



## Caso clínico

## Pie diabético: reporte de un caso y criterios de amputación

José Luis Padierna Luna \*

### RESUMEN

Se reporta un caso de pie diabético en un paciente de 48 años de edad, con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 desde hacía 13 años, con varios episodios de pie diabético y neuro-osteopatía de Charcot, úlcera plantar crónica recurrente y necrobiosis. En tres ocasiones se le propuso amputación mayor (supracondílea), pero el paciente sólo aceptó amputaciones menores, con resultados clínicos aceptables.

**Palabras clave:** pie diabético, osteopatía de Charcot, amputación,

### ABSTRACT

The case of diabetic foot is reported in a 48 year-old patient. He has background of diabetes mellitus type 2 for 13 years. He has had several episodes of diabetic foot including Charcot neuro-osteopathy, chronic and recurrent ulcer on the plantar surface, necrosis, and infection. In three occasions he was proposed major amputation (above-knee), but the patient only accepted minor amputations, those which they were carried out, with acceptable clinical results.

**Key words:** clinic case, Charcot neuro-osteopathy, diabetic foot, amputation.

Puesto que la diabetes mellitus tipo 2 ha alcanzado proporciones epidémicas en todo el mundo, la prevalencia de complicaciones crónicas va unida a ese incremento, incluido el pie diabético. El riesgo de ulceración y amputación es más frecuente en la población diabética. Independientemente de la repercusión en el sistema de salud, el pie diabético es fuente de discapacidad y problemática social. La decisión de amputación mayor o menor está sujeta a diversas variables: prevalencia del padecimiento, referencia tardía, recursos limitados, enfoque intervencionista, entre otros. En el caso que aquí se reporta, la neuropatía, las deformidades del pie, la ulceración y la gangrena fueron los principales factores de riesgo de amputación.

### Presentación clínica

Paciente masculino de 48 años de edad, originario y residente de la ciudad de Celaya, Guanajuato, que fue hospitalizado en el servicio de Medicina Interna de una institución de salud de la misma localidad el 13 de octubre del 2008. Su abuelo paterno y padre murieron debido a complicaciones de diabetes mellitus tipo 2. Madre de 78 años de edad, con diagnóstico reciente de esta enfermedad. Dedicado al comercio; niega toxicomanías. Tiene pie plano congénito, no doloroso. Se sabe diabético desde hace 13 años y su tratamiento médico es con sulfonilureas-biguanidas, porque tiene poco apego a la dieta. Desde hace un año le han indicado insulina intermedia en dos dosis. Sus glucemias centrales o capilares en la consulta externa oscilan de 140 a 280 mg/dL. Padece hipertensión arterial sistémica desde hace cuatro años, en tratamiento con inhibidores de la ECA, con buen control. Retinopatía diabética en tratamiento con rayo laser.

#### Antecedentes patológicos del pie:

- 1) En el año 2000 presentó necrobiosis del primero, tercero y cuarto dedos del pie derecho. Se le propuso amputación supracondílea femoral porque la radiografía mostraba neumatosis en el tejido subcutáneo en los márgenes del pie. El paciente rehusó la cirugía y sólo aceptó tratamiento con esquema de tres antibióticos y amputación parcial de los dedos afectados. (Figura 1)

\* Médico internista, adscrito al servicio de Medicina Interna. Clínica Hospital, ISSSTE, Celaya, Guanajuato.

Correspondencia: Dr. José Luis Padierna Luna. Avenida El Sauz esq. Esmeralda S/N, colonia San Juanico, Celaya 38020, Guanajuato. Correo electrónico: jlpadierna@prodigy.net.mx  
Recibido: marzo, 2009. Aceptado: junio, 2009.

Este artículo debe citarse como: Padierna LJL. Pie diabético: reporte de un caso y criterios de amputación. Med Int Mex 2009;25(5):404-11.

