

**Enfoque diagnóstico y terapéutico del paciente con pie diabético**J.T. Real, R. González<sup>1</sup>**Valoración clínica del riesgo de lesión en el pie diabético**

Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico Universitario y Departamento de Medicina, Valencia. <sup>1</sup>Centro de Salud de Republica Argentina, Valencia

**Correspondencia:**

Dr. José T Real. Servicio de Endocrinología y Nutrición Hospital Clínico Universitario. Departamento de Medicina Avda. Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia. Correo electrónico: jtreal@uv.es

**RESUMEN**

El pie diabético genera un importante coste para el paciente, el sistema de salud y la sociedad, por su alta prevalencia, incidencia y complicaciones. Es la principal causa de amputaciones no traumáticas en nuestro país. Por ello, es necesario conocer los factores de riesgo para desarrollar lesiones en el pie del paciente con diabetes. Se comentan los principales factores de riesgo, su detección y correcciones. Además, se incluye un algoritmo de cribado y clasificación de riesgo y un programa para la prevención de las lesiones en el pie.

**Palabras Clave:** Factores de riesgo; Úlcera; Amputación; Pie diabético; Neuropatía diabética; Vasculopatía periférica.

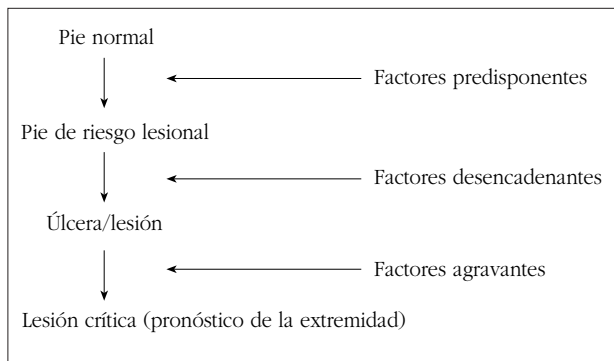
**ABSTRACT**

The diabetic foot has a high impact for the patient and health care system due to its high prevalence, incidence and complications. The complicated diabetic foot is the main cause of non traumatic amputation. Thus, it is necessary to study risk factors implicated in the pathogenesis, progression and complication of the diabetic foot. We comment the main risk factors, its detection and correction. In addition, a screening protocol for risk classification and a program for detecting high risk patients in order to prevent diabetic foot complications are included.

**Key Words:** Risk factors; Diabetic foot; Diabetic neuropathy; Peripheral vasculopathy; Amputation.

Recibido: 13 de Febrero de 2006 / Aceptado: 17 de Febrero de 2006

Acrónimos: DM: diabetes mellitus; NSS: neuropathy Symptom Score; NDS: neurological Disability Score.



**Figura 1.** Factores de riesgo para desarrollar lesiones de pie diabético.

## INTRODUCCIÓN

Las complicaciones podológicas del paciente con diabetes mellitus (DM) crecen anualmente<sup>1</sup>. El 15% de los pacientes diabéticos desarrollarán a lo largo de su evolución lesiones en sus pies<sup>2</sup>. Se calcula que la prevalencia de las alteraciones del pie en la DM está en torno al 10%<sup>3</sup>, correspondiendo entre el 2-10% a úlceras, y entre el 0,2-2% a amputaciones<sup>4,5</sup>, afectando con mayor frecuencia a la población de 45-65 años. Además, la mortalidad perioperatoria es del 6% y la postoperatoria de hasta un 50% a los 3 años<sup>6</sup>. La elevada prevalencia y las complicaciones asociadas hacen de las lesiones en el pie una de las principales causas de ingreso hospitalario y de coste directo e indirecto debido a la diabetes<sup>7,8</sup>.

La Organización Mundial de la Salud en 1995, definió el pie diabético como el síndrome resultante de la interacción de factores sistémicos (angiopatía, neuropatía e infección) y factores ambientales (modo de vida, higiene, calzado, etc.). Estos factores pueden actuar favoreciendo la aparición, el desarrollo y/o la perpetuación de las lesiones del pie diabético. En este sentido, podemos diferenciar tres tipos de factores de riesgo relacionados con el pie diabético: a) los factores predisponentes que llevan al paciente con diabetes a una situación de riesgo de presentar una lesión; b) los desencadenantes o precipitantes que provocan la aparición de la úlcera o lesión; y c) los agravantes o perpetuantes que retrasan la cicatrización y conducen a la aparición de complicaciones (Figura 1).

