

El paciente diabético y sus pies: maximizando la funcionalidad. Aportes desde la Medicina Física y Rehabilitación

Karin Rotter P.

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, HCUCh.

SUMMARY *The prevalence and costs of the different foot complications in diabetic patients are high, but most of them are preventable managing the risk factors. The field of Physical Medicine and Rehabilitation contributes to the management to all the spectrum from preventive measures for foot ulcers and recurrences, guidance in the selection of functional surgeries till favoring the maximum of functionality of those with partial or mayor foot amputations.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) de larga evolución se asocia a elevados índices de compromiso de múltiples sistemas y a complicaciones características. Suele requerir finalmente el concurso de diversas especialidades médicas para su mejor manejo. Es así como la Medicina Física y Rehabilitación (MFYR) también juega un rol junto a otras especialidades. El aporte que es posible desde esta área es poco conocido y se aplica a varias situaciones patológicas:

- a) En la prevención de úlceras del pie.
- b) En el manejo de dolor neuropático.
- c) En apoyo a la toma de decisiones ablativas en pie diabético complicado.

- d) En la funcionalidad e integración del paciente amputado.
- e) En la claudicación intermitente por enfermedad arterial oclusiva.
- f) Como apoyo al control metabólico y prevención de complicaciones cardiovasculares.

En Chile la tasa de amputaciones por complicaciones periféricas en población diabética aumentó entre los años 2002 y 2006, de tasas de 3,5 a 4,5 por mil portadores de diabetes respectivamente, lo que corresponde a un incremento del 28%⁽¹⁾. Dada la magnitud del problema y lo relevante que es una adecuada prevención y manejo de estos pacientes, es que en este artículo nos referiremos específicamente al aporte de la MFYR en relación al pie diabético y sus complicaciones.

I. PREVENCIÓN DE ÚLCERAS DEL PIE EN EL PACIENTE DIABÉTICO

La prevalencia de lesiones ulcerosas en los diabéticos es alta y se estima que el 15% de ellos las presentarán, siendo la causa más frecuente de una amputación en estos pacientes. Todo el proceso del tratamiento de la lesión del pie, que en muchos pacientes es recurrente y termina en una amputación y reamputación, es de un altísimo costo para éste y su familia, en términos económicos, funcionales y de calidad de vida, así como lo es para los sistemas de salud y para la sociedad.

El concepto de Fryberg⁽²⁾ del pie diabético, de plantearlo como el pie en riesgo de presentar alteraciones patológicas, es un enfoque que invita a partir desde la prevención y no esperar la aparición de la primera úlcera.

Sabemos claramente cuáles son los factores que más predisponen y se asocian al desarrollo de las úlceras y a su recurrencia⁽³⁾. Hoy en día gran parte de estas lesiones son prevenibles, pues es posible actuar de forma proactiva frente a los factores de riesgo, intentando reducir su efecto deletéreo^(3,4).

FACTORES DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

Neuropatía

Deja al pie altamente vulnerable, sin protección sensitiva al dolor y/o sin propiocepción. El primer paso para el manejo preventivo es el diagnóstico precoz de la neuropatía. Es de fácil detección en un *screening* clínico sencillo, de bajo costo. Basta el examen de la sensibilidad con el monofilamento de Semmes Weinstein, de la propiocepción con un diapason y de los reflejos osteotendíneos. Este diagnóstico debe seguirse de una educación específica de buena calidad del paciente y su familia^(3,4). Se cree que esta neuropatía hace que muchos de ellos tiendan a usar calzado más pequeño del que requieren.

Presiones plantares elevadas

En relación a los no diabéticos, los diabéticos presentan presiones plantares elevadas tanto descalzos y como con calzado, tanto con neuropatía como sin ella⁽⁵⁾. Gran parte de las lesiones, entre el 39% al 47% se asocian a uso de calzado inadecuado^(8,9). Está demostrado que el tipo de zapato influye significativamente en las presiones plantares generadas^(6,7) y que un zapato adecuado con la plantilla correctamente personalizada logra revertir la generación de estas presiones alteradas⁽¹⁰⁾.