La versión completa de este artículo también está disponible en: [www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx)

- 2) Tres años después tuvo una úlcera plantar del mismo pie y osteomielitis de metatarsianos segundo y tercero. (Figura 1) Se le volvió a proponer la amputación supracondílea femoral. El paciente nuevamente la rechazó y sólo se trató con medidas generales, curaciones, antibióticos en forma intermitente y “durante varios meses” quinolonas, clindamicina, cefalosporinas de primera y segunda generación y pentoxifilina. Las lesiones óseas se muestran en la figura 2. El paciente refiere haber advertido fragmentos óseos que salieron a través de la úlcera plantar durante las curaciones en su domicilio. Esa úlcera persiste hasta la fecha.



**Figura 1.** Úlcera plantar y osteomielitis de metatarsianos segundo y tercero.

Tres días previos a su ingreso al hospital le apareció una ampolla e inflamación del quinto dedo del pie izquierdo, posterior al uso de zapato nuevo una semana antes. Después advirtió cambio de coloración del dedo, acudió a urgencias y se hospitalizó en el servicio de Medicina Interna.



**Figura 2.** Lesiones óseas

A la exploración física se encontró: tensión arterial: 130/70 mmHg; frecuencia cardíaca: 88 latidos por minuto; frecuencia respiratoria: 20 por minuto; temperatura 37°C. Índice de masa corporal 32.6.

Buen estado general. Los oídos, la nariz y la cavidad oral se apreciaron normales. Cuello sin alteraciones. Área precordial normal. Campos pulmonares bien ventilados, sin otras alteraciones. Abdomen aumentado de volumen por panículo adiposo, sin visceromegalias, movimientos peristálticos normales.

En las extremidades se encontraron alteraciones dérmicas (figura 3). En el pie izquierdo se muestran las lesiones del quinto dedo que motivaron su último ingreso (figura 4). Los pulsos pedios de ambos pies de buena intensidad y el llenado capilar distal de los dedos se estimó retrasado (más de tres segundos). La temperatura de la piel se juzgó normal. Hipoestesia en diversos puntos de las plantas de los pies (explorada con monofilamento), hasta el tercio



**Figura 3.** Alteraciones dérmicas.



**Figura 4.** Lesiones en el quinto dedo, motivo del ingreso al hospital.

distal de las piernas. Sensibilidad vibratoria alterada (diapasón). Reflejos patelares disminuidos.

Exámenes de laboratorio: hemoglobina 10.6; hematócrito 30; VCM 78; leucocitos: 11,700 neutrófilos 84%, bandas 4, linfocitos 10, monocitos 2. Glucemia central 287 mg/dL a su ingreso y a su egreso 110 mg/dL. Urea 53 mg/dL; creatinina 1.0; tiempo de protrombina 12.9, tiempo de protrombina total 34.1. Colesterol 120, triglicéridos 157. Examen general de orina: normal.

Electrocardiograma de reposo: normal. Radiografía de tórax: normal. La radiografía simple del pie izquierdo con ligero aumento de partes blandas, sin otras alteraciones.

Diagnóstico clínico: pie diabético, predominantemente neuropático y necrobiosis del quinto dedo del pie

izquierdo. Diabetes moderadamente descontrolada por hiperglucemia simple.

Tratamiento: medidas generales, insulina cristalina subcutánea de acuerdo con glucemias capilares, hidratación, antibióticos (amikacina, ceftriaxona y clindamicina), pentoxifilina, antihipertensivos y se solicitó interconsulta con el servicio de Cirugía general.

Nuevamente se le propuso: amputación supracondílea femoral, pero el paciente sólo aceptaba la amputación del dedo.

Se solicitó ultrasonido Doppler de las arterias del miembro inferior izquierdo y se reportó: arteria femoral y safenofemoral: velocidad de flujo normal y sin evidencia de defectos de repleción; femoral profunda y arteria poplíteas: ídem. Tronco tibioperoneo y arco dorsal: flujos continuos de alta resistencia en los espacios interdigitales 1-2; 2-3; 3-4; ausente en el quinto dedo.

## CONCLUSIÓN

Actividad vascular arterial del miembro inferior con velocidad de flujo IR IP normal. Los espacios interdigitales de los cuatro dedos dorsales del pie con velocidad IR IP normales; ausencia de actividad en el segmento arterial del quinto dedo. Con este nuevo estudio se le propuso la amputación parcial del quinto dedo, pero el paciente no la aceptó.

