



SECCIÓN PIE DIABÉTICO. MESA REDONDA: EL PIE DIABÉTICO ANTES DE LA ÚLCERA

Revisión de las recomendaciones actuales y protocolos de actuación en prevención del pie diabético

J.M. Alfayate García, J.P. Sánchez Ríos, L. de Benito Fernández, S. Cáncer Pérez, F. Criado Galán, M. Gutiérrez Baz, M. Perera Sabio y E. Puras Mallagray

Unidad de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

Las complicaciones derivadas de la problemática del pie diabético requieren la aplicación de una política preventiva agresiva por parte de los profesionales implicados. Todos los paciente diabéticos deben ser evaluados para descartar los factores predisponentes de la ulceración (neuropatía, deformidad articular y EAP) al menos 1 vez al año. En los pacientes que presenten alguno de estos factores o tengan antecedentes de ulceración o amputación, esta valoración se realizará con mayor frecuencia, dependiendo del grado de riesgo observado. Es posible reducir la alta prevalencia de complicaciones en esta población mediante la exploración sistemática, la evaluación del riesgo, la educación del paciente y una pronta actuación. Son estrategias que han demostrado, en diferentes grados, mejorar la atención de los pacientes diabéticos, reduciendo la aparición de ulceraciones y amputaciones, así como la disminución de los costes socioeconómicos asociados a esta patología.

Introducción

En la declaración europea de St. Vincent en 1989 se propuso como objetivo la posibilidad de reducir en un 50% el número de amputaciones que se realizan en pacientes diabéticos¹. Desde aquellas fechas se han publicado múltiples guías sobre el manejo y las estrategias de prevención de las úlceras del pie diabético (PDM), haciendo hincapié en la detección del “pie de riesgo” y en la promoción del autocuidado del pie en estos pacientes^{2,3}. La evidencia actual sugiere que podemos reducir el riesgo de complicaciones mediante el empleo en la práctica diaria de métodos de *screening* que

nos permitan identificar a los paciente de *alto riesgo*. Dependiendo de la presencia de neuropatía, deformidades articulares y/o enfermedad arterial periférica (EAP) podemos categorizar al paciente según su riesgo y, de este modo, indicar el tipo de actuación sobre el pie, así como su frecuencia²⁻⁶.

La edición de guías de consenso sobre cuidados en el PDM ha contribuido notablemente a la estandarización del manejo de esta compleja patología. Actualmente contamos con las guías de 2 grandes grupos de trabajo: el IWGDF (International Working Group on the Diabetic Foot) y la ADA (International Diabetes Federation). El IWGDF es la sección consultiva de la IDF sobre la materia. En 2011 publicaron la última puesta al día de las Guías Prácticas sobre el Manejo y Prevención del Pie Diabético². Por su parte, la American Diabetes Association (ADA), junto con sus *Standards of Medical Care in Diabetes* (actualizados en 2011) ha publicado varias revisiones técnicas sobre prevención, exploración y valoración de riesgo en el PDM, la última en 2008³. Basándonos en estos 2 grandes consensos y en la bibliografía publicada hasta la fecha sobre prevención en PDM, pasaremos a comentar lo que, en opinión de los autores, serían las recomendaciones y protocolos de actuación básicos en esta materia.

Recomendaciones sobre prevención en pie diabético

La aparición de úlceras de PDM puede disminuirse en un 50% mediante el empleo de programas preventivos adecuados, basados en 5 pilares básicos²:

1. Inspección regular y examen del pie.
2. Identificación del pie de riesgo.
3. Educación del paciente, familiares y cuidadores.
4. Calzadoterapia.
5. Tratamiento de la patología no ulcerativa.

En primer lugar, para realizar una adecuada estrategia preventiva debemos conocer las principales causas de ulceración y otros factores que contribuyen a la aparición de lesiones en estos pacientes⁴. Las causas más comunes de ulceración son la neuropatía, la deformidad y los traumatismos⁵.

La prevención comienza con la identificación del riesgo de cada paciente.

