

Identificación de los factores de riesgo que conducen al desarrollo de las lesiones neuropáticas ulceradas

Identification of the risk factors for the development of the neuropathic ulcerated wounds

DrC. Arístides Lázaro García Herrera,^I Dr. Ridel Febles Sanabria,^{II}
Lic. Miriam Moliner Cartaya^{III}

^I Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente "José R. López Tabrane". Matanzas, Cuba.

^{II} Universidad de las Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba.

^{III} Centro Provincial de Información de las Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba.

RESUMEN

Introducción: el pie diabético es una complicación crónica de la diabetes mellitus, que constituye un problema sanitario por el enorme gasto económico que ocasiona a los servicios de salud y provocar en las personas que lo padecen y su entorno familiar repercusiones sociales y emocionales.

Objetivo: identificar la presencia de los factores de riesgo que condujeron al desarrollo de las lesiones neuropáticas ulceradas.

Métodos: estudio descriptivo, retrospectivo, en los 109 pacientes diabéticos, sin distinción de sexo y tipo de diabetes, ingresados en el Servicio Provincial de Angiología y Cirugía Vascular, de Matanzas con el diagnóstico de pie diabético neuropático ulcerado en los grados 2 y 3 de Wagner. El período de estudio osciló entre enero de 2010 y mayo de 2014.

Resultados: se constató la presencia de neuropatía diabética, existencia de helomas/hiperqueratosis y calzado inadecuado, asociados en más de la mitad de las circunstancias, con un déficit de los cuidados del pie. El número de factores de riesgo por paciente osciló entre seis y siete. En correspondencia con lo anterior, la estratificación de riesgo demostró una elevada frecuencia de pacientes con nivel de riesgo 3.

Conclusión: la neuropatía diabética, la presencia de helomas/hiperqueratosis, y el uso de calzado inapropiado constituyen los factores de riesgo más frecuentemente asociados a la aparición de la ulceración neuropática del pie diabético en la población estudiada.

Palabras clave: pie diabético; factores de riesgo; programa de prevención; clasificación de Wagner.

ABSTRACT

Introduction: The diabetic foot is a chronic complication of diabetes mellitus that represents a health problem due to the high economic cost for the health care services and the social and emotional effects on the people suffering the disease and their family environment.

Objective: To identify the risk factors leading to ulcerated neuropathic lesions.

Methods: A descriptive and retrospective study conducted in 109 diabetic patients, regardless of sex and type of diabetes, who were diagnosed as 2nd and 3rd degree ulcerated neuropathic diabetic foot according to Wagner classification, and admitted to the Angiology and Vascular Surgery Service of Matanzas province. It was conducted from January 2010 to May 2014.

Results: The following risk factors were determined: diabetic neuropathy, callus/hyperkeratosis, wearing wrong shoes; they were mostly associated to inappropriate foot care. The number of risk factors ranged six to seven per patient. In line with the aforementioned, the risk stratification showed a high frequency of patients with risk degree level 3.

Conclusions: The presence of diabetic neuropathy, callus/hyperkeratosis, and wearing inappropriate shoes are the most frequent risk factors associated with the occurrence of neuropathic foot ulceration in the studied population.

Keywords: Diabetic foot; risk factors; prevention program; Wagner classification.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad diabética constituye uno de los problemas sanitarios de mayor trascendencia, tanto por su extraordinaria frecuencia, como su enorme repercusión social y económica, justificada por la presencia de complicaciones vasculares.¹ La calidad de vida de las personas diabéticas se encuentra afectada por la aparición de úlceras en los pies, consecuencia de dos de las complicaciones crónicas más habituales de esta enfermedad, la neuropatía periférica y la insuficiencia vascular periférica.²