## DISCUSIÓN

Se trata de un paciente diabético tipo 2, de larga evolución y mal control glucémico, con complicaciones crónicas, sobre todo pie diabético. Tiene varios factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2: antecedentes familiares, obesidad, inactividad física, etnicidad, hipertensión arterial y enfermedad microvascular en otros territorios (retinopatía). No se pudo documentar nefropatía o cardiopatía isquémica concomitantes.

El pie diabético comprende lesiones neuropáticas e isquémicas que ocurren como resultado de la diabetes y es una de las principales causas de amputación no traumática en los adultos.<sup>1</sup> Para su estudio, y con propósito preventivo, es preciso identificar pie diabético de riesgo: tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo 2, grado de control metabólico, hipertensión sistólica, arteriopatía, neuropatía y dislipidemia. Cuando ya existe el problema, aunque

clínicamente se sobreponen, es necesario distinguir entre pie neuropático y angiopático. Es indispensable valorar el estado circulatorio de la extremidad.<sup>2</sup>

### **Diagnóstico clínico**

Pie diabético, predominantemente neuropático: polineuropatía mixta simétrica y distal con distribución en calcetín, neuropatía autonómica y neuroartropatía de Charcot crónica. La primera se explica por hipoestesia de los dedos y, en diversos puntos de las plantas de los pies (afectación de fibras nerviosas pequeñas). Los reflejos patelares disminuidos, además de la sensibilidad profunda alterada (afectación de fibras nerviosas grandes). Los cambios tróficos de la piel se deben a neuropatía autonómica. La deformidad, puntos de apoyo anormal, úlcera recurrente y los hallazgos radiográficos señalados son compatibles con neuroartropatía de Charcot. Los signos de macroangiopatía son negativos: no hay antecedente de claudicación intermitente, no presenta dislipidemia, conserva la temperatura de los pies y pulsos pedios. Aunque el ultrasonido Doppler tiene limitaciones en el territorio subpoplíteo, no se pudo documentar obstrucción del flujo sanguíneo. Además, tenía necrobiosis del quinto dedo izquierdo, que se clasificó de moderada a grave; si bien el paciente no mostraba signos de infección sistémica sí representaba una amenaza para la integridad del pie por la necrosis del dedo, el tamaño de la úlcera y la celulitis (figura 4). En el pie derecho, además de las secuelas descritas, tenía una úlcera plantar crónica sin infección aparente, pero por debajo de ella, de acuerdo con la radiografía, existen signos de neuroartropatía de Charcot (desmineralización, reacción perióstica, lisis de hueso y subluxación (figura 2); es importante definir si existe o no osteomielitis concomitante. Este último diagnóstico es difícil por los cambios destructivos propios de la neuroartropatía. El patrón de referencia para osteomielitis es la biopsia de hueso, aunque la gamagrafía con leucocitos marcados y la imagen de resonancia magnética nuclear son de gran utilidad. El valor de la gamagrafía es su resultado predictivo negativo, es decir, un resultado negativo excluye osteomielitis y uno positivo lo sugiere, pero requiere confirmación. La resonancia magnética nuclear alcanza una sensibilidad de 90% y especificidad de 84%. Los marcadores serológicos, proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular, son útiles para sospecha de osteomielitis y para valorar la respuesta al tratamiento.<sup>3,4</sup> Estos estudios no se tomaron en el paciente.