Inspección regular y examen del pie

El examen del pie del paciente debe iniciarse mediante una historia clínica detallada, en la que destacaremos los aspectos relacionados con la diabetes mellitus y el riesgo de aparición de lesiones: presencia de ulceración y/o amputación previa, deformidades en el pie, neuropatía periférica, enfermedad vascular periférica, retinopatía, nefropatía, tiempo de evolución de la diabetes, mal control metabólico, tabaquismo, enolismo y revascularización previa⁶. Asimismo se anotarán la presencia de síntomas neuropáticos (calambres, parestesias, quemazón, etc.) junto con signos y síntomas isquémicos (claudicación intermitente, dolor de reposo, cianosis, eritrosis, etc.).

Seguidamente pediremos al paciente que se descalce e iniciaremos la *inspección del pie* mediante un examen dermatómico, anotando la presencia de hiperqueratosis con contenido hemorrágico o no, helomas, vesículas, paroniquias, alteraciones ungueales, sequedad, inflamación, dermatofitosis, etc.⁷. A continuación se realizará una valoración osteomuscular del pie apreciando la presencia de deformidades: dedos en garra/martillo, pie plano, pie de Charcot, hálux extensus, limitación articular, etc.⁸.

La neuropatía periférica es la causa más común de ulceración en el pie. Dentro de las estrategias preventivas debemos realizar un adecuado examen para valorar la *pérdida de sensación protectora* en el pie del paciente⁹. Según diferentes guías internacionales^{2,3,10} debemos realizar, al menos una vez al año, la valoración de la sensibilidad superficial mediante monofilamento de Semmes-Weinstein 10g y la sensibilidad profunda, mediante neurobiotensiómetro o diapason 128 Hz^{4,11}.

- **Monofilamento 10 g.** La exploración de la sensibilidad protectora se realiza mediante el monofilamento de Semmes-Weinstein 10 g, aplicando una presión perpendicular sobre la piel de la planta del pie (fig. 1). Esta maniobra se realiza en 10 puntos distintos: zona plantar de talón (1 punto); mediopié en zona plantar-lateral y plantar-medial (2 puntos); zona plantar 1.ª cabeza metatarsal (1 punto); cabezas metatarsales centrales (1 punto); 5.ª cabeza metatarsal (1 punto); pulpejo de 1.º, 3.º y 5.º dedos (3 puntos en total), y 1.º espacio intermetatarsal dorsal (1 punto). Actualmente, no existe acuerdo sobre cuántas zonas del pie se deben valorar ni tampoco cuántos fallos en la realización confirman un resultado positivo^{4,12,13}. Diversos estudios han valorado la sensibilidad de esta prueba para identificar un pie de riesgo, con resulta-



Figura 1 Exploración MSW 5.07 10 g.

dos de entre el 86 y el 100%^{4,12}. Otros autores revelan que la falta de sensibilidad en 4 de 10 puntos representa un 97% de sensibilidad y un 83% de especificidad para identificar la pérdida de sensibilidad protectora. De hecho, la insensibilidad al monofilamento incrementó el riesgo de ulceración en 9,9 veces y el de amputación en 17 veces¹³.

- **Neurobiotensiómetro y diapason 128 Hz.** Para discriminar la sensibilidad vibratoria del paciente, la realizamos con el neurobiotensiómetro, que es un aparato específico para este tipo de medición que nos aporta datos semicuantitativos. También se puede realizar cualitativamente mediante el uso del diapason de 128 Hz. La exploración con cualquiera de ambos aparatos se realizará sobre prominencias óseas: el protocolo de uso indica que debe realizarse sobre 5 puntos: maléolo tibial; maléolo peroneal; lateral de la 1.ª articulación metatarsofalángica; lateral de la 5.ª articulación metatarsofalángica, y lateral de la 1.ª articulación interfalángica. Con el uso del neurobiotensiómetro se ha establecido como umbral patológico la detección de la vibración por parte del paciente en valores mayores a 25 V, incrementándose así el riesgo de ulceración en 7,99 veces frente a una detección normal por debajo de este umbral¹⁴ (figs. 2-3).

Según el estudio Eurodiale¹⁵, la EAP se encuentra presente en casi el 50% de las úlceras de pie diabético. Este examen vascular incluirá, al menos, la palpación de pulsos distales tibial posterior y pedio, y la realización del índice tobillo brazo (ITB)¹⁶. En la medición del ITB podemos encontrar valores < 0,4 compatibles con isquemia crítica; entre 0,5 y 0,8 corresponden a isquemia moderada; valores entre 0,9 y 1,1 son considerados normales, y valores por encima de 1,2 compatibles con calcificación arterial. Esta prueba realizada en sujetos con valores < 0,9 tiene una sensibilidad del 95% y una especificidad de casi el 100% para el diagnóstico de EAP¹⁷.



