

Pié Diabético, una visión fisiátrica

Tania Gutierrez⁽¹⁾, Raúl Reyes⁽²⁾, Cristián Pizarro⁽²⁾.

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) constituye uno de los problemas de salud más importantes en la actualidad, tanto por su frecuencia en la población general, como por sus complicaciones, las que tienen un impacto social y económico trascendental, convirtiéndolo en un problema de salud pública. En Chile, como en el mundo, la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2) es la forma más frecuente, con tasa de prevalencia entre 4 y 5,3% ^(1,2). Uno de los mayores problemas secundarios a esta enfermedad, es la aparición de polineuropatía y enfermedad arterial periférica, que conllevan a la aparición de úlceras en las extremidades inferiores (EEII), que en más del 50% se convertirán en amputaciones⁽³⁾, convirtiendo a la DM en la primera causa de amputación no traumática. La prevalencia de úlceras por esta causa va desde un 2,4% hasta 5,6%*, estimándose que al menos un 15% de los diabéticos padecerá ulceraciones en los pies. Hay que recordar que en los pacientes diabéticos amputados, en más de un 85% presentaron previamente una úlcera. Los problemas del Pie Diabético (PD) originan aproximadamente 60.000 amputaciones mayores en E.E.U.U., con un costo anual de 600 millones de dólares⁽⁴⁾. Por todas estas razo-

⁽¹⁾Médico-Fisiatra,
Departamento de Medicina
Física y Rehabilitación
Hospital Clínico Universidad
de Chile.

⁽²⁾Alumnos de Medicina.
Hospital Clínico Universidad
de Chile.

nes, es que los esfuerzos en salud pública se han concentrado en crear programas de prevención que estén enfocadas en la pesquisa temprana de factores de riesgo que pueden llevar a la formación de una úlcera, evitando con esto la secuencia fatal hasta la amputación y así mismo disminuir las complicaciones derivadas, ya que una vez amputado hay un 50% de probabilidad que, en los próximos 3 años se produzca una amputación en el lado sano⁽⁵⁾.

Características del pie diabético

Se define como PD, a la alteración clínica de etiopatogenia neurovascular inducida por la hiperglicemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia se produce lesión y/ o ulceración del pie⁽⁶⁾.

La patogenia de la úlcera diabética tiene una variedad de causas. La neuropatía y la isquemia son las principales alteraciones que pueden llevar a la aparición del PD⁽⁷⁾, siendo la presencia de polineuropatía determinante en la aparición inicial de la úlcera. El compromiso sensitivo, motor y autonómico de la extremidades, determina alteraciones biomecánicas que llevarán a cargas en sitios no preparados para esto. La enfermedad arterial periférica juega un rol determinante en la persistencia de la lesión y en la alteración de la reparación tisular, fenómenos característicos en estos pacientes, convirtiendo las úlceras en lesiones crónicas.

El PD neuropático se caracteriza por formación inicial de hiperqueratosis ("callos") en extremo distal del pie y superficie plantar, los que progresan a hemorragia y necrosis de los tejidos situados bajo estas estructuras, produciéndose finalmente ulceraciones. Al examen físico la extremidad se presenta con temperatura normal y pulsos palpables. Pero el proceso no termina con la formación de la úlcera, ya

que puede agregarse sobreinfección, causando celulitis, abscesos y osteomielitis⁽⁸⁾.

El PD isquémico, o neuroisquémico, se caracteriza por generar un dolor permanente durante el día y la noche, con pulsos disminuidos; si existe lesiones estas se presentarán en el margen del pie, punta y talón^(5,8,9) (Tabla 1).

Tabla 1

Características del PD neuropático e isquémico

A. PD Neuropático

- Pie caliente con pulsos intactos
- Sensibilidad disminuida, callos
- Ulceración punta del pie y superficie plantar bajo la cabeza de los metatarsianos
- Sepsis, necrosis local, edema

B. PD Isquémico (Neuroisquémico)

- Piel de temperatura normal, pulsos ausentes
- Sensibilidad disminuida; necrosis o gangrena
- Ulceración del margen del pie, punta y talón

Factores de riesgo

Diversas investigaciones han estudiado los factores de riesgo que predisponen a estas lesiones. La duración de la DM, mal control metabólico, nefropatía y retinopatía establecidas, son factores predictores de la neuropatía periférica, antesala del PD⁽¹⁰⁾. Algunos factores de riesgo se muestran en la tabla 2.