El concepto de pie diabético es difícil de delimitar con precisión.³⁻⁵ En el documento del Consenso Internacional de Pie Diabético, del 2007, se define como "la ulceración, infección o destrucción de los tejidos profundos asociadas a la neuropatía y/o la enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores de las personas con diabetes",³ aunque el pie de riesgo es considerado cuando se presenta en el pie del diabético algunos factores que lo transforman en vulnerable a la ulceración, entendiéndose como tal a la neuropatía, la isquemia, la deformidad, la callosidad y el edema.⁶ Resulta imprescindible establecer alguna definición que permita interpretar con más exactitud este fenómeno y en tal sentido se pueden señalar las siguientes:

- Desde el propio momento en que se realiza el diagnóstico de la diabetes mellitus (DM), puede ser considerado el pie del diabético como un "pie de riesgo".⁷
- Otra es aquella que comprende un pie clínicamente normal, pero con un grado variable de neuropatía y la presencia de deformidades óseas (Wagner: grado 0).⁸

- Cualquier enfermo con DM que presente algún tipo, por mínimo que sea, de: neuropatía, artropatía, dermatopatía, o vasculopatía.^{9,10}

Cabe señalar, que se han intentado clasificar los factores de riesgo para predecir la aparición de una úlcera en el pie diabético, pero las clasificaciones suelen estar basadas en las opiniones de los grupos de expertos, sin que ninguna de ellas se hayan confirmado con estudios prospectivos con una metodología de factores pronóstico o de riesgo.³⁻⁶

En el contexto de la atención al pie diabético, la prevención primaria tiene como objetivos definir, proponer, consensuar y realizar una serie de acciones estratégicas, con la finalidad de evitar la aparición de lesiones desde el mismo momento del diagnóstico de la DM.¹¹ Una estrategia válida para ello sería la implantación de programas preventivos,¹² y un paso previo para la puesta en marcha de estos programas debería ser la estratificación del riesgo en la población diabética.¹³⁻¹⁵

La estratificación de riesgo permite adecuar los programas preventivos al riesgo detectado en la población diabética, lo que posibilita, junto con la identificación de los factores de riesgo potencialmente modificables en cada sujeto, decidir las estrategias más convenientes para prevenir las lesiones.¹⁶⁻¹⁸

En el ámbito de la atención primaria de salud, el concepto de prevención primaria cobra especial importancia.¹⁹⁻²¹ Este trabajo se justifica en la necesidad de detectar que factores de riesgo son los que con mayor frecuencia aparecen en los pacientes diabéticos, evento que facilitaría realizar una estratificación del riesgo, que resulta necesario como paso previo para el establecimiento de futuras estrategias preventivas, por lo que fue objetivo del mismo identificar la presencia de los factores de riesgo que condujeron al desarrollo de las lesiones neuropáticas ulceradas.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, en todos los pacientes diabéticos, sin distinción de sexo y tipo de diabetes, ingresados en el Servicio Provincial de Angiología y Cirugía Vascular, de Matanzas con el diagnóstico de pie diabético en cualquiera de sus variantes. El período de estudio osciló entre enero de 2010 y mayo de 2014, ambos incluidos.

Se excluyeron del estudio todo enfermo menor de 18 años edad que rehusaron participar en el estudio, los pacientes con deterioro cognitivo, las personas con un diagnóstico de pie de Charcot, debido a que se consideró que las mismas ya eran, de por sí, de alto riesgo.

Todos los pacientes dieron su consentimiento para participar de forma voluntaria en el estudio

Se tuvo en cuenta los siguientes criterios para la consideración de los factores de riesgo:

- Tipo de DM (tipo 1/ tipo 2).^{22,23}
- Tiempo de transcurrido desde el diagnóstico de la diabetes.

- Úlcera/amputación previa referida.
- Presencia de deformidad podálica detectada al examen podológico.
- Ausencia de pulsos arteriales periféricos en la evaluación vascular.
- Presencia de neuropatía diabética según criterios del *Rochester Diabetic Neuropathy Study*.²⁴
- Presencia de helomas/hiperqueratosis en la exploración dermatológica del pie.
- Desconocimiento en el cuidado de los pies obtenido a través del interrogatorio.
- Aislamiento social/ambiente socioeconómico desfavorecido si el paciente refiere vivir solo, con salario mínimo o jubilación como única fuente de ingresos, vivienda sin condiciones higiénicas apropiadas. Datos obtenidos a través de la historia psicosocial realizada en la historia clínica de ingreso hospitalario.
- Calzado inadecuado determinado por el estado y estructura del calzado que porta en el momento de la consulta.