En este trabajo nos centraremos en los factores de riesgo predisponentes y desencadenantes de la lesión en el pie del paciente con diabetes. Conociendo estos factores podemos clasificar a los pacientes dentro de categorías de riesgo con el fin de instaurar precozmente medidas preventivas y terapéuticas.

## FACTORES DE RIESGO PREDISPONENTES DE LESIÓN

Los factores predisponentes dan lugar a un “pie vulnerable”, con un alto riesgo de lesión.

### Factores primarios

#### *Neuropatía*

La neuropatía está implicada en la fisiopatología de la úlcera en un 80-90% de los casos. Esta neuropatía afecta a las fibras nerviosas sensitivas, motoras y autonómicas, produciendo diferentes manifestaciones a nivel del pie<sup>9</sup>. La afectación sensitiva disminuye tanto la sensibilidad profunda (sentido de la posición de los dedos) como la superficial (táctil, térmica y dolorosa) y por tanto, la capacidad del sujeto de sentir una agresión en el pie (zapatos muy ajustados, cuerpo extraño dentro del zapato, caminar sobre superficie con demasiada temperatura, sobrecarga de presión, microtraumatismos). De esta manera, el paciente no podrá advertir la lesión ni poner en marcha mecanismos de defensa para evitarla.

La afectación motora ocasiona una pérdida del tono y atrofia de la musculatura intrínseca del pie, produciéndose un desequilibrio entre tensores y flexores, alteraciones en la distribución de las cargas y un desplazamiento hacia delante de la almohadilla grasa que se encuentra bajo la cabeza de los metatarsianos. Todo esto origina deformidades en los pies (pie en garra, dedos martillo, hallux valgus) que incrementan la presión máxima en zonas concretas del pie facilitando la aparición de hiperqueratosis y traumatismos repetidos, que en última instancia conducen a la ulceración. Y finalmente, la afectación autonómica, que tiene como consecuencia la pérdida de la sudoración del pie, tornándose la piel seca y agrietada donde se pueden formar fisuras que son el inicio de una lesión o la puerta de entrada a la infección.

#### *Macroangiopatía*

La afectación arteriosclerótica de los vasos de mediano y gran calibre, tiene en el paciente con diabetes predilección por las arterias geniculares de la pierna, y es bilateral y segmentaria. En varones con diabetes es cuatro veces más frecuente, mientras que es ocho veces más frecuente en mujeres con respecto a la población general. La disminución del oxígeno y nutrientes conduce a la necrosis cutánea, dando lugar a la úlcera neuroisquémica<sup>10</sup>. De igual forma, se dificulta la cicatrización de las heridas y el tratamiento de la infección. La enfermedad vascular periférica está asociada con el 62% de las úlceras que no cicatrizan y es el factor de riesgo implicado en el 46% de las amputaciones<sup>11</sup>.

**TABLA I. Factores de riesgo para lesión en el pie del paciente con diabetes**


---

Edad avanzada o tiempo de evolución de enfermedad superior a 10 años
Antecedentes de ulceración o amputación
Movilidad articular disminuida
Neuropatía autonómica
Ausencia de sensibilidad (neuropatía periférica)
Vasculopatía periférica
Deformidad o hiperqueratosis en pie
Obesidad
Disminución de la visión (retinopatía avanzada)
Mal control metabólico
Calzado no adecuado
Higiene deficiente de pies
Nivel socioeconómico bajo, alcoholismo, aislamiento social

---

**Factores secundarios****Artropatía**

La causa más frecuente de artropatía neuropática es la diabetes. Afecta a un 5-10% de estos pacientes. La denervación osteoarticular origina una desestabilización articular dando lugar a un mal reparto de las cargas y traumatismos repetidos, lo que desencadena fragmentación, degeneración por sobrecarga del cartílago e incluso erosión del hueso. Independientemente de la neuropatía, cualquier deformidad articular en el pie, facilitará en un paciente con riesgo, la aparición de lesiones.

**Nivel socioeconómico**

La situación social, familiar y el nivel cultural del paciente deficiente se han relacionado con un mayor riesgo en la formación de úlceras y de amputaciones. Malos hábitos de higiene, la no aceptación de la enfermedad, el escaso interés por la información, la demora en la consulta por la aparición de lesiones iniciales y el deficiente respaldo familiar implican, no solo una mayor incidencia de las lesiones y complicaciones, sino también una peor evolución de las mismas<sup>12</sup>.