Hiperqueratosis plantares

También generan alzas peligrosas de presiones plantares bajo ellas⁽¹¹⁾. Se logran reducir las presiones y las hiperqueratosis con una redistribución de las fuerzas plantares, con una plantilla ortopédica adecuada y/o zapato adecuado. Es conveniente también el retiro de los callos por podólogo.

Deformidades de los pies^(12,13)

Suelen ser previas a la neuropatía diabética o se desarrollan a consecuencia de ella. Pueden ser inicialmente flexibles y se van estructurando con el tiempo. Inicialmente en un pie con sensibilidad conservada y deformidades flexibles es posible manejarlas con plantillas con realces ubicados correctamente para recuperar en forma pasiva una mejor arquitectura del pie, y cambiar las zonas de altas presiones. Cuando ya existe la pérdida de la sensibilidad protectora solo cabe plantear plantillas moldeadas a medida, de modo de respetar su estructura rígida, y permitir una redistribución de las fuerzas a nivel de toda la planta, eliminando las zonas de concentración de presiones. Otras deformidades son el pie de Charcot y la amputación parcial del pie de cualquier tipo y en estas situaciones se observan aún mayores alteraciones en la distribución de las presiones. El concepto preventivo es el mismo.

Rigidez de las múltiples articulaciones del pie

El pie es un órgano de amortiguamiento de choques o impactos, que se adapta al suelo irregular y que en segundo lugar, se transforma en una palanca rígida para permitir la propulsión en la deambulación y para que el mismo órgano consiga hacer estos dos trabajos, su comportamiento debe sufrir alteraciones dramáticas durante las diferentes fases de su ciclo mecánico. La rigidez del pie en el diabético genera cambios en la biomecánica y la distribución de presiones, predispone junto a la alteración sensitiva y propioceptiva al desarrollo de las lesiones. La más fácil de apreciar es la limitación de la dorsiflexión del tobillo que puede llegar hasta el equino. A la glicolización de ligamentos y cápsulas articulares se atribuye el origen de la limitación de movilidad articular de pie y tobillo; se ha establecido como un factor contribuyente a las elevadas presiones plantares encontradas en los pacientes diabéticos. Pero las causas adicionales más relevantes son el reposo al que se ve obligado el paciente con un pie con lesiones o que ha sido intervenido y el edema propio de estas situaciones patológicas: ambos factores potentes potenciadores del desarrollo de mayor rigidez del pie.

Se puede compensar la generación de las presiones excesivas y la falta de flexibilidad con zapatos que eviten movimientos articulares inadecuados,

modificando las suelas, con menor flexibilidad y con un balancín retrocapital, y/o taco tipo SACH.

Muchas de estas acciones compensatorias las debe indicar un especialista en el manejo del pie en riesgo y el fisiatra es uno de los que cuenta con esta preparación.

MANEJO EN EL PACIENTE CON NEUROPATÍA CRÓNICA DISTAL SIMÉTRICA SIN OTROS FACTORES DE RIESGO

Se debe enfatizar en la educación del autocuidado, incluyendo a la familia, y prescribir el uso de calzado adecuado. Tovey⁽¹⁴⁾ detalló las características deseables del calzado para reducir presiones, cizalla, roces, que estabilice el pie y amortigüe las presiones. En Tabla 1 se desglosan los criterios⁽¹⁵⁾. Los calzados diseñados para caminata o deportivos para trote son el ideal. No son necesarios para la gran mayoría de estos pacientes zapatos ortopédicos, que aparte de ser caros, tienen un nivel de aceptación y uso real bastante pobre.

Sin embargo, no hay que descuidar el hecho de que muchos pacientes no usan en casa los zapatos adecuados, o andan en calcetines o descalzos, sobre todo de noche para ir al baño; esto puede llegar a constituir el 30% del tiempo total de período de vigilia⁽¹⁶⁾. Es conveniente considerar otras alternativas para esas situaciones que favorezcan la adherencia y

Tabla 1. Criterios de selección de un zapato adecuado.