La categorización del riesgo se determinó mediante el sistema de estratificación de riesgo propuesto por el Documento de Consenso del 2007,⁵ el cual lo clasifica en cuatro niveles.

- Grado 1: sensibilidad conservada, ausencia de deformidad/callos, ausencia de historia de úlcera/amputación.
- Grado 2: pérdida de la sensibilidad, ausencia de deformidad/callos, ausencia de historia de úlcera/amputación.
- Grado 3: pérdida de la sensibilidad, presencia de deformidad/callos, ausencia de historia de úlcera/amputación.
- Grado 4: pérdida de la sensibilidad, presencia de deformidad/callos, historia de úlcera/amputación.

Se trabajó con las siguientes variables: sexo, edad (años), tipo de DM, tiempo de evolución de la diabetes (años), úlcera o amputación previa, presencia de deformidad podálica, ausencia de pulsos arteriales periféricos, presencia de neuropatía diabética según resultados de la exploración física neurológica, presencia de helomas/hiperqueratosis, calzado inadecuado (Sí/No), déficit en cuidados de los pies (Sí/No), aislamiento socioambiental (Sí/No), y el socioeconómico desfavorecido (Sí/No).

La recogida de los datos constó de tres fases bien diferenciadas: 1) entrevista a los enfermos, 2) exploración física con énfasis en la exploración dermatológica del pie, biomecánica, neurológica, y vascular periférica; y 3) la revisión de las historias clínicas de cada participante, específicamente la psicosocial.

Se confeccionó una base de datos para el procesamiento estadístico, el cual fue realizado con el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS) en su versión 15.0. Para las variables cualitativas se calcularon los valores absolutos y su frecuencia y para las cuantitativas la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de variabilidad.

RESULTADOS

La muestra quedó finalmente constituida por 109 pacientes portadores de pie diabético neuropático ulcerado en los grados 2 y 3 de Wagner; 42 hombres (38,5 %) y 67 mujeres (61,5 %), con una edad de $56,5 \pm 19,5$ años (rango: 37-79 años), y un tiempo de evolución de la diabetes de más de 10 años.

Entre los factores de riesgo se encontró un predominio de la DM de tipo 2 (96,3 %), el tiempo de evolución de la diabetes fue superior a los 15 años. Según los resultados de la exploración física neurológica la neuropatía diabética estuvo presente en el 100 % de los pacientes, seguida en segundo lugar por la existencia de helomas/hiperqueratosis (84,4 %) y en tercero por el calzado inadecuado, (79,8 %, n= 87), asociados en más de la mitad de las circunstancias (54,1 %) a un déficit de los cuidados del pie. Además se encontró la existencia de una posible enfermedad arterial periférica en 21,1 % de los pacientes (tabla).

Tabla. Comportamiento de los principales factores de riesgo evaluados

Factor de riesgo	N	%	
Tipo de diabetes mellitus	Tipo 1	4	3,7
	Tipo 2	105	96,3
Tiempo de evolución de la diabetes	$15,8 \pm 9,5$ años		
Úlcera o amputación previa	35	32,1	
Presencia de deformidad podálica	42	38,5	
Ausencia de pulsos arteriales periféricos	23	21,1	
Presencia de neuropatía diabética	109	100	
Presencia de helomas o hiperqueratosis	92	84,4	
Déficit de cuidados del pie	59	54,1	
Aislamiento social/ambiental o social/ /económico desfavorecido	35	32,1	
Calzado inadecuado	87	79,8	

El número de factores de riesgo por paciente fue en la mayoría entre seis (n= 43) y siete factores de riesgos (n= 25), pero ninguno con más de siete (Fig. 1).