Dentro de los factores de riesgo que deben ser evaluados específicamente en el manejo del PD, están la presencia de enfermedad arterial periférica y polineuropatía. Esta última es determinante para la alteración sensitiva, motora y autonómica que marca la presencia de alteraciones estructurales y biomecánicas del pie, distribuyendo la carga en zonas no aptas para ello. Uno de los pilares fundamentales es el examen de sensibilidad, eva-

Tabla 2

Instrucciones sobre cuidado de los pies para pacientes diabéticos^(*)

Autoinspección

- Vea toda la superficie del pie diariamente y busque signos de irritación de la piel: enrojecimiento, ampollas, etc.
- Revise el calzado antes de usarlo, buscando dobleces y cuerpos extraños
- Nunca camine descalzo
- Esté atento a los cambios de coloración de la piel de sus pies
- Informe a su médico cualquier anomalía lo antes posible

Cuidado de la piel

- El aseo de los pies debe efectuarse diariamente, la temperatura del agua debe estar entre 29°C y 32°C
- Luego de secar bien los pies aplique una loción o crema humectante
- No debe usar frazadas eléctricas ni bolsas de agua caliente
- En forma ideal deberá acudir a un Podiatra ("Podólogo") para realizar un corte adecuado de uñas y solucionar problemas como callosidades y uñas encarnadas
- No se introduzca en una bañera sin comprobar la temperatura del agua
- No use agentes químicos para remover las callosidades

Selección del calzado

- Use un calzado que se ajuste a la forma y tamaño de su pie
- escoja zapatos más profundos si usa plantillas
- Use los zapatos nuevos de manera progresiva, menos de dos horas al día la primera semana
- No se recomienda el uso de sandalias
- Los zapatos de punta ancha redondeada, de suela blanda, con el dorso moldeable (cuero o malla de nylon) y cierre ajustable son los más recomendables

Medidas que favorecen la circulación en extremidades inferiores

- No fumar
- No cruzar las piernas al sentarse
- Proteger las extremidades cuando estén expuestas al frío
- Utilizar calcetines o medias que no compriman las piernas localmente
- Consultar a su Médico para implementar un programa de ejercicios físicos

(*) Adaptado de Camejo M. (24)

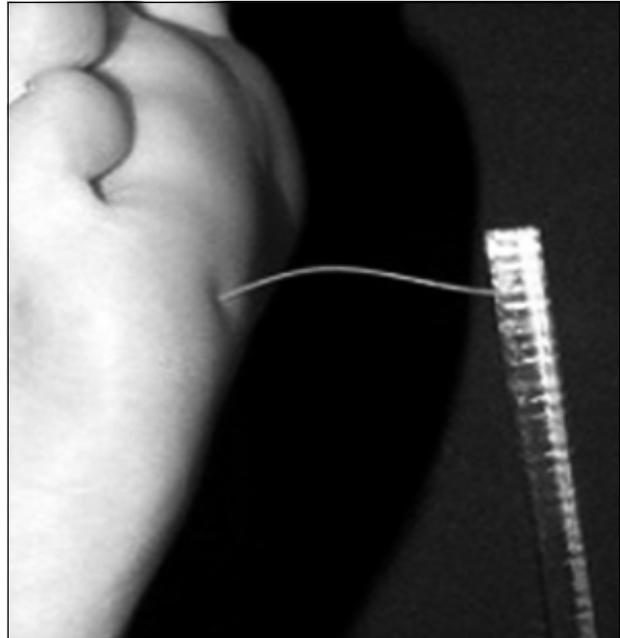


Figura 1: Examen de sensibilidad con monofilamento de Semmes y Weinstein.