- Usar de referencia el pie más grande (70% de las personas tiene un pie más largo).
- Dejar espacio de 0.5 - 1 cm entre el orjeo más largo y la punta del zapato, estando de pie.
- Contrafuerte firme para contener el talón y controlar el deslizamiento del pie dentro del zapato.
- La parte más ancha del pie (metatarso-falángica) debe coincidir con la más ancha del zapato (el contorno dibujado de la planta debe ser al menos igual al contorno de la suela).
- Suela que amortigüe el paso (no cuero ni plástico).
- La caja debe alojar a los orjeos sin comprimirlos ni aplastarlos, y permitir un juego entre ellos.
- Con cordones o velcro, pues lo hace adaptable a los cambios de volumen por edema, y permite un ajuste adecuado para contener el pie dentro y no permitir su deslizamiento o desplazamiento que genera fuerzas de cizalla o roces con peligro de lesionar la piel.

el no caminar descalzos, como el calzado Bamers® o Crocks®, que son de resina ultraliviana (como el etil vinil acetato – EVA) y no plásticos.

Si no presenta ninguno de los otros factores de riesgo se maneja con esas medidas más un control cada 6 meses. Este tipo de pacientes es posible controlarlos en Atención Primaria. Las plantillas se deben renovar cada 6 a 12 meses, pues el material va perdiendo memoria elástica y su efectividad en distribuir presiones.

MANEJO DEL PACIENTE CON PRESENCIA DE MÁS FACTORES DE RIESGO

Cuando se asocian los otros factores de riesgo (Tabla 2) a la falta de sensibilidad protectora, se multiplican las probabilidades de presentar lesiones^(3,4). A estas alturas la prescripción del calzado y plantilla más adecuados ya pertenecen al especialista, así como su control en el largo plazo. Se prescriben en forma más adecuada las plantillas y modificaciones especiales al calzado que este tipo de pacientes requieren, reduciéndose la frecuencia de complicaciones o retardándose su aparición. El paciente con deformidades del pie, aún con sensibilidad preservada, debería igualmente ser evaluado por especialista para la indicación de plantillas para aminorar el riesgo de lesiones. Aún la evidencia de cuál intervención sea la mejor para cada caso, en relación a dispositivos ortésicos y calzado especial, no es concluyente y mucho se hace por experiencia y con enfoque de ensayo error⁽¹⁷⁾.

Es crítica la ubicación de las modificaciones de las plantillas y zapatos, pero en la práctica es difícil de objetivar clínicamente en un box de atención. Afortunadamente contamos hoy con la posibilidad de medir las presiones que se generan en las diferentes zonas de la planta del pie durante la marcha con el calzado, mediante el podoscopio electrónico. Los estudios aún no han logrado establecer un umbral de presión plantar que pueda asegurar que

no se generará daño tisular. Parte del riesgo de ulceración depende de condiciones propias de cada paciente, difíciles de objetivar o predecir, de las actividades que realice y la duración de éstas. Hay variaciones individuales respecto a la tolerancia a mayores o menores presiones. Como norma, sobre 600kP se considera de riesgo, y requiere que ésta sea reducida. De todos modos es una valiosa ayuda para objetivar los efectos de plantillas y zapatos en cada caso en particular y para orientar mejor las correcciones a hacer. A esto se suma que hoy en día existen diversas alternativas de materiales y diseños para plantillas, suelas y zapatos que facilitan la tarea. La guía propuesta por Dahmen⁽¹⁸⁾ aparece como una opción valiosa.

MANEJO DEL PACIENTE CON ÚLCERA EN EL PIE

Si este tipo de pacientes es manejado en equipo multidisciplinario, hay más éxito en el resultado del tratamiento. El paciente que cursa con una úlcera del pie, solo debe usar supervisadamente un calzado modificado especialmente para esa lesión, que deje totalmente despejada esa zona, sin apoyar ni rozar la lesión del pie. Pero por otro lado, la bota de yeso de contacto total u otros dispositivos similares removibles de contacto total han demostrado ser mucho más eficaces que los zapatos diseñados para ser usados durante la presentación de lesiones.

Tabla 2. Factores asociados que aumentan el riesgo de desarrollar úlcera.

- Deformidad (ortejos en garra o martillo, pie cavo, hallux valgo, hallux rígido).
- Rigidización del pie.
- Hiperqueratosis plantar o dorsal de ortejos.
- Úlceras previas en el pie.
- Amputación parcial del pie.
- Pie residual en amputado.
- Insuficiencia arterial (pulso pedio no palpable o disminuido).
- Déficit visual.
- Nefropatía diabética en diálisis.