El análisis de la estratificación de riesgo para definir en qué categoría se encontraban cada paciente demostró una elevada frecuencia de pacientes con nivel de riesgo 3 o pie de riesgo 3 (41,2 %), seguidos por los niveles de riesgo cuatro (25,7 %) y dos (21,1 %) (Fig. 2).

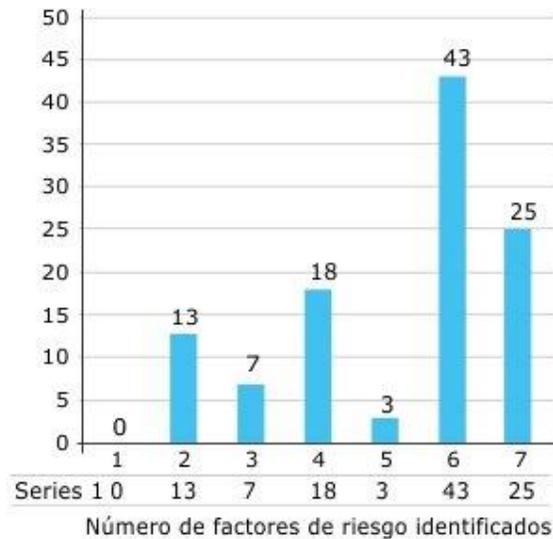


Fig. 1. Número de factores de riesgo presentes. Servicio de Angiología de Matanzas. 2010-2014.

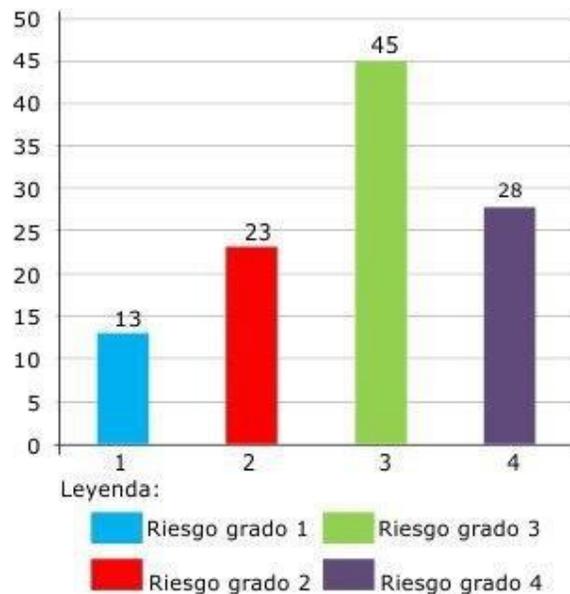


Fig. 2. Estratificación del riesgo en la población de estudio. Servicio de Angiología de Matanzas. 2010-2014.

DISCUSIÓN

En los últimos años se ha detectado un aumento “progresivo” de la prevalencia de la DM de tipo 1 y “explosivo” de la DM de tipo 2.¹² Según se estima en el Anuario Estadístico del 2012, en Cuba la DM suele afectar al 4,6 % de la población, sin

embargo, los resultados de la tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada en el 2010 la sitúan en el 10,2 %.¹⁵

Los datos demográficos de la muestra estudiada están en correspondencia con los registrados por otros autores al señalar que la edad superior a los 60 años presenta un riesgo mayor de padecer de pie diabético, esencialmente en el tipo 2 de diabetes, lo que puede estar relacionado con el desarrollo progresivo de las complicaciones crónicas de la DM.^{3,8,9,11}

El predominio de mujeres portadora de pie diabético pudiera estar justificado por el hecho de que existen más mujeres afectadas por el síndrome de la DM,^{3,4,7,8,11} sin embargo, son los hombres los que presentan un mayor riesgo de amputación, debido a factores tales como: determinada actividad ocupacional que pudiera ocasionar un estrés mayor en el pie, la propensión a no dar importancia a los síntomas hasta llegar a un estado avanzado de la enfermedad, y una mayor frecuencia de la enfermedad aterosclerótica.¹²

El haber trabajado con el Documento del Consenso Internacional de Pie Diabético del 2007,⁵ para la detección de los factores de riesgo de pie diabético, fue una gran ventaja, debido a que los señalados en el mismo son fácilmente identificables mediante la anamnesis y la realización de técnicas diagnósticas sencillas, aspecto que es muy importante en el ámbito sanitario de atención primaria de salud, donde los recursos técnicos complejos con frecuencia no están disponibles.