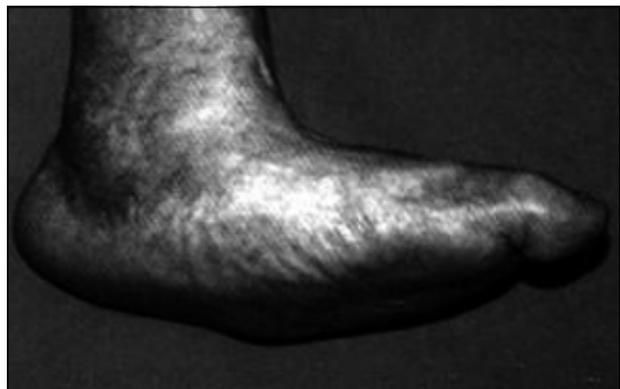


Figura 2: Neuroartropatía de Charcot.

luada con el monofilamento de Semmes y Weinstein (Figura 1), instrumento graduado que permite pesquisar alteraciones precoces en la sensibilidad superficial, ayudando a la categorización del pie según riesgo. Paralelamente se debe evaluar el calzado del paciente, relacionándolo con zonas hiperqueratóticas; buscar retracciones de partes blandas y atrofia de musculatura intrínseca, alteraciones ungueales, etc. Todas las deformaciones clásicas que se observan en el pie del paciente diabético, determina que este sea

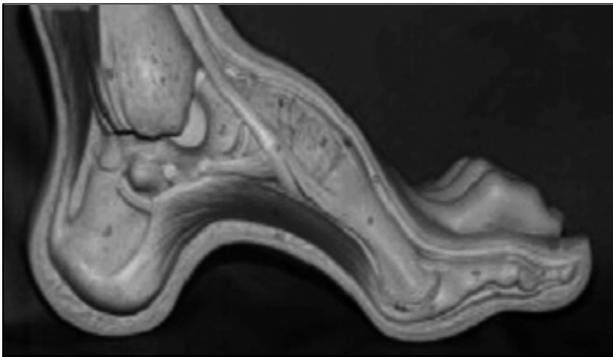


Figura 3 (Ay B): Evaluación del compromiso neuropático.

plano anterior, cavo y con dedos en garra. Si a todas estas características estructurales le agregamos la alteración de sensibilidad, lo convierten en pie vulnerable a la lesión⁽¹¹⁾ (Tabla 3).

Neuroartropatía de Charcot

Una variedad de desórdenes que afectan desde la médula espinal hasta los nervios periféricos han sido involucradas en la etiopatogenia de la Neuroartropatía de Charcot, ya que la destrucción de los mecanismos propioceptivos y protectores llevan a un verdadero desmoronamiento de la estructura osteo-articular del pie (Figura 2).

Los mecanismos que inician el proceso de destrucción son precipitados por un estrés repetitivo de baja intensidad aplicado a un pie hipostésico, como es el caso del diabético,



Figura 4 (Ay B): Manejo Fisiátrico del pié.

que al igual que en el tabes dorsalis, siringomielia, lesión medular y lesión de nervio periférico traumáticas tiene en común la ausencia de sensibilidad dolorosa⁽¹²⁾.

El pie de Charcot tiene distintas fases: 1) desarrollo, donde se producen fracturas, 2) coa-

Tabla 3

Factores de riesgo para desarrollar complicaciones en el pie del paciente diabético

Factor de riesgo	Explicación
Alteración de la sensibilidad	Disminución de la nocicepción
Neuropatía autonómica	Piel seca con extensibilidad disminuida
Obesidad, aumento de la presión plantar	Ulceras a nivel de los sitios de mayor presión
Úlcera o amputaciones previas	Condiciones desfavorables preexistentes
Deformidades del pie	Aumento de la presión local
Funcionalidad del pie alterada	Distribución anormal del peso
Enfermedad vascular	Alteración del trofismo y cicatrización
Alteraciones visuales	Traumas frecuentes, percepción retardada de heridas
Paciente anciano	Falta de cuidado, atención tardía

lescencia, en la cual empieza la consolidación ósea, y 3) reconstrucción, en la que quedan deformidades permanentes. Este proceso crónico presenta anormalidades como hundimiento de la bóveda plantar, convexidad medial del pie, acortamiento del eje anteroposterior, ensanchamiento transversal, «pie en mecedora» por prominencia de la parte media y prominencias en otras zonas de consolidación ósea. Se debe enfatizar en lograr el diagnóstico en la fase aguda, debido a que en períodos precoces se logra modelar la consolidación con el apoyo ortésico adecuado^(13,14). Si no es reconocido de forma rápida por el tratante, no se puede controlar este proceso, consolidándose entonces en forma aberrante dejando finalmente un pie con graves deformidades que conducirán a ulceración⁽⁸⁾. El pie de Charcot agudo se caracteriza por su aspecto edematoso, eritematoso y con aumento de temperatura; en muchos casos, su inicio coincide con un traumatismo menor sobre un pie neuropático⁽¹³⁾.