Figura 2 Neurobiotensiómetro.



Figura 3 Medición neurobiotensiómetro.

La aportación de oxígeno arterial puede ser medida mediante la presión transcutánea de oxígeno (TcPO₂). Una medición > 30 mmHg en el dorso del pie es compatible con un adecuado nivel de perfusión microcirculatorio¹⁸.

Identificación del pie de riesgo

Tras un adecuado examen del pie del paciente debemos categorizar el riesgo de sufrir una úlcera. Desafortunadamente, no hay ninguna exploración capaz de predecir a ciencia cierta una futura ulceración, aunque sí existen diferentes clasificaciones propuestas por distintas organizaciones profesionales¹⁹⁻²². Desde nuestro punto de vista, la clasificación más completa es la publicada por el IWGDF²³, si bien consideramos que la presencia de deformidades puede estar presente en cualquier categoría, ya que está demostrado que no es algo inherente a la neuropatía (tabla 1).

Educación del paciente, familiares y cuidadores

Pocos estudios hasta la fecha se han adentrado en los cambios que puede realizar la educación del paciente diabético en la incidencia de aparición de lesiones y/o amputaciones²⁴, aunque alguno de ellos sí ha sugerido que puede existir una reducción de esta incidencia. A pesar de ello se recomienda que la educación forme parte de los programas

Tabla 1 Clasificación de riesgo del International Working Group on the Diabetic Foot

Categoría	Perfil de riesgo	Frecuencia de evaluación
1	No deformidades, ni EAP, ni neuropatía	Anual Educación
2	Presencia neuropatía	6 meses Educación
3	Presencia neuropatía, EAP y/o deformidades	3 meses Educación
4	Antecedentes úlcera o amputación	1 mes Educación

EAP: enfermedad arterial periférica.

de prevención de lesiones, con el objetivo de fomentar la motivación y las habilidades de los pacientes. La educación debe dirigirse tanto a pacientes como a profesionales y cuidadores, dándole especial importancia al reconocimiento del riesgo del paciente y al adecuado manejo en la aparición de nuevas lesiones. De esta forma, el propio paciente debe analizar sus pies de forma diaria, como principal medida preventiva educacional, acercándose a consultar al especialista ante cualquier alteración, algo que la mayoría de los pacientes desconocen²⁵. Los puntos educacionales para los pacientes son²⁶:

- Inspección diaria de los pies, incluso en zonas interdigitales.
- Si existen alteraciones visuales u otros motivos que impidan la inspección individual por parte del paciente, lo realizará un cuidador.
- Lavado e higiene de los pies de forma diaria previo a un secado minucioso, especialmente de forma interdigital.
- Usar una temperatura del agua para la higiene por debajo de los 37 °C, y probarla previamente con el codo.
- No utilizar fuentes de calor directamente, como radiadores o calefactores, para calentar los pies.
- Evitar caminar descalzo por interior o exterior, así como el uso de calzado sin calcetines.
- Evitar el uso de productos químicos para la eliminación de durezas o callosidades.
- Inspeccionar diariamente mediante la vista y la palpación el interior del calzado antes de colocárselo.
- Evitar calcetines estrechos y con alteraciones en gomas o costuras. Usar preferentemente calcetines sin costuras.
- Usar diariamente crema hidratante²⁷ en los pies tras la higiene y el secado minucioso, pero nunca entre los dedos.
- Cambiar diariamente los calcetines.
- Nunca usar calcetines estrechos a nivel de la rodilla.
- Realizar corte de uñas siempre en su podólogo. Ante la imposibilidad, realizar corte recto perpendicular a la línea de crecimiento de la uña sin apurar en exceso, manteniendo unos milímetros del borde libre de la uña y limar los bordes posteriormente.
- Realizar retirada de durezas y callos en su podólogo.

- El podólogo debe revisar sus pies al menos 1 vez al año.
- Notificar al especialista la aparición de lesiones como vesículas, corte, rasguños o heridas.