El zapato adecuado que usa es solo un medio de prevención de lesiones, no de curación de éstas.

Esto no significa que deba hacer un reposo absoluto, por el riesgo de adicionar complicaciones. El paciente se beneficia de un reposo relativo, en que se autoriza el desplazamiento con un par de bastones ortopédicos o andador, según sea su condición física, requiriendo por razones de seguridad que sea entrenado en el uso de cualquiera de ellos, especialmente si son pacientes mayores. Esto permite que se cumpla efectivamente con el objetivo de lograr un desplazamiento intradomiciliario limitado, seguro, sin apoyar el pie afectado y de evitar el efecto deletéreo del reposo completo y cuidar el pie no lesionado, evitando saltos y presiones exageradas sobre él.

Ya cerrada la lesión es posible iniciar el uso del zapato más adecuado en forma progresiva para permitir que el tejido granulatorio frágil vaya aumentando su resistencia. Estos pacientes ya requieren de un seguimiento mucho más frecuente y la confección de plantilla moldeada además del zapato adecuado u otras modificaciones que disminuyan el riesgo de la recidiva. Para pacientes que ya han presentado ulceración, Owings⁽¹⁹⁾ en su estudio propone un promedio 200kP como la presión que da razonable seguridad de evitar recurrencias, según los resultados obtenidos en la mayoría de su grupo de estudio para esa zona cicatrizada en particular.

II. AMPUTACIONES FUNCIONALES PARCIALES DE PIE

El desarrollo de equipos multidisciplinarios permite integrar el trabajo y la perspectiva de varias disciplinas en el abordaje terapéutico, resultando en un mejor tratamiento del paciente⁽²⁰⁾. Hoy en día gracias a los avances de la cirugía vascular y de técnicas de amputación, nuevas generaciones de antibióticos y manejo de heridas, permiten considerar exitosa

la amputación parcial del pie y no un mero procedimiento de salvataje. La falta de propiocepción o sensibilidad protectora no deben considerarse criterios para subir el nivel de amputación. El objetivo de la cirugía en el pie es crear un órgano locomotor terminal modificado, que pueda ortesarse o protejarse con facilidad con dispositivos ortopédicos, que tenga mejores probabilidades de no presentar rápidamente una recurrencia de la lesión o una nueva lesión en otro lugar del pie y capaz de permitir una marcha lo más eficiente posible. Para ello se requiere de una bien planificada amputación o desarticulación. La mirada consensuada del cirujano vascular, traumatólogo y del fisiatra da mayores perspectivas de lograr el objetivo. La biomecánica del pie al caminar se altera en general para casi todos los tipos de amputación parcial de pie, al disminuir la superficie de carga, la estabilidad y la función dinámica del pie, y se pierde la capacidad de correr. Sin embargo, los beneficios de un pie residual de buena calidad son la posibilidad de cargar el peso directamente en el retropie remanente, que está fisiológicamente diseñado para ello, y generar la retroalimentación propioceptiva requerida para el equilibrio durante la estación de pie, los cambios de posiciones durante las actividades cotidianas y el caminar. Todas estas acciones son posibles sin prótesis. Esto es especialmente importante para las personas mayores, debilitadas o frágiles, con comorbilidad cardiorrespiratoria y precario equilibrio, y con mayor razón en el diabético o disvascular, por el alto riesgo de requerir una nueva amputación en los 5 años venideros. El pie residual le permitirá mantener independencia para caminar, especialmente si se va a un nivel transtibial en la otra extremidad. Todas estas ventajas no las tiene el amputado transtibial.

Consideraciones generales para todas las amputaciones parciales de pie:

Bowker⁽²¹⁾ es uno de los cirujanos que más experiencia tiene con este tipo de pacientes y lesiones. Nos basamos en sus descripciones para las siguientes secciones.