Prevención

La prevención es un proceso de varias acciones conjuntas, de estrategias e intervenciones para lograr objetivos cuyos logros se evaluarán

a largo plazo. Este proceso además debe incluir supervisión y manejo continuos, reconociendo la sintomatología y signología de cualquier sistema fisiológico que pudiese afectarse por la DM. Se deberán realizar procedimientos que permitan pesquisar en forma precoz las complicaciones, ya que si la labor de prevención no fue exitosa, detectarlas a tiempo disminuirá los efectos negativos para el paciente, su familia y para la sociedad.

El primer componente de la prevención es la educación. Es de vital importancia que pacientes y sus cuidadores reciban información completa sobre esta patología en forma amplia y oportuna, ya que al realizar estas acciones en forma individualizada puede mejorar significativamente el cuidado de los pies⁽¹⁵⁾ (Tabla 2). Muchas investigaciones han comprobado que la educación puede lograr cambiar la evolución natural del paciente diabético, logrando disminuir ostensiblemente el riesgo en la aparición de la primera úlcera^(16,17). Se ha analizado cual es la gestión más eficiente para conseguir este objetivo, y se ha determinado que lo más efectivo es la educación continua de al menos 3 meses de duración⁽¹⁸⁾,

Tabla 4

Importancia de la educación en la prevención del desarrollo de PD

Estudio de Toumilehto et al.

- Prospectivo, randomizado , 277 pacientes
- Se investigan los efectos de la educación para pacientes con DM que tuvieron recientemente alguna complicación en sus pies
- Grupo control: sin intervención
- Grupo estudio: sesión educativa de una hora , sobre el cuidado de los pies
- Seguimiento de dos años, recurrencia de úlcera de 14.7% en el grupo control y 4.5 % en el grupo estudio (reducción del riesgo en 10,2%).

Estudio de Litzelman et al.

- Randomizado, controlado, 352 pacientes
- Se investigan los efectos de la educación al paciente diabético y sus cuidadores en la prevención
- Grupo control: educación e instructivos al paciente
- Grupo estudio: educación e instructivos al paciente y a sus cuidadores
- Seguimiento a un año demostró reducción significativa en lesiones del pie en pacientes del grupo estudio (reducción del riesgo relativo: 60%)

Estudio de Uciolli et al.

- Se investiga la importancia del uso de un calzado adecuado en pacientes con antecedente de úlcera reciente
- Randomizado , controlado, 69 pacientes con DM
- Grupo control: Recibe educación sobre cuidados de los pies
- Grupo estudio: Recibe educación sobre cuidados de los pies e instructivos sobre el uso de un calzado óptimo
- Seguimiento de un año ,se encontró recurrencia de úlcera de 58% en el grupo control y 27% en el grupo estudio (Reducción de riesgo de 31%).

siendo menos efectivas educaciones aisladas y sin refuerzo (Tabla 5).

El segundo componente de la prevención es evaluar el riesgo de presentar ulceraciones en los pies. Se han determinado los factores de riesgo en la aparición de úlceras, siendo las más importantes la presencia de polineuropatía, enfermedad arterial periférica e infeccio-

nes⁽¹⁹⁾. Con respecto a los factores predisponentes, se han determinado tres parámetros a evaluar: la abolición de reflejo aquiliano, la disminución transcutánea de oxígeno y alteración en el examen de sensibilidad protectora con el monofilamento de Semmes Weinstein⁽²⁰⁾. De estos, el último examen es el más práctico y de mejor costo efectividad, por lo que se ha incorporado como examen rutinario básico para evaluar el riesgo del paciente diabético.