El valor del examen clínico de los pies no debe minimizarse. En una revisión sistemática sobre el valor predictivo de los signos físicos, se concluyó que si se detecta neuropatía con el monofilamento, reflejos alterados y la deformidad articular con puntos de apoyo plantar anormales, se asocian significativamente con ulceración futura.<sup>5</sup> De acuerdo con una revisión de Khan y su grupo, en pacientes asintomáticos y, sobre todo, sintomáticos, deben buscarse: claudicación intermitente, soplos (Doppler manual), pulsos disminuidos y piel fría, pues todos ellos se asocian con alto riesgo de enfermedad arterial periférica. En cambio, en ausencia de estos datos su probabilidad es mínima.<sup>6</sup> Otro recurso diagnóstico de utilidad en la enfermedad arterial periférica, y más adecuado a nuestro medio por la consabida carencia de recursos, es el índice tobillo-brazo. Está en proceso de validación; algunos estudios no reportan buena correlación,<sup>7,8</sup> pero la mayor parte de los estudios efectuados con una cantidad mayor de pacientes, lo han encontrado muy útil, incluso utilizando Doppler de bolsillo o un baumanómetro ordinario o por palpación. Un índice tobillo-brazo con un punto de corte igual o menor a .9 infiere que hay enfermedad arterial periférica.<sup>7,11-13</sup>

### **Papel del ultrasonido doppler duplex**

El patrón de referencia para el diagnóstico de enfermedad arterial periférica es la angiografía; sin embargo, ha ganado terreno la resonancia magnética o la tomografía contrastada, pero desde el punto de vista práctico el ultrasonido doppler duplex también resulta útil con adecuada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de enfermedad arterial periférica, particularmente en territorio arterial suprapoplíteo. Estos índices disminuyen en territorio subpoplíteo, pero tienen buen valor predictivo negativo.<sup>13,14,15</sup>

La neuroartropatía de Charcot es una enfermedad crónica y progresiva caracterizada por la destrucción indolora de huesos y articulaciones, en extremidades que han perdido la inervación sensorial. Afecta los pies, pero puede involucrar la rodilla o la cadera. Debido a que la presentación aguda se acompaña de signos de inflamación, a menudo es mal diagnosticada. No se conoce con precisión su epidemiología, pero las grades series publicadas estiman un .4 a 1.4% en poblaciones diabéticas, aunque se presume sea mayor. Es más frecuente en raza caucásica que en México-norteamericanos, de acuerdo con una cohorte seguida durante 24 meses.<sup>16</sup> Se presenta entre la quinta y



sexta décadas de la vida y se asocia con muerte prematura. Las lesiones del pie de la neuroartropatía de Charcot se clasifican en cinco tipos, según las articulaciones involucradas. El tipo I afecta las regiones metacarpo-falángicas e interfalángicas. El tipo II al metatarso. El tipo III al tarso, el tipo IV a la región subtalar y el V al calcáneo. La presentación clínica más común es la tipo II. La patogénesis de este padecimiento está sujeta a debate y hay varias teorías al respecto: neurovascular, neuro-traumática, enfermedad ósea, neuropatía atípica, etc. Se concluye que varios mecanismos están involucrados: un paciente con neuropatía diabética pierde la sensibilidad; el traumatismo recurrente causa lesiones que incrementan el flujo sanguíneo al pie, que culminan en microfracturas, formación de osteofitos y deformidad en etapa crónica. Desde el punto de vista clínico la manifestación de la neuroartropatía de Charcot es aguda y crónica. La forma activa aguda se caracteriza por edema inflamatorio y dolor moderado, sin causa aparente. Al examen físico se encuentra el pie caliente, inflamado y eritematoso y que puede confundirse con celulitis, gota, trombosis venosa profunda u osteomielitis. La progresión a la forma crónica e irreversible puede ocurrir en un lapso de seis meses, con deformidad establecida. La lesión del medio pie es la más común causando colapso del arco plantar, con el consiguiente punto de apoyo anormal, formación de callos y predisposición a úlceras.

El diagnóstico de neuroartropatía de Charcot es clínico, sobre todo en etapa aguda y debe distinguirse de los procesos inflamatorios señalados. Las radiografías simples dan información anatómica, pero carecen de sensibilidad y especificidad puesto que la desmineralización, destrucción ósea y reacción perióstica pueden observarse en la osteomielitis no complicada. La resonancia magnética nuclear del pie tiene una sensibilidad excelente (100%) y especificidad de 80% para osteomielitis cuando hay duda con estudios radiográficos simples o gamagrama óseo.