1. El nivel óseo seleccionado debe estar en concordancia con la disponibilidad de piel y su calidad para la cobertura. En el pie la cobertura ideal es la piel plantar, con tejido subcutáneo y la fascia adyacente. Esto permite el necesario cierre sin tensión, la ubicación de tejido cicatricial fuera de la zona de carga, tejido blando móvil capaz de absorber fuerzas de cizalla y roce y minimizar adherencia de piel a hueso. Deben por ello evitarse los injertos de piel en las zonas distales, laterales y plantares. Sin embargo, el injerto de piel sobre zona dorsal ósea es bastante bien tolerado.

Los bordes óseos deben dejarse romos (requieren de *contouring*) para evitar lesión de tejido blando al comprimirse entre el hueso con borde cortante y plantilla, zapatos, ortesis o prótesis.

2. Las amputaciones parciales del pie funcionales son las longitudinales versus las transversales, pues preservan mejor capacidad de carga y equilibrio.

3. Es recomendable un yeso postcirugía de amputación parcial del pie, salvo si ésta es menor, para proteger la herida, minimizar el edema, pero sin realizar carga hasta la cicatrización completa. En amputaciones proximales a la cabeza metatarsiana, para evitar el desarrollo del equino que se produce de seguro resultante de la supremacía del tríceps sural, es necesario colocar el yeso con tobillo en discreta dorsiflexión por 3-4 semanas, de modo de favorecer la atrofia de este músculo y dejar un pie más balanceado, y si no se logra, se recomienda la tenotomía percutánea del tendón aquiliano antes de la colocación del yeso. El yeso se cambia semanalmente para vigilar la herida.

4. Si no es posible conservar la piel y almohadilla plantar, únicos capaces de permitir carga de peso en talón sin lesionarse por el caminar diario, es mejor y más funcional una amputación bajo rodilla larga. De otro modo solo tendre-

mos un paciente con su pie conservado, pero invalidado por las heridas permanentes.

CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS ESPECÍFICAS PARA UN PIE RESIDUAL FUNCIONAL

Tipo de amputaciones recomendadas

- Desarticulación de 2º falange ortejo mayor: permite mantener el largo del brazo de palanca del pie.
- Preservar en la resección de 1º falange del ortejo mayor su extremo proximal, para mantener los sesamoideos, la almohadilla grasa adyacente al 1º metatarsiano y el complejo del flexor del *hallucis brevis* con el mecanismo de *windlass*.
- Desarticulación de 1ª metatarsofalángica: retirar los sesamoideos, pues si no, se retraen bajo la cabeza, produciendo prominencia ósea allí. Recordar que se reduce la estabilidad medial del pie y se altera la fase final del despegue al caminar. Se traslada la transferencia final de carga del pie del 2ª a la 3ª cabeza metatarsiana.
- Desarticulación de un único ortejo 3º o 4º: el vacío resultante lo ocupan los restantes, dando un contorno adecuado al pie.
- Desarticulación de todos los ortejos es buen nivel.
- Amputación del 1º rayo: preservar lo más posible su longitud, y su lado plantar se debe biselar, para que no genere zona de hiperpresión en la fase de apoyo final. Requiere un buen soporte medial del zapato.
- Amputación única de 2º, 3º o 4º rayo, hechas a nivel de metáfisis proximal, es estética y funcional. Para amputación del 5º rayo, la diáfisis se debe reseca en forma oblicua, dejando una faceta inferolateral biselada y preservando inserción del peroneo lateral corto.
- Amputación transmetatarsiana. Darle una configuración con mayor longitud a medial y menor por lateral favorece el avance del pie en la fase

de apoyo, y biselando los metatarsianos por su lado plantar, reduce las presiones sobre tejidos blandos en la fase de despegue final. Considerar medidas de prevención del equino ya descritas. Requiere un zapato con suela rígida y balancín o una ortesis tobillo pie, para ayudar en la estabilidad y evitar la deformidad del zapato.