En relación con las causas de amputación de extremidad inferior en pacientes diabéticos, se han realizado varios estudios para determinar la incidencia, etiología, factores desencadenantes y niveles de amputación⁽²¹⁾, lográndose determinar que la mayoría de los eventos se produce por traumas menores de causa ambiental (por ejemplo golpes leves), seguido por uso de calzado inapropiado^(21,22), isquemia crítica y mal corte de uñas. Por lo tanto, los esfuerzos para prevenir la amputación de pacientes con DM deberán enfatizar acciones para educar al paciente en el cuidado del pie, prevenir traumas menores, el manejo ortésico adecuado y si esto ocurre enseñar a reconocer los signos de riesgos, asegurando una consulta precoz.

Policlínico de Pie Diabético

Existen guías de prevención y manejo del PD elaboradas internacionalmente, pero que han tenido que ser modificadas para adaptarlas a nuestra realidad⁽²³⁾.

En nuestro país, debido a la gran prevalencia de la enfermedad, al mal control metabólico en los pacientes y al gran desconocimiento de las complicaciones de esta enfermedad, es que el Ministerio de Salud elaboró en 1996 un examen de control en PD⁽²⁴⁾; según esta normativa todo paciente diabético recientemente diagnosticado deberá tener una eva-

Tabla 5

Evaluación anual del pie en el paciente diabético (MINSAL 1999)

Factores de riesgo	SI	Ptos.	NO
1. Ulceración o manipulación previa	()	30	()
2. Neuropatía (clínica) (*)	()	20	()
3. Enfermedad Vascular Periférica (**)	()	15	()
4. Deformidades en los pies	()	15	()
5. Personalidad irresponsable – alcoholismo	()	5	()
6. Nefropatía establecida	()	5	()
7. Ceguera	()	5	()
8. DM > 10 años, vive solo, retinopatía, escolaridad, sexo masculino (1 punto c/u)	()	5	()

luación en este policlinico, y si se cataloga como un PD de bajo riesgo esta evaluación se repetirá al menos una vez al año. Se cataloga como paciente de alto riesgo a todo diabético con 20 o más puntos en la evaluación (tabla 6). En este mismo examen, se aplica el concepto de enfermedad vascular periférica a la conjunción de 3 elementos: aspecto de pierna y pie (piel fría, alteración de fanéreos, piel fina y brillante, coloración eventualmente azulada o rojiza), ausencia de pulsos (femorales, poplíteos, pedios y tibiales posteriores), y rubor dependiente de la fuerza de gravedad (al elevar la extremidad se pierde coloración rojiza, al bajar la pierna, el rubor aparece después de 20 segundos). La evaluación del compromiso neuropático se basa en los signos clínicos: el aspecto del pie (tibio o caliente, piel seca, pérdida de fanéreos, hiperkeratosis plantares anteriores, «dedos en garra», pie cavo y otras malformaciones asociadas), la ausencia de reflejos, y sensibilidad alterada medida con monofilamento de Semmes y Weinstein de 10g, a nivel de 11 puntos predeterminados^(23,24) (Figura 3).

Es importante destacar que el manejo de estos pacientes debe ser hecho bajo el concepto de equipo interdisciplinario de trabajo,

ya que no es efectivo el control específico de los pies del paciente, si este no tiene un buen control de su glicemia, y al mismo tiempo es de vital importancia la evaluación de enfermedad arterial periférica. Esto requiere que las diferentes especialidades que están involucradas con estos pacientes (endocrinólogos, fisiatras, cirujanos vasculares, etc) tengan una comunicación fluida, con el objetivo común de la pesquisa oportuna de las complicaciones y de un manejo más eficiente.

Manejo fisiátrico

En diciembre del año 2003, comenzó a funcionar en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, el policlinico de pie diabético, basado en la experiencia ministerial y enriquecido por la visión fisiátrica de esta patología.

Una vez catalogado el problema de nuestro paciente, se debe comenzar con el manejo específico de su tipo de pie. El control por el fisiatra está dirigido, por una parte, a evaluar la biomecánica del pie y la calidad de marcha del paciente y secundariamente a evaluar e indicar el calzado y apoyo ortésico adecuado para liberar las zonas de alta presión o sistemas de descarga para la curación de una úlcera⁽¹⁴⁾ (Figura 4).

Uno de los objetivos básicos en nuestra labor es educar al paciente en las alteraciones que producen la diabetes y en enfatizar que el auto cuidado es la base del tratamiento o en el paciente que no puede realizarlo, el entrenamiento de familiares en este objetivo.