El tratamiento busca prevenir la deformidad y ulceración, por lo que entre más pronto se proporcione, mejor para el paciente. Es necesario liberar el peso sobre la articulación mediante reposo e inmovilización con aparato de yeso y, en ciertos casos, artrodesis u otro tipo de cirugía correctiva, en lo que se validan la utilidad de otros tratamientos, como los bisfosfonatos.<sup>16,19</sup> En este paciente en particular coexiste neuroartropatía de Charcot y pie

plano. Si bien es una asociación rara, la relevancia del pie plano en el agravamiento de las lesiones descritas se desconoce; probablemente no tenga ninguna, ya que el pie plano es un problema común en adultos, sin causar úlceras o problemas clínicos relevantes.<sup>20</sup>

### **Patogénesis**

El paciente en cuestión tiene neuropatía como factor predisponente de ulceración del pie. El principal factor de riesgo es el antecedente de ulceración y amputación.<sup>21</sup> Éstas son más comunes en los varones. El factor desencadenante fue estrés mecánico por uso de calzado inapropiado para la deformidad del pie. Los factores agravantes son isquemia e infección. La gangrena digital no es secundaria a microangiopatía, como cabría suponer, sino a trombosis por toxinas bacterianas necrozantes.<sup>22</sup>

### **CLASIFICACIÓN**

De acuerdo con la clasificación de Wagner, las lesiones del pie de nuestro paciente corresponden al grado 4 (gangrena limitada) que amerita hospitalización, desbridamiento quirúrgico amplio con extirpación de hueso si fuera necesario y valorar la amputación de acuerdo con la enfermedad vascular. Esta clasificación es útil para determinar la gravedad del cuadro y sesgado a infección aguda.<sup>3</sup> Un sistema alternativo es el Consenso Internacional de Pie Diabético que utiliza el acrónimo PEDIS<sup>23</sup> (perfusión, extensión, profundidad, infección y sensación). Dado que hay evidencia de que las complicaciones del pie diabético pueden prevenirse o retrasarse, se han propuesto otras clasificaciones con un enfoque de riesgo y, por tanto, podrían ser de mayor utilidad en la población diabética: el grupo 0 son pacientes sin neuropatía; el grupo 1 son pacientes con neuropatía, pero sin deformidad o enfermedad arterial periférica; el grupo 2 con neuropatía más deformidad o enfermedad arterial periférica y el grupo 3 con antecedentes de ulceración o amputación. Queda claro que a mayor puntaje mayor probabilidad de eventos de pie diabético y la necesidad de iniciar medidas preventivas.<sup>24,25</sup> El antecedente de amputación es un predictor ineludible de nuevas ulceraciones y amputaciones. Por supuesto que el tiempo de evolución de la enfermedad, el descontrol metabólico y la comorbilidad también juegan un papel importantísimo en el pronóstico.

### Indicaciones de cirugía

Armstrong y Frykberg<sup>26</sup> toman en cuenta el nivel de riesgo y amputación para el pie diabético y lo dividen en clase I: cirugía electiva, para tratar deformidad; clase II: profiláctica, para reducir el riesgo de ulceración o reulceración; clase III: curativa, en caso de ulceración y clase IV: emergente, para limitar la progresión de la infección aguda. La isquemia en cualquiera de las clases requiere la inmediata evaluación vascular para cirugía urgente o revascularización. En nuestro medio, sólo por excepción, se efectúan cirugía profiláctica o correctiva. La triste y cotidiana realidad de nuestros hospitales es que los pacientes llegan tardíamente y en muchos casos el primer tratamiento para el pie diabético es la amputación. Es un lugar común que el cirujano intervenga ante la disyuntiva de tener que sacrificar parte mayor o menor de la extremidad para salvar la vida, pues los pacientes acuden con fascitis necrotizante, extensa pérdida de tejido, infección grave o extremidad con isquemia crítica, por lo que la cirugía que se propone es urgente. Sin embargo, a nuestro paciente se le propuso en tres ocasiones la amputación mayor, sin que se haya puesto en riesgo su vida, lo que indica un criterio quirúrgico liberal y la necesidad de hacer una evaluación precisa de la existencia o no de enfermedad arterial periférica de la extremidad.<sup>27</sup> No se tomó en cuenta la edad del paciente ni sus condiciones comórbidas (ausencia de dislipidemia o macroangiopatía en otros territorios), etc.; en fin, faltó una decisión quirúrgica individualizada. Por ello no es de extrañar que los resultados sean malos, pues la infección posoperatoria, reulceración y amputación mayor son más frecuentes en la cirugía urgente. La cirugía profiláctica, para que tenga buenos resultados, requiere equipo multidisciplinario.<sup>28,29</sup> Después de una amputación mayor, independientemente de la mala calidad de vida y carga económica, la tasa de supervivencia es débil con mortalidad superior al 50% en dos años en pacientes diabéticos.<sup>30</sup> Existen pruebas contundentes de que sí es posible reducir la cantidad de amputaciones mayores tratando agresivamente la infección, revascularización y seguimiento por un equipo multidisciplinario.<sup>31,32,33</sup>