El comportamiento de los principales factores de riesgo evaluados está en correspondencia con los hallazgos de trabajos similares, donde se publica que la DM de tipo 2 es la más frecuente (96,2 %).⁸⁻¹¹ Además, en todas las investigaciones sobre el tema, el análisis del tiempo de evolución de la DM es trascendental debido al desarrollo de las complicaciones crónicas, por lo que se infiere que a mayor tiempo de evolución de la diabetes, sobre todo después de los 10 años, existe una mayor probabilidad de que esos pacientes presenten algún tipo de complicación vascular.^{18,22}

Se ha registrado que el 50 de los pacientes diabéticos con más de 25 años de evolución de la DM ya presentan síntomas de una neuropatía diabética, señalándose además que esta cifra puede ser inferior en los pacientes ingresados (30) y en los pacientes ambulatorios (20 %).^{1,6,23,24}

El haber detectado en este estudio que la presencia de la neuropatía diabética es el factor de riesgo para la ulceración del pie, está en correspondencia con lo planteado en la literatura, al señalarse que el riesgo relativo de que se desarrolle la enfermedad en la población diabética es siete veces mayor que en la no diabética,²⁵ y al mismo tiempo coincide con la clásica definición aportada por la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculor que enfatiza y considera el síndrome como una "alteración clínica de base etiopatogénica neuropática, inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin existencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, se produce la lesión y/o ulceración del pie",²⁶ de lo anterior se deduce la prácticamente obligada presencia de la neuropatía.

Otra definición de neuropatía diabética que también es aceptada es la basada en la presencia de síntomas y/o signos de disfunción del nervio periférico en pacientes con DM después de la exclusión de otras causas; en términos prácticos, podría considerarse el diagnóstico ante la presencia de dos o más signos anormales en la función del sistema nervioso periférico,^{1,16,22,27} y estará basado en la confección de una historia clínica detallada y en una evaluación clínica orientada a la detección de

los signos del sistema nervioso aferente que pueden estar afectados por la diabetes.^{1,27,28}

En las Conferencias de San Antonio y de la Academia Americana de Neurología se recomendó que por lo menos una variable, de cada una, de las siguientes categorías sea medida para diagnosticar la neuropatía diabética: a) descripción de los síntomas, b) examen clínico, c) estudios de conducción nerviosa, d) pruebas sensoriales cuantitativas y e) pruebas de función autonómicas,²⁹ para lo cual se debe realizar inicialmente una exploración neurológica completa en todos los diabéticos para poder contar con una evaluación basal al momento del diagnóstico de la DM y continuar con revisiones periódicas o cuando aparezca cualquier síntoma que sugiera la presencia de una neuropatía diabética. Según la Guía Práctica en el Manejo de la Polineuropatía Diabética, NEURALAD 2010, el diagnóstico será de exclusión, por lo tanto se deberá: diagnosticar la DM o la intolerancia a la glucosa y realizar el diagnóstico de polineuropatía diabética con cuestionarios validados para el diagnóstico inicial y evolutivo, según la intensidad y la severidad de los síntomas.^{22,30}

La elevada presencia de helomas o hiperqueratosis encontrada en el estudio pudiera ser explicada por las características propias de la muestra, pacientes con pie diabético neuropático en los grados 2 y 3 de la clasificación de Wagner, pero cabe recordar que en el diabético el pie está sometido a altas presiones y micro-traumas con la formación de callos como respuesta para proteger la piel, pero si este mecanismo de protección es excesivo contribuye al incremento de la presión local, razón por la cual debe ser removido a intervalos regulares de tiempo, ya que se publicó una relación entre las anomalías en la alineación del pie, la presencia de callos y la aparición de la úlcera del pie diabético.¹