Si nuestro paciente tiene ya instalada una úlcera, nuestra meta principal es asegurar la cicatrización, ayudado con aditamentos ortésicos (que aseguren la descarga de la zona ulcerada), pero siempre manteniendo la deambulación, ya que debido a los tiempos prolongados que requieren para cicatrizar, es muy frecuente que el paciente quede postrado, con todas las desventajas que esto conlleva. Si estamos frente a una úlcera no infectada tenemos posibilidad de indicar el uso de un **yeso de contacto total**, el cual tiene la ventaja de disminuir la presión máxima en la zona ulcerada plantar en más de un 90%, debido a que logra la transmisión de la carga a través de toda la bota de yeso en la pierna. Cuando estamos frente a una úlcera infectada tenemos que asegurar la libre visión de esta, por lo que estaría indicado lo que se conoce como zapato de curación, el cual es un medio zapato que deja libre la zona ulcerada, pero que permite la deambulación⁽²²⁾. Tanto el yeso de contacto total como el zapato de curación tiene que ser acompañado con el uso de bastones, ya que una de sus complicaciones más frecuentes son las caídas, por cuanto el paciente debe ser entrenado para su uso correcto y deambulación segura. Con estas simples medidas logramos asegurar la cicatrización con un paciente que mantiene su marcha y cierto grado de independencia.

Una vez que las lesiones han cicatrizado es importante determinar el tipo de calzado que el sujeto debe usar. Esta ampliamente reconocida la ventaja del uso correcto de calzado para retardar la aparición de úlcera ^(22,23,25),

ya que volver al calzado con el cual se produce una úlcera, tiene más del 80% de riesgo de repetir la lesión. Por esto, se ha creado una pirámide de indicación, de acuerdo a las deformidades del pie y/o a el nivel de actividad del sujeto. Siempre como primera línea de acción se comienza con la indicación de la zapatilla deportiva; según el aumento en la alteración del pie, podemos ir desde un zapato para diabético Standard hasta un zapato y plantilla moldeada.

Conclusión

El manejo del pie del paciente con DM debe estar a cargo de un equipo interdisciplinario conformado por Endocrinólogo, Cirujano vascular, Fisiatra, Ortopedista, Enfermera, Psicólogo, Asistente social, Podólogo acreditado, entre otros.

De todas las complicaciones a largo plazo de la DM, los problemas en los pies y sus factores de riesgo son, posiblemente, los más fáciles de detectar, ya que no se requiere de exámenes sofisticados ni equipamiento especial, sólo es necesario difundir una buena inspección, palpar pulsos, realizar exámenes articular y neurológico básicos.

Una de las acciones más importantes es la educación de estos pacientes, logrando crear en ellos la responsabilidad en la prevención y pesquisa oportuna de sus lesiones.

La Fisiatría abre una visión nueva e integradora de esta patología, ya que hace el manejo ortésico específico en cada caso, manteniendo la perspectiva de lo que significa una enfermedad multisistémica, además de lograr coordinar al equipo profesional para conseguir una acción médica conjunta.