### Epidemiología del pie diabético

La Organización Mundial de la Salud estima que para el año 2030 habrá 360 millones de diabéticos en todo el mundo y, de ellos, 80% residirán en países en vías de industrialización por lo que la carga al sistema de salud

por esta enfermedad será aún mayor de lo que es.<sup>34,35</sup> La prevalencia real del pie diabético se desconoce debido a la gran variabilidad de criterios diagnósticos, pero es lógico suponer que su tendencia corre paralela a la enfermedad misma. Según Boulton A, los factores de riesgo para ulceración se encuentran en 40-70% de los diabéticos, enfermedad arterial periférica en 48%, 25% de los diabéticos tendrán úlceras en algún momento de su vida y precede a la amputación en más de 85% de los casos; amputación en 2%.<sup>36</sup> Tanto la OMS como el Banco Mundial proponen intervenciones factibles y costo-efectivas para reducir la carga de la diabetes al sistema de salud de los países: control moderado de la diabetes, hipertensión arterial y cuidado de los pies.<sup>36</sup>

Existe gran preocupación a escala mundial por el costo humano y social debido al incremento de cirugía mutilante mayor o menor por causa de este padecimiento. En un hospital de segundo nivel del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de la ciudad de Celaya, Guanajuato, durante el año 2007, se efectuaron 49 amputaciones menores (infracondíleas) y 37 amputaciones mayores (supracondíleas), lo que da un índice de 2.86/100,000 derechohabientes.<sup>37</sup> Evidentemente, es un índice alto. Si se analiza esta incidencia en población de riesgo (diabéticos), el indicador se dispara.<sup>38</sup> Otro reporte del IMSS indica que la mayor parte de las amputaciones (>50%) se efectúan en individuos en edad productiva (20-59 años) y las amputaciones de los dedos del pie tienen estancia hospitalaria prolongada (> 8 días/cama).<sup>38</sup> En una Unidad de Medicina Familiar de la ciudad de Celaya, con 206,000 derechohabientes adscritos, de enero a mayo del 2008, ya se habían efectuado 27 amputaciones, por lo que es de esperar una incidencia de amputaciones de 2.9 para fin de año.<sup>39</sup> La explicación más obvia de este incremento es la tendencia progresiva de la prevalencia del pie diabético, pero pudiera haber otras explicaciones; una de ellas puede ser la falta de un enfoque preventivo, de riesgo, que retrase o limite la incidencia del pie diabético.<sup>40</sup> Lo que es aún más delicado es su falta de reconocimiento del pie diabético en etapas tempranas, sólo a 6.5% de los pacientes diabéticos se les exploran los pies, según registros del expediente electrónico y la Guía Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes mellitus Tipo 2.<sup>42</sup> No es de extrañar que de 13,641 diabéticos reconocidos en la Unidad de Medicina Familiar señalada, sólo se haya diagnosticado vasculopatía en 89 (6.5%). En contraste, en otra Unidad

de Medicina Familiar, mediante estudio retrospectivo se encontró una prevalencia de pie diabético de 10.8%.<sup>43</sup> La detección temprana de enfermedad vascular periférica por medios clínicos e índice ABI, es una alternativa factible en cualquier nivel de atención y con significativo valor predictivo negativo. La enfermedad arterial periférica está al alcance de la clínica, ya sea por exploración, índice ABI o Doppler. Los métodos clínicos tienen un valor predictivo negativo alto, por lo que ante la ausencia de éstos debería proponerse cirugía menor, dado el caso.<sup>6</sup> Otra alternativa para lograr disminuir la incidencia de amputaciones mayores son las amputaciones como indicador de la calidad de la atención de cuidados del pie diabético.<sup>43-45</sup>