- Desarticulación tarsometatarsal (Lisfranc): es un nivel aceptable siempre y cuando se obtenga un pie balanceado. Para ello es clave preservar la base del 2º metatarsiano en su lugar (se mantiene así el arco transversal del retropie), realizar tenodesis de tibial anterior y peroneo lateral largo, preservar la base del 5º metatarsiano con la inserción del peroneo lateral corto y adicionar una tenotomía percutánea del tendón aquiliano. La importante pérdida de la longitud del pie, requiere una prótesis u ortesis bien ajustada con tobillo fijo y suela rígida con balancín.
- Desarticulación mediotarsiana o de Chopart: quedan remanentes solo astrágalo y calcáneo. El equino secundario es indefectible por lo que hay que anclar (tenodesis) tibial anterior a la zona anterolateral del astrágalo. Este nivel permite marcha sin prótesis por trechos cortos.
- Syme: desarticulación a nivel de tobillo con preservación de piel del talón y su cojinete anclado al hueso y bien centrado, pues tolera la carga distal. Requiere uso de prótesis para caminar distancias largas y extradomiciliaria. El entrenamiento resulta más funcional y fácil que con la amputación transtibial.

Amputaciones no recomendadas

- Dejar un orjeo aislado al remover sus vecinos a cada lado.
- Desarticulación aislada de 2º orjeo, pues lleva a severo *hallux valgus*, que pierde su función en la fase despegue y la deformidad que aumenta riesgo de lesión. Es más funcional y estética la resección parcial del 2º rayo, a nivel de metáfisis proximal.

- Resección de 2 o más rayos: si son el 1º y 2º rayos o dos o tres más centrales los resultados funcionales y cosméticos son malos. En cambio, reseca 2 o más rayos laterales es buena opción, siempre que sean resecaos en forma oblicua, de mayor a menor, siguiendo una curva similar a la del pie.
- Reseca los 2 rayos mediales (1º y 2º) o 2 ó 3 más centrales. La amputación transmetatarsiana es una mejor opción.

III. FUNCIONALIDAD E INTEGRACIÓN DEL PACIENTE AMPUTADO

El paciente con una amputación se beneficia enormemente del manejo de rehabilitación.

La gran mayoría de los pacientes presenta enormes dificultades de traslado como para poder asistir frecuentemente a rehabilitación, especialmente si son mayores, por lo que es ideal comenzar la primera etapa en forma hospitalizada. Esto permite avances más rápidos, una educación y preparación más eficiente del paciente, su familia y entorno, para su posterior manejo en casa, reduciendo la carga para sus familiares, y sin exponerse a riesgos innecesarios al realizar las actividades en el baño, de vestuario, etc.

Además permite una evaluación más completa del paciente, y la detección y tratamiento precoz de trastornos del ánimo, dolor, u otros problemas músculo esqueléticos o de otros sistemas, que pueden interferir en el logro de los objetivos.

Los objetivos a trabajar con el equipo de rehabilitación en la etapa preprotésica son evitar el reposo y sus complicaciones, las posiciones viciosas y su estructuración, recuperar funcionalidad sin prótesis (la mayor independencia posible en la marcha y en las actividades cotidianas no laborales), calzar y preparar la extremidad indemne para la mayor exigencia a la que va a estar expuesta, preparar el

miembro amputado para el uso de plantilla y calzado o prótesis según sea su nivel y prevenir la aparición de nuevas lesiones en el pie residual.

La rehabilitación debe comenzar idealmente en el 1º día del postoperatorio, para entrenarlo en forma progresiva, por un período acotado, de modo que al irse a su hogar sea ya independiente y seguro en sus transferencias, marcha con bastones y/o en el uso de silla de ruedas. En este tiempo es entrenado en desplazarse sin cargar peso en el pie operado o se permite solo el contacto del pie con el suelo para desplazarse con un andador para las actividades cotidianas mínimas necesarias si está muy alterado el equilibrio, hasta que se retiren las suturas. La mayor parte de los objetivos planteados se irán logrando en forma ambulatoria.

Con sutura primaria, el yeso para carga parcial se puede retirar a las 3-4 semanas, e iniciar movimientos de tobillo y subtalar.

Ya a mediano plazo se realiza la etapa protésica, para los casos en que sea posible la protetización, con la prescripción del tipo de prótesis y sus componentes de acuerdo al nivel funcional, y se entrena en su uso. En los casos en que sea posible, se realizará la rehabilitación laboral.

En resumen, el paciente diabético con un pie en riesgo de presentar lesiones en los pies o con antecedentes de úlcera o amputación previas, recibe del equipo de rehabilitación los cuidados necesarios que le ayudan en la prevención de lesiones en los pies, de recurrencia de éstas, el manejo de dolor neuropático o músculo esquelético, y en la independencia funcional y reinserción laboral.