Referencias

1. Mella I, García de los Ríos M, Parker M, et al. Prevalen-

- cia de la diabetes en el gran Santiago, Chile. *Rev Méd Chile* 1981; 109: 869-75.
2. Jadue L, Vega J, Escobar MC. Factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles: metodología y resultados globales de la encuesta de base CARMEN. *Rev Méd Chile* 1999; 127: 1004-13.
 3. Hunt D. Using evidence in practice: Foot care in diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clin* 2002; 31(3): 664-66.
 4. Albert S. Cost-effective management of recalcitrant diabetic foot ulcers. *Clin Podiatr Med Surg* 2002; 19(4): 483-91.
 5. Gerstein H, Hunt D. Foot ulcers and amputations in diabetes. *Clin Evid* 2002; 7: 521-8.
 6. Rojas N., Donoso J., Veit O. Pie diabético. En: "Diabetes Mellitus", García de los Ríos M, Edit. Salesianos, 2003.
 7. Ardic F, Soyupek F, Kahraman Y, Yorgancioglu R. The musculoskeletal complications seen in type II diabetics: predominance of hand involvement. *Clin Rheumatol* 2003; 22(3): 229-33
 8. Margolis D, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin J. Diabetic neuropathic foot ulcers: predicting which ones will not heal. *Am J Med.* 2003; 115(8): 627-31.
 9. Watkins P. ABC of Diabetes: The Diabetic Food. *BMJ* 2003; 326: 977-79.
 10. Humphrey A., Dowse G., Thoma K., Zimmet P. Diabetes and nontraumatic lower extremity amputations: incidence, risk factors, and prevention. A 12 years follow-up study in Nauru. *Diab Care* 1996; 19:710-14.
 11. McNeely MJ, Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel VL, Reiber GE Smith DG, et al. The independent contributions of diabetic neuropathy and vasculopathy in foot ulceration. How great are the risks? *Diab Care* 1995; 18: 216-9.
 12. Jeffcoate W, Lima J, Nobrega L. The Charcot foot. *Diab Med* 200; 17: 253-8.
 13. Rajbhandri SM, Jenkins RC, Davies C, et al. Charcot neuroarthropathy in diabetes mellitus. *Diabetologia* 2002; 45: 1085-96.
 14. Elftman NW. Orthotic management the neuropathic limb. *Clinics of North America of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000; 11(3): 509-50.
 15. Girod I, Valenci P, Laforet C, Moreau-Defarges T, Gillon P, Baron F. An economic evaluation of the cost of diabetic foot ulcers: results of a retrospective study on 239 patients. *Diabetes Metab* 2003; 29(3): 269-77.
 16. Litzelman DK, Slemenda CW, Langefeld CD, Hays LM, Walch MA, Bild DE, et al. Reduction of lower extremity clinical abnormalities in patients with non insulin dependent diabetes. *Ann Intern Med* 1993; 119: 36-41.
 17. Bloomgarden ZT, Karmally W, Metzger MJ, Brothers M, Nechmias C, Bookman J, et al. Randomized, controlled trial of diabetic patient education: improved knowledge without improved metabolic status. *Diabetes Care* 1987; 10: 263-72.
 18. Malone JM, Snyder M, Anderson G, Bernhard VM, Hollaway GA JR, Bunt TJ. Prevention of amputation by diabetic education. *Am J Surg* 1989; 158: 520-3.
 19. Rönnemaa T, Hamalainen H, Toikka T, Liukkonen I. Evaluation of the impact of podiatrist care in the primary prevention of foot problems in diabetic subjects. *Diabetes Care* 1997; 20: 1833-7.
 20. Illehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *NEJM* 2001; 344: 1343-50.
 21. Litzelman DK, Marrito DJ, Vinicor DF. Independent physiological predictors of foot lesions in patients with NIDDM. *Diab Care* 1997; 20(8): 1273-78.
 22. Uciolli L, Faglia E, Monticone G, Favales F, Durola L, Aldeghi A, et al. Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers. *Diab Care* 1995; 18(10): 1376-78.
 23. Boyko D, Ahroni H, Stensel V, et al. A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer: the Seattle diabetic foot study. *Diabetes Care* 1999; 22:1036-42.
 24. Neder S, Nadash P. Individualized education can improve foot care for patients with diabetes. *Home Health Nurse.*2003; 21(12): 837-40
 25. Smith D, Assal M, Reiber G, Vath C, LeMaster J, Wallace C. Minor environmental trauma and lower extremity amputation in high-risk patients with diabetes: incidence, pivotal events, etiology, and amputation level in a prospectively followed cohort. *Foot Ankle Int.* 2003; 24(9): 690-5.
 26. Villanueva CL. Prevención y tratamiento ambulatorio

del pie diabético. Norma Técnica del Ministerio de Salud de Chile, marzo 1996, publicación Lab. Boeringer Mannheim de Chile.

27. Schaper N, Apelqvist J, Bakker K. The International consensus and practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. *Curr Diab Rep* 2003; 3(6): 475-9.

28. Camejo M. Prevención de ulceraciones y amputaciones del pie en la diabetes mellitus. En Rull J. En "Diabetes Mellitus, complicaciones crónicas". Editorial Panamericana - Mc Graw-Hill. Primera edición. Capítulo 25, página 364.

29. Uciolli L, Faglia E, Monticone G, Favales F, Durola L, Aldeghi A, et al. Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers. *Diab Care* 1995; 18(10): 1376-78.