**FACTORES PRECIPITANTES O DESENCADENANTES DE LESIÓN EN EL PIE DEL PACIENTE CON DIABETES**

En el pie diabético los “factores clave” en el proceso de la ulceración o lesión, son: el nivel de respuesta sensiti-

va (grado de neuropatía), la capacidad de los tejidos para resistir la alteración neuropática (por la macro y microangiopatía), y el tipo, magnitud y duración del estrés o presión aplicada.

**Factores extrínsecos**

- *Traumatismo mecánico*: a) impacto intenso, localizado, que lesiona la piel, por ejemplo el pisar un clavo; b) presión ligera y sostenida que provoca una necrosis isquémica. Suele corresponder a zapatos mal ajustados (es el factor más frecuente en el pie neuroisquémico).
- *Traumatismo térmico*: por descansar cerca de una fuente de calor, utilizar bolsas de agua caliente, andar descalzo por arena caliente o no proteger el pie de temperaturas muy bajas.
- *Traumatismo químico*: producido por agentes queratolíticos.

**Factores intrínsecos**

Cualquier deformidad en el pie o limitación de la movilidad articular condiciona un aumento de la presión dando lugar a hiperqueratosis (callosidades), que son lesiones pre-ulcerosas. La mitad de las lesiones asientan sobre callosidades.

**FACTORES AGRAVANTES DE LESIÓN**

El factor más importante en el mantenimiento de la úlcera es la infección. Ésta se beneficia de la ausencia de dolor (por la neuropatía), lo que favorece el desarrollo insidioso de una celulitis extensa o de un absceso; de la hiperglucemia, que altera los mecanismos inmunitarios, sobretudo la inmunidad celular; y de la isquemia, que compromete el aporte de oxígeno y de nutrientes, así como la llegada de los antibióticos.

**VALORACIÓN CLÍNICA DE RIESGO DE LESIÓN**

Una vez conocidos los principales factores de riesgo para desarrollar lesiones en el pie del paciente diabético, es necesario desarrollar un protocolo de cribado de riesgo y modificar estos factores para prevenir la lesión del pie<sup>13</sup>. Los factores que clásicamente se relacionan con la lesión en el pie del paciente con diabetes se presentan en la Tabla I. Expondremos cada uno de ellos, su detección y medidas para su prevención.

**Neuropatía diabética**

En primer lugar, para evitar los factores predisponentes será necesario prevenir el desarrollo de la neuropatía dia-

**TABLA II. Pruebas de exploración de la polineuropatía periférica diabética. Índice de síntomas neuropáticos, "Neuropathy Symptom Score" (SNN)**

---

Cansancio, calambres o dolor: 1 punto
Quemazón, adormecimiento u hormigueos: 2 puntos
Si los anteriores síntomas en los pies: + 2 puntos. Sí sólo en pantorrillas: + 1 punto
Si se agravan sólo por la noche: + 2 puntos. Sí durante día y noche: + 1 punto
Si mejoran con caminar (+ 2 puntos) con bipedestación (+ 1 punto)

---

Grados de la polineuropatía según el índice: leve 3-4, moderada 5-6, grave 7-9 puntos.

bética y la macroangiopatía. La detección de la neuropatía es sencilla, pudiéndose utilizar los índices "neuropathy symptoms score" (NSS) y "neurological disability score" NDS (Tablas II y III). Estos índices aunque tienen baja reproductividad relacionada con la experiencia del explorador<sup>14</sup>, son útiles como método de despistaje. La utilización del monofilamento de 10 g es la más fiable como test de cribado de los pacientes con ausencia o reducción de sensibilidad dolorosa. Se recomienda seguir un protocolo de cribado de la neuropatía periférica combinando ambas pruebas para diagnosticar el grado de ésta y el riesgo de lesión por ausencia o disminución de la sensibilidad al dolor (Figura 2). De esta forma se puede reducir 13 veces la tasa anual de ulceración y en un 80% la aparición de nuevas ulceraciones<sup>15</sup>.

El paciente que no sienta el pie, deberá recibir una educación podológica específica para suplir el déficit sensorial con la observación y cuidado diario de sus pies. También, en caso de hiperqueratosis (zonas de hiperpresión), se pueden beneficiar de la medición de presiones plantares y confección de plantillas de descarga para prevenir la aparición y desarrollo del mal perforante plantar.