En sus inicios el calzado tenía la misión de proteger el pie del contacto con el suelo, el frío, la humedad y otros factores externos, después se convirtió en una prenda de vestir, y como es lógico, sujeto a los imperativos de la moda, por lo que hoy en día sea considerado como un agente externo, que provoca, a menudo, grandes problemas en los pies, situación que no es una excepción para los diabéticos ya que en ellos el calzado puede actuar agresivamente sobre un "pie de riesgo"; pero si se realiza algunas transformaciones en el calzado se puede actuar sobre el pie, modificando el reparto de las cargas en la zona plantar.⁸

Prompers L¹⁵ y otros en un estudio realizado en la atención primaria en 106 diabéticos sobre el estado de los pies, constataron que no habían recibido información de cómo cuidar sus pies el 80,2 % de los pacientes; que el 84,3 % tenían un corte de uñas inadecuado y que el 11,3 % presentaban una higiene deficiente.³¹⁻³³

La baja frecuencia observada en los enfermos de condiciones socioeconómicas inadecuadas podría ser explicada por el incorrecto método utilizado en la obtención de la variable (revisión de la historia clínica psicosocial), por lo que se plantea la conveniencia de una revisión de métodos de detección más sensibles, ya que el aislamiento social/ambiente y socioeconómico desfavorecido es un factor de gran interés pero poco estudiado.²⁷

Se ha estimado que a partir de los 10 años de evolución de la DM, el 50 % de los pacientes tiene manifestaciones clínicas evidentes de una enfermedad arterial periférica y su presencia alcanza a la totalidad de la población diabética más allá de los 25 años.⁷

En este estudio el haber encontrado que el 21,1 % de los pacientes presentaban ausencia de pulsos en algunas de las arterias de sus miembros inferiores, podría estar justificado por la composición de la muestra estudiada constituida por diabéticos con pie neuropático ulcerado. La enfermedad vascular periférica se ha estudiado en pacientes diabéticos, en ocasiones con medios de diagnósticos complejos, lo contrario de lo que pasó en este estudio, donde el diagnóstico de la misma se realizó por exploración puramente clínica, aunque los resultados hallados por los diferentes procedimientos son muy similares (17 %).^{23,24}

En cuanto a la categorización del riesgo, lo que se desprende de los resultados obtenidos es que el riesgo de sufrir lesiones en el pie diabético aumenta de los grados del 1 al 4, aspecto muy importante que todos los autores señalan.^{21,25,34,35}

Finalmente se puede concluir que la presencia de neuropatía diabética, helomas/hiperqueratosis y el uso del calzado inapropiado destacan entre la multitud de factores de riesgo que se encuentran asociados a la aparición de la ulceración neuropática del pie del diabético, lo cual constituye uno de los puntos claves para entender en qué se está fallando a la hora de abordar el problema asociado con su prevención; las estrategias preventivas deben adecuarse al nivel de riesgo detectado e intensificar estas actividades en los grupos de diabéticos donde se sabe que el riesgo puede ser mayor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nehring P, Makowski A, Mrozikiewicz-Rakowska B, Sobczyk-Kopciół A, Płoski R, Karnafel W. Risk factors of diabetic foot of neuropathic origin in patients with type 2 diabetes. *Endokrynol Pol.* 2015;66(1):10-4. doi: 10.5603/EP.2015.0003.
2. García Herrera AL, Rodríguez Fernández R, Peña Ruiz VM, Rodríguez Hernández L, Acosta Cabadilla L, Febles Sanabria R, et al. El significado clínico del pie diabético. Análisis de 10 años. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc.* 2011 [citado 12 Feb 2014];12(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol12_01_11/ang081111.htm
3. Apelqvist J, Bakker K, van Houtum WH, Schaper NC; International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot: based upon the International Consensus on the Diabetic Foot (2007) Prepared by the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Metab Res Rev.* 2008 May-Jun;24(Suppl 1):S181-7. doi: 10.1002/dmrr.848.
4. Fawzy OA, Arafa AI, El Wakeel MA, Abdul Kareem SH. Plantar pressure as a risk assessment tool for diabetic foot ulceration in Egyptian patients with diabetes. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes.* 2014;7:31-9. doi: 10.4137/CMED.S17088.
5. Kalish J, Hamdan A. Management of diabetic foot problems. *J Vasc Surg.* 2010;51(2):476-86. doi: 10.1016/j.jvs.2009.08.043.
6. Sinwar PD. The diabetic foot management - Recent advance. *Int J Surg.* 2015; (15C):27-30. doi: 10.1016/j.ijvsu.2015.01.023.
7. Turns M. Prevention and management of diabetic foot ulcers. *Br J Community Nurs.* 2015;20 (Suppl 3):S30-7. doi: 10.12968/bjcn.2015.20.Sup3.S30.