Calzadoterapia

El uso de un calzado mal ajustado es una de las causas más importantes de ulceración. El adecuado ajuste del calzado en pacientes diabéticos con riesgo de padecer úlceras, sobre todo pacientes con neuropatía, EAP y/o deformidades, es imprescindible en la estrategia preventiva a seguir. Para conseguir este objetivo, el calzado preventivo debe usarse en interior y exterior, debiendo adaptarse a las necesidades terapéuticas del paciente, asegurándonos de que cumpla las siguientes características:

- Adecuado ajuste en longitud, internamente el calzado será entre 1 y 2 cm más largo que el pie.
- Forma del calzado acorde a la forma del pie: anchura suficiente, sobre todo a nivel metatarsal.
- Capacidad interna del calzado suficiente para albergar un tratamiento ortopodológico (en caso necesario).
- Puntera lo suficientemente ancha y alta para albergar los dedos sin que éstos puedan recibir roce.
- Sujeción del calzado ajustable, preferentemente acordonada.
- Zapato con tacón de base ancha de 2 a 4 cm de altura.
- Talón sujeto mediante contrafuerte rígido y resistente.
- Suela amortiguada, flexible pero indeformable, preferentemente de goma.

La adquisición del calzado debe realizarse a última hora del día y debe comprobarse su buen ajuste en bipedestación. Si hay presencia de deformidades o zonas de excesiva presión, fácilmente verificables mediante la presencia de callos, eritema, o incluso lesiones, recomendaremos al paciente el uso de ortesis plantares personalizadas asociadas a un calzado terapéutico. Existirá la posibilidad de incluir modificaciones externas, como por ejemplo balancines o barras de descarga, o la realización de calzado a medida.

La base de un tratamiento ortopodológico es el uso de plantillas ortopédicas personalizadas dentro de un calzado terapéutico o a medida, previa realización de un estudio biomecánico asociado y un estudio computarizado de las presiones plantares. Tendrá como objetivo el alivio de la presión y una transferencia de cargas desde las zonas con mayor riesgo de ulceración a otras zonas del pie. Actualmente existe una evidencia limitada sobre la prevención primaria de la ulceración en el pie diabético neuropático usando estas ortesis plantares²⁸, sin embargo, sí existen estudios, con disparidad de resultados, que avalan el uso de calzados preventivos en pacientes diabéticos^{29,30}.

Tratamiento de la patología no ulcerativa

Las lesiones menores que se producen en el pie como las hiperqueratosis, las dermatofitosis, las verrugas, las vesículas y las alteraciones ungueales son las precursoras de las úlceras de PDM, creando puertas de entrada para la aparición de lesiones³¹. De esta forma, según la categorización del riesgo de nuestros pacientes, deberán ser atendidos regularmente por podólogos especialistas en PDM.

- *Hiperqueratosis*. Aparecen en zonas de excesivo roce o presión. Se deben desbridar mediante bisturí, evitando siempre el uso de productos químicos. La aparición de hemorragia subqueratósica, vesícula y/o signos inflamatorios e infecciosos perilesionales se deberá tratar como una emergencia clínica.
- *Dermatofitosis*. Las infecciones fúngicas pueden proporcionar una puerta de entrada a infecciones más profundas. Frecuentemente presentan descamación, fisuras, vesículas, prurito y maceración. Deben ser tratadas de inmediato, iniciándose un tratamiento local que suele ser efectivo. En cuanto a la onicomycosis, al igual que en la dermatofitosis, debemos realizar un cultivo microbiológico para su adecuado diagnóstico. Ante su posible evolución recalcitrante al tratamiento tópico, consideraremos en este caso el tratamiento sistémico.
- *Verruga*. No se recomiendan tratar a menos que sean dolorosas o se reproduzcan activamente, ya que en 2 años suelen desaparecer espontáneamente. Hay diferentes modalidades de tratamiento, crioterapia, cirugía, etc., pero previamente se debe realizar un adecuado estudio vascular para descartar isquemia.
- *Vesículas*. Si son de pequeño tamaño se pueden desinfectar con un antiséptico diluido y proteger. De mayor tamaño requieren un drenaje del contenido y valorar su lecho, siempre asociado a una protección. La presencia de ampollas asociadas a un proceso infeccioso obliga a una actuación emergente en el pie, ya que se relaciona invariablemente con graves problemas.
- *Alteraciones ungueales*. La presencia de onicocriptosis (uña encarnada) está relacionada con un mal corte ungueal. Debe solucionarse extrayendo la espícula incrustada de forma conservadora o realizando una técnica de matricectomía parcial o total, dependiendo de la exploración de la lesión y siempre tras la realización de un adecuado estudio vascular. Ante la posibilidad de recurrencia, la opción quirúrgica deberá ser valorada. La onicogriposis (engrosamiento de la placa ungueal) es la causa más común de alteración ungueal, sobre todo en pacientes con EAP. Se debe realizar un fresado del excesivo grosor de ésta mediante el uso de un micromotor. De este modo se evitará la aparición de úlceras subungueales por presión del calzado.