### Macroangiopatía diabética

Para detectar la vasculopatía periférica podemos utilizar el índice tobillo brazo<sup>16</sup>. Este índice es la relación de la presión arterial sistólica del tobillo frente a la del brazo medido por un doppler bidireccional. Se establece el diagnóstico de vasculopatía periférica cuando este índice es menor de 0,9 o si el paciente refiere clínica de claudicación intermitente (Figura 2). En casos de índices menores de 0,6 será necesaria una valoración hemodinámica completa con arte-

riografía y/o medición transcutánea de oxígeno. Si el índice es superior a 1,2 deberemos pensar en calcificaciones arteriales, careciendo de valor la prueba.

El estricto control de los factores de riesgo cardiovascular: hiperglucemia, dislipemia e hipertensión arterial en el paciente diabético, consigue reducir los episodios cardiovasculares y mejorar la mortalidad global. Además, fomentaremos la práctica diaria de ejercicio físico aeróbico regular, como el paseo.

### Movilidad articular disminuida

En los pacientes con diabetes y movilidad articular disminuida, será necesaria una educación específica para evitar el desarrollo de lesiones. En algunos casos, la cirugía ortopédica puede mejorar esta movilidad y disminuir el riesgo de lesión. Por otro lado, un calzado adecuado o diferentes ortesis según las necesidades del paciente por su grado de disminución articular y deformidad pueden disminuir el riesgo<sup>17</sup>.

### Pie seco e hiperqueratosis

Aconsejaremos una buena hidratación mediante cremas hidratantes para reducir la sequedad y aparición de fisuras. Por otro lado, las hiperqueratosis (callosidades) deberán ser tratadas por el podólogo y nunca por el paciente.

### Obesidad

La dieta y el ejercicio físico ayudarán a disminuir el peso y con ello la resistencia a la insulina, mejorando el control de la hiperglucemia, dislipemia e hipertensión arterial. Además, la disminución de peso evitará sobrecargar zonas de hiperpresión y ayudará a mejorar la arquitectura del pie.

### Disminución de la visión

Deberá ser suplida por la exploración diaria del pie, por un familiar o un cuidador entrenados y sensibilizados hacia las lesiones del pie.

### Mal control metabólico

Tendremos que utilizar todas las herramientas terapéuticas disponibles para mejorar el control metabólico de nuestros pacientes con diabetes. Con ello reduciremos el riesgo de neuropatía, macroangiopatía e infección de las lesiones.