## CONCLUSIÓN

El pie diabético representa un problema médico, económico y social mayúsculo en todo el mundo. Puesto que en nuestro país el paciente acude a la atención médica en etapas avanzadas es necesario implicarlo en la prevención y educación, cuando tenga factores de riesgo. Este enfoque permite el reconocimiento temprano del problema y la prevención de ulceración subsecuente, que es la piedra angular para su control. Ante un pie diabético es indispensable evaluar la enfermedad arterial periférica para obtener mejores resultados. El diagnóstico de exclusión de enfermedad arterial periférica está al alcance de la clínica.

## REFERENCIAS

1. Powers AC. Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus. En: Kasper DL, et al. Harrison: Principios de Medicina Interna. México: McGraw-Hill, 2006;pp:2377-86.
2. Martínez-Valdéz E, Frati-Munari AC. Pie diabético. En: Ramiro HM, Lifshitz GA, Halabe Cherem J, Frati Munari A. El Internista. 3ª ed. México: Nieto Editores, 2008;pp:132-34.
3. Lipsky BA, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis 2004;39:885-910.
4. Shank CF, Feibel JB. Osteomyelitis in the diabetic foot: diagnosis and management. Foot Ankle Clin 2006;11(4):775-789.
5. Crawford F, Inkster M, Kleijnen J, Fahey T. Predicting foot ulcer in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. Q J Med 2007;100:65-86.
6. Khan NA, Rahim SA, Anand SS, et al. Does the clinical examination predict lower extremity peripheral arterial disease? JAMA 2006;295(5):536-46.
7. Vinyoles E, Pujol E, Casermeiro J, et al. Ankle-brachial index to detect peripheral arterial disease: concordance and validation study between Doppler and an oscillometric device. Med Clin (Barc) 2007;128(3): 92-94.
8. Premalatha G, Ravikumar R, Sanjay R, et al. Comparison of colour duplex ultrasound and ankle-brachial pressure index measurements in peripheral vascular disease in type 2 diabetic patients with foot infections. J Assoc Physicians India 2002;50:1240-44.
9. Migliacci R, Nasorri R, Ricciarini P, Gresele P. Ankle-brachial index measured by palpation for the diagnosis of peripheral arterial disease. Fam Pract 2008;25(4):228-32.
10. Benchimol A, Bernard B, Pillois X, et al. Validation of a new method of detecting peripheral artery disease by determination of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device. Angiology 2004;55(2):127-34.
11. Takahashi O, et al. Validation of auscultatory method for diagnosing peripheral arterial disease. Family Practice 2006;23(1):10-14.
12. Nicolai SP, et al. Pocket Doppler and vascular laboratory equipment yield comparable results for ankle brachial index measurement. BMC Cardiovascular Disorders 2008;8:26-30.
13. Collins R, et al. Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography, and computed tomography angiography for diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease: a systematic review. BMJ 2007;334:1257-66.
14. Favaretto E, et al. Analysis of agreement between Duplex ultrasound scanning and arteriography in patients with lower limb artery disease. J Cardiovasc Med 2007;8(5):337-41.
15. Rossi P, Tauzin L, Boussuges A, Frances Y. Conventional ultrasonography Doppler in the assessment of arterial peripheral circulation. Rev Med Interne 2004;25(2):135-40.
16. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, et al. Diabetic foot syndrome. Diabetes Care 2003;26:1435-38.
17. Rajbhandari SM, Jenkins RC, Davies C, Tesfaye S. Charcot neuroarthropathy in diabetes mellitus. Diabetologia 2002;45:1085-96.
18. Petrova NL, Edmonds ME. Charcot neuro-osteoarthropathy-current standards. Diabetes Metab Res Rev 2008;24 (Suppl1): S58-61.
19. Boulton AJ. The diabetic foot: from art to science. The 18<sup>th</sup> Camilo Golgi lecture. Diabetologia 2004;47(8):1343-53.
20. Badlissi F, et al. Foot musculoskeletal disorders, pain, and foot-related functional limitation in older persons. JAM Geriatr Soc 2005;53(6):1029-33.
21. Arana-Conejo V, Méndez-F JD. Fisiopatología de las complicaciones vasculares del pie diabético. Gac Méd Méx 2003;139(3):255-64.
22. García-Rodríguez JA (Coordinador). Documento de consenso sobre el tratamiento antimicrobiano de las infecciones en el pie diabético. Rev Esp Quimioterap 2007;20(1):77-92.
23. International Working Group on the Diabetic Foot. International consensus on the diabetic foot (CD-ROM). Brussels: International Diabetes Foundation, 2003.
24. Peters EJ, Lavery LA. Effectiveness of the diabetic foot classification system of the International Working Group on the diabetic foot. Diabetes Care 2001;24:1442-47.
25. Lavery LA, Peters EJ, et al. Reevaluating the way we classify the diabetic foot. Diabetes Care 2008;31:154-56.
26. Armstrong DG, Frykberg RG. Classifying diabetic foot surgery: toward a rational definition. Diabet Med 2003;20(4):329-31.
27. Dalla PL, Faglia E. Treatment of diabetic foot ulcer: an overview strategies for clinical approach. Curr Diabetes Rev 2006;2(4):431-37.