Comentarios

Las medidas preventivas para evitar la enfermedad deberían ser más importantes que el tratamiento de ésta, más aún cuando hablamos de una entidad de efectos potencialmente devastadores como el PDM. Por lo que podemos extraer de la bibliografía publicada parece de consenso que los pies de todo paciente diabético deben ser evaluados por lo menos 1 vez al año. Es cierto que, en general, el cirujano vascular suele centrarse en la parte del síndrome que concierne a la vascularización, y quizá en algunos medios no pueda asumir esa carga de trabajo extra. Pero son muchos los pacientes diabéticos que, por uno u otro motivo, pasan a lo largo del año por nuestras consultas (se calcula que casi el 70% son diabéticos)³², pacientes que suelen asociar varios factores de riesgo, a los que deberíamos descalzar, independientemente del motivo de su visita.

Del mismo modo que los cirujanos vasculares hemos incorporado a nuestra rutina diaria el empleo de métodos de diagnóstico no invasivo para la detección de la EAP, debemos incorporar elementos de evaluación y exploración básica para la detección de neuropatía periférica. La descripción de las lesiones cutáneas de riesgo en el PDM y de las deformidades potencialmente lesivas debe pasar a formar parte de nuestra historia clínica habitual, como lo son la palpación de pulsos o la descripción de la temperatura y el relleno venocapilar del pie.

El motivo principal para la evaluación anual del paciente diabético es determinar el estado de riesgo del pie. La estratificación del riesgo debe transformarse en una rutina que forme parte del cuidado habitual del PDM, dado que es una medida que se ha mostrado rentable para la prevención de las complicaciones del PDM. Pero carece de todo interés el esfuerzo si esta medida no va asociada a una estrategia de intervención efectiva, que comprenda un seguimiento y una implementación en los cuidados y la educación de estos pacientes³³.

La aplicación de programas orientados a la educación del paciente sobre la prevención del PDM no han demostrado la suficiente evidencia científica en cuanto a su efectividad. Esto es debido, probablemente, a la dificultad de encontrar estudios con la suficiente evidencia para soportar la efectividad de este tipo de intervenciones sobre la prevención de la úlcera diabética. Si bien probablemente se deba interpretar más como una falta de evidencia que como una evidencia de "no efecto"^{34,35}.