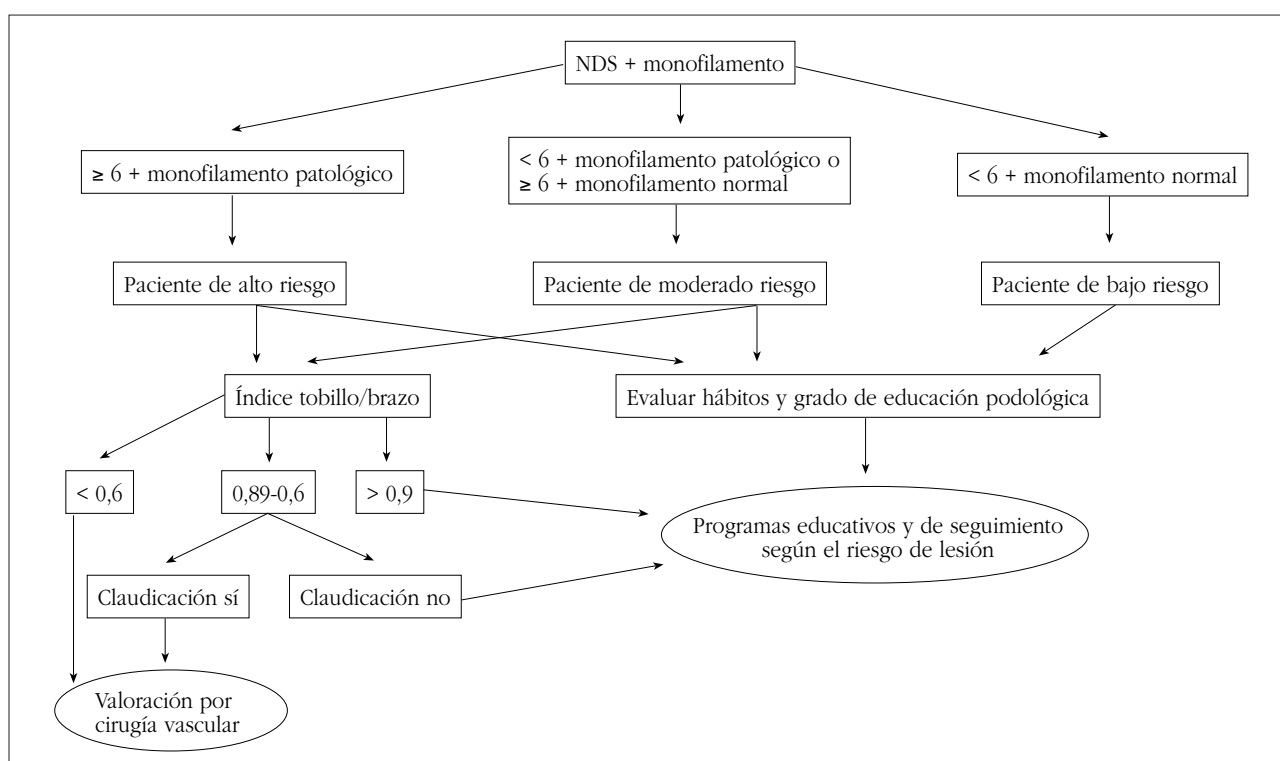
### Calzado no adecuado

Educar al paciente de cuál es el mejor calzado para evitar la aparición de las lesiones.

**TABLA III. Índice de alteraciones neurológicas, “Neurological Disability Score” (NDS)**

	<i>Derecha</i>			<i>Izquierda</i>		
	Normal	Anormal		Normal	Anormal	
Sensibilidad*						
Dolorosa (aguja)	0	1		0	1	
Vibratoria (128 Hz)	0	1		0	1	
Temperatura (frío metal)	0	1		0	1	
Reflejos aquíleos	Presentes	Con maniobra de refuerzo	Ausentes	Presentes	Con maniobra de refuerzo	Ausentes
	0	1	2	0	1	2

Grados de polineuropatía según el “NDS”: 3-5 leve, 6-8 moderada, 8-10 grave. \*La sensibilidad se explora sobre el dorso de la primera articulación metatarso-falángica.



**Figura 2.** Algoritmo de cribado de pie de riesgo en sujetos con diabetes.

**Higiene deficiente de pies**

Se instruirá al paciente y familiares en la importancia de una buena higiene del pie, utilizando jabones con pH ácido o neutro, bajos en detergentes y un secado adecuado de la zona interdigital.

**Nivel socioeconómico bajo, alcoholismo, aislamiento social**

En este grupo de pacientes será necesario articular medidas para que sean informados de la importancia de la exploración, cuidado e higiene diaria del pie.

En resumen, todo paciente con diabetes y el personal sanitario que lo atiende, deben conocer la importancia de la observación, exploración y cuidado diario de los pies. Además, deben ser informados de los factores de riesgo para poder prevenir la aparición de las lesiones. Dado que la prevalencia de la diabetes es elevada (8-12% de la población) y no todos los diabéticos desarrollan problemas podológicos deberemos estratificar el riesgo. Para ello, podemos utilizar los parámetros indicados en la Tabla IV y Figura 2. Con estos parámetros podremos de una forma sencilla clasificar a nuestros pacientes y elaborar un programa de segui-

**TABLA IV. Grado de riesgo y frecuencia de revisiones del pie en el paciente con diabetes**

Riesgo	Sensibilidad alterada	Deformidad/callos	Úlcera/amputación previa	Revisiones
0	No	No	No	Anual
1	Sí	No	No	Semestral
2	Sí	Sí	No	Trimestral
3	Sí	Sí	Sí	Mensual

miento y educación específica para evitar la aparición de lesiones.

### PROGRAMA DE ATENCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LAS LESIONES

#### Pie de bajo riesgo (grados 0 y 1)

Realizaremos al menos una exploración anual del pie del paciente con diabetes, que incluya:

- Antecedentes de problemas en el pie desde la última revisión.
- Problemas visuales y de movilidad que impidan el cuidado de los pies.
- Cuidados del pie y conocimiento de los mismos.
- Forma y deformidad del pie, rigidez articular y calzado.
- Estado de la piel del pie (fragilidad, fisuras, edema, callosidad, úlceras).
- Pulsos periféricos e índice tobillo/brazo.
- Sensibilidad táctil, vibratoria y dolorosa (utilizar los índices NSS y NDS).
- Educación para el autocuidado.