REFERENCIAS

1. Objetivos estratégicos en salud. MINSAL 2010. Consultado 7/12/2010 en: www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/94a33f151ef4a574e04001011f0131dd.pdf
2. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR *et al.* Diabetic foot disorders: a clinical practice guideline. *J Foot Ankle Surg* 2006;45(5 Suppl):S1-66.
3. National Evidence Based Guidelines for the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. Part 6: Detection and Prevention of Foot Problems in Type 2 Diabetes Australian Centre for Diabetes Strategies. Prince of Wales Hospital, Sydney, Australia. Guideline Development Consortium. March 2005: 11-39.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2010. Position Statement. *Diabetes Care* 2010;33(suppl. 1):S11-S61.
5. Veves A, Masson EA, Fernando DJ, Boulton AJ. Studies of experimental hosiery in diabetic neuropathic patients with high foot pressures. *Diabet Med* 1990;7:324-6.
6. Lavery LA, Vela SA, Fleischli JG, Armstrong DG, Lavery DC. Reducing plantar pressure in the neuropathic foot. A comparison of footwear. *Diabetes Care* 1997;20:1706-10.
7. Kastenbauer T, Sokol G, Auinger M, Irsigler K. Running shoes for relief of plantar pressure in diabetic patients. *Diabet Med* 1998;15:518-22.

8. Apelqvist J, Larsson J, Agardh CD. The influence of external precipitating factors and peripheral neuropathy on the development and outcome of diabetic foot ulcers. *J Diabetic Compl* 1990;4:21-5.
9. Edmonds ME, Blundell MP, Morris ME, Thomas EM, Cotton LT, Watkins PJ. Improved survival of the diabetic foot: the role of a specialised foot clinic. *Q J Med* 1986;60:763-71.
10. Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Caputo GM. Biomechanical aspects of diabetic foot disease; aetiology, treatment, and prevention. *Diabet Med* 1996;13(Suppl 1):S17-22.
11. Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM. Preventive foot care in people with diabetes. *Diabetes Care* 1998;21:2161-77.
12. Abbott CA, Carrington AL, Ache H, Bath S, Every LC, Griffiths J *et al.* The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patients cohort. *Diabet Med* 2002;19:377-84.
13. Lavery LA, Armstrong DG, Vela SA, Quebedeaux TL, Fleischli JG. Practical criteria for screening patients at high risk for diabetic foot ulceration. *Arch Intern Med* 1998;158:157-62.
14. Tovey FI. The manufacture of diabetic footwear. *Diabet Med* 1984;1:69-71.
15. Janisse D, Coleman W. Pedorthic Care of the Diabetic Foot: Correlation with Risk Category. En: Levin and O'Neal's. *The diabetic foot*. Elsevier Health Sciences, 7th edition, 2008:529-46.
16. Reiber GE, Smith DG, Wallace CM, Vath CA, Sullivan K, Hayes S *et al.* Footwear used by individuals with diabetes and a history of foot ulcer. *J Rehabil Res Dev* 2002;39:615-22.
17. Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *J Vasc Surg* 2010;52 (3 Suppl):37S-43S.
18. Dahmen R, Haspels R, Koomen B, Hoeksma AF. Therapeutic Footwear for the Neuropathic Foot. An algorithm. *Diabetes Care* 2001;24:703-9.
19. Owings TM, Apelqvist J, Stenstrom A, Becker M, Bus SA, Kalpen A *et al.* Plantar pressures in diabetic patients with foot ulcers which have remained healed. *Diabet Med* 2009;26:1141-6.
20. Sanders LJ, Robbins JM, Edmonds ME. History of the team approach to amputation prevention: Pioneers and milestones. *J Vasc Surg* 2010;52:3S-16S.
21. John H. Bowker. Partial Foot Amputations and Disarticulations: Surgical Aspects. *JPO* 2007;19:P62-P76

CORRESPONDENCIA



Dra. Karin Rotter Podaril
 Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
 Hospital Clínico Universidad de Chile
 Santos Dumont 999, Independencia, Santiago
 Fono: 978 8040
 E-mail: karin.rotter@gmail.com