8. Wagner FW. Supplement. Algorithms of foot care. In: Levin ME, O'Neal LW, editors. The diabetic foot. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 1983. p. 291-302.
9. Sriyani KA, Wasalathanthri S, Hettiarachchi P, Prathapan S. Predictors of diabetic foot and leg ulcers in a developing country with a rapid increase in the prevalence of diabetes mellitus. PLoS One. 2013;8(11):e80856. doi: 10.1371/journal.pone.0080856.
10. Al-Rubeaan K, Al Derwish M, Ouizi S, Youssef AM, Subhani SN, Ibrahim HM, et al. Diabetic foot complications and their risk factors from a large retrospective cohort study. PLoS ONE. 2015;10(5):e0124446. doi:10.1371/journal.pone.0124446
11. Richard JL, Martini J, Bonello Farail MM, Bemba JM, Lepeut M, Truchetet F, et al. Management of diabetic foot ulcers with a TLC-NOSF wound dressing. J Wound Care. 2012;21(3):142-7.
12. Lavery LA, Peters EJ, Armstrong DG. What are the most effective interventions in preventing diabetic foot ulcers? Int Wound J. 2008;5(3):425-33. doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00378.x.
13. Telfer S, Erdemir A, Woodburn J, Cavanagh PR. What has finite element analysis taught us about diabetic foot disease and its management? A systematic review. PLoS ONE. 2014;9(10):e109994. doi:10.1371/journal.pone.0109994
14. Edmonds M. Facts that every vascular surgeon needs to know about the diabetic foot. Review. J Cardiovasc Surg (Torino). 2014;55(2 Suppl 1):255-63.
15. Elsharawy MA, Hassan K, Alawad N, Kredees A, Almulhim A. Screening of diabetic foot in surgical inpatients: a hospital-based study in Saudi Arabia. Int J Angiol. 2012;21(4):213-6. doi: 10.1055/s-0032-1330230.
16. Bertoldi AD, Kanavos P, França GV, Carraro A, Tejada CA, Hallal PC, et al. Epidemiology, management, complications and costs associated with type 2 diabetes in Brazil: a comprehensive literature review. Global Health. 2013;9:62. doi: 10.1186/1744-8603-9-62.
17. Gardner SE, Hillis SL, Heilmann K, Segre JA, Grice EA. The neuropathic diabetic foot ulcer micro-biome is associated with clinical factors. Diabetes. 2013;62(3):923-30.
18. Kiani J, Goharifar H, Moghimbeigi A, Azizkhani H. Prevalence and risk factors of five most common upper extremity disorders in diabetics. J Res Health Sci. 2014;14(1):92-5.
19. Rivero Fernández F, Vejerano García P, González F. Clasificación actualizada de los factores de riesgo del pie diabético. Arch Méd Camagüey. 2005 [citado 23 Mar 2014];9(1). Disponible en: <http://www.amc.sld.cu/amc/2005/v9n1/1049.htm>
20. Santos IC, Sobreira CM, Nunes EN, Morais MC. [The prevalence and factors associated with diabetic foot amputations]. Cien Saude Colet. 2013;18(10):3007-14.
21. Ledoux WR, Shofer JB, Cowley MS, Ahroni JH, Cohen V, Boyko EJ. Diabetic foot ulcer incidence in relation to plantar pressure magnitude and measurement location. J Diabetes Complications. 2013;27(6):621-6. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2013.07.004.