#### Pie de riesgo alto (grados 2 y 3)

- Señalar con claridad el riesgo en la historia clínica.
- Explorar los pies en cada visita.
- Identificar la necesidad de consulta por otras especialidades.
- Proporcionar educación específica para el autocuidado y prevención de lesiones.

- Asegurarse de que las personas mayores o con problemas reciben la ayuda adecuada para el cuidado diario del pie.
- Reconocer la necesidad de ortesis y descargas preventivas.

### CONCLUSIONES

En resumen, deberemos conocer los factores de riesgo para lesión, identificarlos y clasificar a los pacientes en grupos de riesgo. La clasificación en grupos de riesgo permite un mejor coste beneficio en la detección precoz de las lesiones y en la corrección de los factores de riesgo. Además, la educación podológica del personal sanitario, del paciente, de sus familiares o cuidadores es necesaria por que con ella se evitan de forma precoz la aparición de lesiones y se corrigen los factores de riesgo.

### CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

- "Pie diabético" es el resultante de la interacción de factores sistémicos (angiopatía, neuropatía e infección) y de factores ambientales (modo de vida, higiene, calzado...), que pueden favorecer y/o perpetuar las lesiones en dicho pie.
- La valoración médica adecuada, el seguimiento pertinaz, junto con una educación bien dirigida, evitará lesiones invalidantes.
- La clasificación en grupos de riesgo permite un mejor coste-beneficio en la detección precoz de las lesiones y en la corrección de los factores de riesgo.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

---

1. Craig JC, Irwig LM, Howman-Giles RB, et al. The epidemiology and cost of inpatient care for peripheral vascular disease, infection, neuropathy, and ulceration in diabetes. *Diabetes Care* 1998; 21: 42-47.
2. Reiber GE. The epidemiology of diabetic foot problems. *Diabetic Med* 1996; 13: S6-S11.
3. Bouter KP, Strom AJ, de Groot RR, et al. The diabetic foot in Dutch hospitals: epidemiological features and clinical outcome. *Eur J Med* 1993; 2: 215-218.
4. Grupo de estudio de la DM en Atención Primaria de Salud (GEDAPS). DM tipo 2 en Atención Primaria. Situación actual y propuestas de intervenciones. XV Congreso de la Sociedad Española de Medicina Familiar y comunitaria. *Aten Primaria* 1995; 14: 67-73.
5. Levin ME. Preventing Amputation in the Patient with Diabetes. *Diabetes Care* 1995; 18: 1383-1394.
6. Sims DC, Cavanagh PR, Ulbrecht JS. Risk Factor in the Diabetic Foot. Recognition and management. *Physical Therapy* 1988; 68: 1887-1902.
7. Van Houtom WH, Lavery LA, Harkless LB. The cost of diabetes related lower extremity amputations in the Netherlands. *Diabet Med* 1995; 12: 777-781.
8. Calle-Pascual AL, Redondo MJ, Ballesteros M, et al. Non traumatic lower extremity amputation in diabetic and non diabetic subjects in Madrid, Spain. *Diabet Med* 1997; 23: 518-523.
9. Young MJ, Boulton AJM, McLeod AF, Williams DRR, Sönske PH. A multicentric study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population. *Diabetologia* 1993; 36: 150-154.
10. Most RS, Sinnock P. The epidemiology of lower extremity amputations in diabetic individuals. *Diabetes Care* 1983; 6: 87-90.
11. Pecoraro RE. The non-healing diabetic ulcer, a major cause for limb loss. *Prog Clin Biol Res* 1991; 365: 27-43.
12. Real JT, Ampudia FJ, Ascaso JF, Carmena R. El pie diabético: aspectos prácticos del diagnóstico y tratamiento. *Av Diabetol* 1999; 15: 37-39.
13. Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA* 2005; 293: 217-228.
14. Smieja M, Hunt DL, Edelman D, et al. Clinical examination for the detection of protective sensation in the feed of diabetic patients. International cooperative group for clinical examination research. *J Gen Intern Med.* 1999; 14: 418-424.
15. Calle-Pascual AL, Duran A, Benedi A, et al. Reduction in foot ulcer incident. Relation to compliance of with a prophylactic foot care program. *Diabetes Care* 2001; 24: 405-407.
16. Widmer L. Course of occlusive peripheral artery disease in early detected patients. Basel study 11 years follow up. En: *Whats new in angiology?* Maurer PC ed, Munich Strano ed, 1986: 13-15.
17. Gilbey SG. Neuropathy and foot problems in diabetes. *Clin Med.* 2004; 4: 318-323.