Bibliografía

- World Health Organization (Europe) and International Diabetes Federation (Europe). Diabetes care and research in Europe: the Saint Vincent declaration. *Diabet Med*. 1990;7:360.
- Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC; on behalf of the International Working Group on the Diabetic Foot Editorial Board. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Metab Res Rev*. 2012;28 Suppl 1:225-31.
- Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: a report of the task force of the foot care interest group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care*. 2008;31:1679-85.
- Armstrong DG, Lavery LA, Vela SA, Quebedeaux TL, Fleischli JG. Choosing a practical screening instrument to identify patients at risk for diabetic foot ulceration. *Arch Intern Med*. 1998;158:289-92.
- Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, Del Aguila M, Smith DG, Lavery LA, et al. Causal pathways for incident lower-extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care*. 1999;22:157-62.
- Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, Forsberg RC, Davignon DR, Smith DG. A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer. The Seattle Diabetic Foot Study. *Diabetes Care*. 1999;22:1036-42.
- Bristow I. Non-ulcerative skin pathologies of the diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008;24 Suppl 1:S84-9.
- Mueller MJ, Hastings M, Commean PK, Smith KE, Pilgram TK, Robertson D, et al. Forefoot structural predictors of plantar pressures during walking in people with diabetes and peripheral neuropathy. *J Biomech*. 2003;36:1009-17.
- Armstrong DG. Loss of protective sensation: a practical evidence-based definition. *J Foot Ankle Surg*. 1999;38:79-80.
- Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA*. 2005;293:217-28.
- Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM. Preventive foot care in people with diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21:2161-77.
- Kumar S, Fernando DJ, Veves A, Knowles EA, Young MJ, Boulton AJ. Semmes-Weinstein monofilaments: a simple, effective and inexpensive screening device for identifying diabetic patients at risk of foot ulceration. *Diabetes Res Clin Pract*. 1991;13:63-7.
- Mayfield JA, Sugarman JR. The use of the Semmes-Weinstein monofilament and other threshold tests for preventing foot ulceration and amputation in persons with diabetes. *J Fam Pract*. 2000;49 11 Suppl:S17-29.
- Sorman E, Edwall LL. Examination of peripheral sensibility. Vibration test is more sensitive than monofilament test. *Lakar-tidningen*. 2002;99:1339-40.
- Prompers L, Huijberts M, Schaper N, Apelqvist J, Bakker K, Edmonds M, et al. Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study. *Diabetologia*. 2008;51:1826-34.
- Khan NA, Rahim SA, Anand SS, Simel DL, Panju A. Does the clinical examination predict lower extremity peripheral arterial disease? *JAMA*. 2006;295:536-46.
- Bernstein EF, Fronek A. Current status of noninvasive tests in the diagnosis of peripheral arterial disease. *Surg Clin North Am*. 1982;62:473-87.
- Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:3333-41.
- American Diabetes Association. Preventative foot care in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27 Suppl 1:S31-2.
- US Veterans Health Administration/Department of Defense. Clinical practice guidelines: Diabetes mellitus algorithms-Module F: Foot care. Washington, DC: Veterans Health Administration; 2003.
- Frykberg RG, Armstrong DG, Giurini J, Edwards A, Kravette M, Kravitz S, et al. Diabetic foot disorders: a clinical practice guideline. American College of Foot and Ankle Surgeons. *J Foot Ankle Surg*. 2000;39 5 Suppl:S1-60.
- Hutchinson A, McIntosh A, Feder G, Home PD, Young R. Clinical guidelines for type 2 diabetes: prevention and management of foot problems. London, England: Royal College of General Practitioners; 2000.
- International Consensus of the Diabetic Foot: Practical guidelines [book on CD-ROM]. Noordwijkerhout, the Netherlands: International Consensus of the Diabetic Foot; 1999.
- Dorresteijn JA, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28 Suppl 1:S101-6.
- McInnes A, Jeffcoate W, Vileikyte L, Game F, Lucas K, Higson N, et al. Foot care education in patients with diabetes at low risk of complications: a consensus statement. *Diabet Med*. 2011;28:162-7.
- Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev*. 2011;28 Suppl 1:S225-31.
- Lázaro Martínez JL, Sánchez Ríos JP, García Morales E, Cecilia Matilla A, Segovia Gómez T. Increased transcutaneous oxygen tension in the skin dorsum over the foot in patients with diabetic foot disease in response to the topical use of an emulsion of hyperoxygenated Fatty acids. *Int J Low Extrem Wounds*. 2009;8:187-93.
- Paton J, Bruce G, Jones R, Stenhouse E. Effectiveness of insoles used for the prevention of ulceration in the neuropathic diabetic foot: a systematic review. *J Diabetes Complications*. 2011;25:52-62.
- Reiber GE, Smith DG, Wallace C, Sullivan K, Hayes S, Vath C, et al. Effect of therapeutic footwear on foot reulceration in pa-

- tients with diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;287:2552-8.
30. Uccioli L, Faglia E, Monticone G, Favales F, Durola L, Aldeghi A, et al. Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 1995;18:1376-8.
31. Hämäläinen H, Rönnemaa T, Toikka T, Liukkonen I. Long term effects of one year of intensified podiatric activities on foot care knowledge and self-care habits in patients with diabetes. *Diabetes Educ*. 1998;24:734-40.
32. Puras-Mallagray E, Gutiérrez-Baz M, Cáncer-Pérez S, Alfayate-García JM, Benito- Fernández L, Perera-Sabio M, et al. Estudio de prevalencia de la enfermedad arterial periférica y diabetes en España. *Angiología*. 2008;60:317-26.
33. Jeffcoate WJ. Stratification of foot risk predicts the incidence of new foot disease, but do we yet know that the adoption of routine screening reduces it? *Diabetologia*. 2011;54:991-3.
34. Dorresteijn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(5):CD001488.
35. Dorresteijn JA, Kriegsman DM, Valk GD. Complex interventions for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):CD007610.