., Giurini J., Kravitz S., Landsman A., Lavery L., Moore C., Vanore J.** Diabetic Foot Disorders: A Clinical Practice Guideline. 2006. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 45; September/October.
27. **Cavanagh P. Tammy O.** Nonsurgical strategies for healing and preventing recurrence of Diabetic Foot Ulcers. Foot and Ankle Clinics 11; 2006: 735-743
28. **Dennis J, Erik J.** Management of the diabetic foot. Foot and Ankle Clinic 11; 2006: 717-734.
29. **Van Schie C. Ulbrecht JS., Baker MB, et al.** Design criteria for rigid rocker shoes. Foot and Ankle Int. 2000;21; (10):833-44.



- 30. Eichenholtz S.** Charcot Joints. Springfield (IL); Charles C. Thomas; 1966.
- 31. Jeffcoate WJ, Game FL, Cavanagh PR.** The role of proinflammatory cytokines in the cause of neuropathic osteoarthropathy (acute Charcot foot) in diabetes. *Lancet* 2005; 366: 2058-2081.
- 32. Jeffcoate WJ.** Charcot neuro-arthropathy. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24 (Suppl 1): S62-S65.
- 33. Benjamin Lipsky.** Infectious problems on the foot in diabetic patients. John H. Bowker, Michael Pfeifer, eds. Levin and O'Neal's *The Diabetic Foot* 6<sup>th</sup> edition, Mosby: 2001 pp 467-480.
- 34. M. Lindsay Grayson, Gary W. Gibbons, Karoly Balogh, Elaine Levinm, Adolf W. Karchmer.** Probing to bone in infected pedal ulcers: A clinical sign of underlying osteomyelitis in diabetic patients. *JAMA*. 1995; 273 (9):721-723.
- 35. Mark H. Ekman, Sheldon Greenfield, William C. Mackey, John B. Wong, Sherrie Kaplan, Lisa Sullivan, Kim Dukes, Stephen G. Pauker.** Foot Infections in Diabetic Patients. *JAMA*. 1995; 273:712-720.
- 36. A Delcourt, D Huglo, T Prangeres, H. Bentiche, F Devemy, D Tsirtsikoulou, M Lepeut, P. Fontaine, M Steinling.** Comparison between Leukoscan® (Sulesomab) and Gallium-67 for the diagnosis of osteomyelitis in the diabetic foot. *Diabetes Metab*. 2005 Apr; 31(2):125-133.
- 37. Vardakas ZK, Horianopolou M, Falagas ME.** Factors associated with treatment failure in patients with diabetic foot infections: An analysis of data from randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Prac* 80 (2008): 344-351.
- 38. Jeff G. van Baal, Keith G. Harding and Benjamin Lipsky.** Foot infections in Diabetic Patients: An overview of the problem. *Clinical Infectious Diseases* 2004; 39: S71-2.
- 39. Masson EA, Hay EM, Stockley I, Betts RP, Boulton AJM.** Abnormal foot pressures alone may not cause ulceration. *Diabet Med* 1989; 6:426-429.
- 40. Veves A, Murray HJ, Young MJ, Boulton AJM.** The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study. *Diabetologia*. 1992; 35:660-663.
- 41. van Schie CHM.** Neuropathy: mobility and quality of life. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24 (Suppl 1): S45-S51.
- 42. van Schie CH, Abbot CA, Vileikyte L, et al.** A comparative study of Podotrack and the optical pedobarograph in the assessment of pressures under the diabetic foot. *Diabet Med* 1999; 16: 154-159.
- 43. Cavanagh PR, Ulbrecht JS.** What the Practicing clinician should know about foot biomechanics. In: Boulton AJM, Cavanagh P, Rayman G, eds. *The Foot in Diabetes* 4<sup>th</sup> edition, Chichester, J Wiley & Sons: 2006: pp 68-91.
- 44. Wild S, Green A, Sicree R, King H.** Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000. and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27 (5):1047-1053.
- 45. Venkat NKM, Zhang P, Kanaya AM et al.** Diabetes: the pandemic and potential solutions. In: *Disease Control Priorities in Developing Countries* (2<sup>nd</sup> ed), Jamison, Breman Measham (eds). World Bank-Oxford University Press, NY, 2006; 591-604.
- 46. Litzelman DK, Slemenda CW, Langerfield CD, et al;** Reduction of lower extremity clinical abnormalities in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1993; 119: 36-41.
- 47. McCabe CJ, Stevenson RC, Dolan AM.** Evaluation of a diabetic foot screening and protection programme. *Diabet Med* 1998; 15: 80-84.
- 48. National Institute of Clinical Excellence (NICE).** Clinical Guidelines 10. Type 2 Diabetes: Prevention and Management of Foot Problems. London: NICE; Jan 2004. Available at: [www.nice.org.uk](http://www.nice.org.uk).
- 49. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee.** S140. 2008. Neuropathy. Brill V, Perkins B; S143 Foot Care. Bowering K, Ekoé JM, Kalla TP.
- 50. Diabetes Association.** Clinical Practice Recommendations 2009; (Suppl 1): pp S10, S35, S36.
- 51. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), 2009.** Pé Diabético. Disponível em: [www.diabetes.org.br](http://www.diabetes.org.br)
- 52. Pedrosa HC, Leme LAP, Novaes C, et al.** The diabetic foot in South America: progress with the Brazilian Save the Diabetic Foot Project. *Int Diabetes Monitor* 2004; 16 (4): 17-24.
- 53. Martin CL, Albers J, Herman WH, Cleary P, Waberski B, Greene DA, Stevens JM, Feldman EV.** Neuropathy among the Diabetes Control and Complications Trial cohort 8 years after trial completion. *Diabetes Care* 2006; 29 (2):340-344.
- 54. Hollman RR et al.** 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 359:1577-1589.