22. American Diabetes Association (ADA). Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus (Position statement). *Diabetes Care*. 2012;35(suppl 1):S64-S71. doi: 10.2337/dc12-s064.
23. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Hiperglucemia Diabetes Mellitus. P II. Guía de diagnóstico y manejo. *Diabetes*. 2012;295-309.
24. Dyck PJ, Karnes JL, O'Brien PC, Litchy WJ, Low PA, Melton LJ. The Rochester diabetic neuropathy study: re-assessment of tests and criteria for diagnosis and staged severity. *Neurology*. 1992;42(6):1164-70.
25. González Expósito A. Morbilidad por el síndrome del pie diabético. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2003 [citado 14 Dic 2013];4(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol4_1_03/ang06103.htm
26. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S. Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *Review. World J Diabetes*. 2015;6(1):37-53. doi: 10.4239/wjd.v6.i1.37.
27. Sohn MW, Budiman-Mak E, Oh EH, Park MS, Stuck RM, Stone NJ, et al. Obesity paradox in amputation risk among nonelderly diabetic men. *Obesity (Silver Spring)*. 2012;20(2):460-2.
28. Baltzis D, Eleftheriadou I, Veves A. Pathogenesis and treatment of impaired wound healing in diabetes mellitus: new insights. *Adv Ther*. 2014;31(8):817-36. doi: 10.1007/s12325-014-0140-x.
29. Tsourdi E, Barthel A, Rietzsch H, Reichel A, Bornstein SR. Current aspects in the pathophysiology and treatment of chronic wounds in diabetes mellitus. *Biomed Res Int*. 2013;2013:385-641. doi: 10.1155/2013/385641. Epub 2013 Apr 7. Review. PubMed PMID: 23653894; PubMed Central PMCID: PMC3638655.
30. Lindale M, Katz Man P, Nilsson A, Hammarlund C. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33(5):998-1003. doi: 10.2337/dc09-1754.
31. Maetzler M, Bochdansky T, Abboud RJ. Normal pressure values and repeatability of the Emed® ST2 system. *Gait Posture*. 2010;32(3):391-4. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.06.023.
32. Brownrigg JR, Davey J, Holt PJ, Davis WA, Thompson MM, Ray KK, Hinchliffe RJ. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-cause mortality in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetología*. 2012;55(11):2906-12. doi: 10.1007/s00125-012-2673-3.
33. International Working Group on the Diabetic Foot. The IWGDF Guidance on the management and prevention of foot problems in diabetes 2015. [citado 21 de junio del 2014]. Disponible en: <http://iwgdf.org/guidelines-2/>
34. Tuttolomondo A, Maida C, Pinto A. Diabetic foot syndrome as a possible cardiovascular marker in diabetic patients. *J Diabetes Res*. [Internet] 2015 [citado 22 junio 2014];322-34. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/268390>

35. Sacco IC, Hamamoto AN, Tonicelli LM, Watari R, Ortega NR, Sartor CD. Abnormalities of plantar pressure distribution in early, intermediate, and late stages of diabetic neuropathy. *Gait Posture*. 2014 Sep;40(4):570-4. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.06.018. Epub 2014 Jul 17. PubMed PMID: 25086801.

Recibido: 2 de septiembre de 2014.
Aceptado: 22 de junio de 2015.

Aristides Lázaro García Herrera. Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente de Matanzas "José Ramón López Tabrane". Santa Rita esquina San Isidro. Versalles. Matanzas, Cuba.
Dirección electrónica: aristides.mtz@infomed.sld.cu