28. Armstrong DG, Lavery LA, Frykberg RG, et al. Validation of a diabetic foot surgery classification. *Int Wound J* 2006;3(3):240-46.
29. Eckardt A, et al. Interdisciplinary treatment of diabetic foot syndrome. *Orthopade* 2003;32(3):190-98.
30. Mendoza-Romo MA, Ramírez-Arriola MC. Abordaje multidisciplinario del pie diabético. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2005;13(4):165-79.
31. Schofield CJ, et al. Mortality and hospitalization in patients after amputation. *Diabetes Care* 2006; 29:2252-56.
32. Van Damme H, et al. Amputations in diabetic patients: a plea for footsparing surgery. *Acta Chir Belg* 2001;101(3):123-29.
33. Eskelinen E, Eskelinen A, Albäck A, Lepäntalo M. Mayor amputation incidence decreases both in non-diabetic and in diabetic patients in Helsinki. *Scand Jorunal Surg* 2006;95(3):185-89.
34. Singhan Krishnan et al. Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined U.K. population. *Diabetes Care* 2008;31:99-101.
35. Nigel Unwin. The diabetic foot in the depeveloping world. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24 (Suppl 1):S31-S33.
36. Jan Apelqvist. The foot in perspective. *Diabetes Metab Res Rev* 2008;24 (Suppl 1) S110-S115.
37. Boulton Andrew JM. The diabetic foot: grand overview, epidemiology and pathogenesis. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24 (Suppl 1): S3-S6.
38. Fuente: egresos hospitalarios. Sistema de Información Médica Operativa (SIMO), 2007
39. van Houtum William H. Amputations and ulceration; pitfalls in assessing incidence. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24: S14-S18.
40. División Técnica de Información Estadística en Salud. El IMSS en cifras. Las intervenciones quirúrgicas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2005; 43(6): 511-20.
41. Fuente: Sistema de Información Médica Operativa (SIMO), 2008.
42. Brem H, Sheehan P, Rosenberg H, Schneider JS, Boulton AJ. Evidence-based protocol for diabetic foot ulcers. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (Supp 7): 193S-209S.
43. División Técnica de Información y Estadísticas en Salud. El IMSS en cifras: El censo de pacientes diabéticos 2004. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44(4): 375-82.
44. Sabag-Ruiz E, Álvarez-Felix A, Celiz-Zepeda S, Gómez-Alcalá AV. Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44(5):415-21.
45. Jeffcoate WJ, van Houtum WH. Amputation as a marker of the quality of foot care in diabetes. *Diabetologia* 2004; 47:2051-58.