

UTILIZACIÓN DEL FIJADOR EXTERNO EN EL PIE DIABÉTICO

J. M. Ríos Ruh^{1,2}, J. Román Verdasco^{1,2}, A. Santamaría Fumas^{1,2},
A. Domínguez Sevilla², E. López Capdevila²

¹ Clínica Diagonal. Barcelona

² Consorci Sanitari Integral. Hospital General de l' Hospitalet. Barcelona

6

Introducción

Las primeras referencias de fijadores externos rudimentarios en la literatura datan de 1840 (Malgaigne); sin embargo, no es hasta en la primera mitad del siglo XX que experimentamos una mejora sustancial de los mismos, con la aparición del diseño del fijador externo monolateral (Lambotte, 1902-Judet, 1932) y el fijador externo circular (Della Mano, 1938). Estos diseños fueron los precursores del perfeccionamiento que se llevó a cabo en la segunda mitad del siglo XX. Así, Gavriil Ilizárov desarrolló el sistema de fijación externa circular con agujas pretensadas (1950) que conocemos en la actualidad, introduciendo también el concepto de fijación dinámica. Más tarde, en 1979, Giovanni De Bastiani *et al.* denominaron fijador axial dinámico a su modelo de fijador externo monolateral⁽¹⁾.

Actualmente, los fijadores externos nos ofrecen la posibilidad de proveer fijación y estabilización de fragmentos óseos con una serie de ventajas características como son:

- Fijación y estabilización de las articulaciones incluidas en el montaje.
- Capacidad de compresión en hueso osteoporótico.
- Área de protección a la presión externa otorgada por el marco de fijación (ya sean anillas o barras).
- Mínima agresión de las partes blandas.
- No contraindicación en casos de osteoporosis/infección.

Por otra parte, el paciente diabético presenta una serie de características propias que le convierten en un reto quirúrgico para el cirujano ortopédico: una alteración característica de las partes blandas (glicosilación epidérmica, arteriopatía y neuropatía periférica), un *stock* óseo empobrecido (hipovitaminosis D por afectación renal) y un sistema inmunológico comprometido que favorece las infecciones superficiales y profundas⁽²⁾. Todo esto plantea un escenario terapéutico en el que la fi-



<https://doi.org/10.24129/j.mact.1001.fs1805007>

© 2018 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

jación externa representa una técnica necesaria y de vital importancia para el manejo de estos pacientes.

La artropatía de Charcot en el paciente con pie diabético, o pie de Charcot, supone una de las patologías con mayor complejidad debido a la gran desestructuración ósea que se produce, acompañada habitualmente de úlceras de tamaño variable e infecciones profundas de tejidos blandos y hueso, por lo que en el presente capítulo haremos especial hincapié en su manejo y tratamiento con la fijación externa, dedicando además un apartado al uso de esta técnica en las fracturas de tobillo del diabético y en el manejo podoplástico del pie diabético.



Figura 1. Paciente con artropatía de Charcot y ángulo de Meary de 27°.

Fijación externa en el pie de Charcot

Como ya se ha comentado, el pie de Charcot es una patología muy compleja, no solo por la lesión en sí, sino por el tipo de paciente en el que se desarrolla.

La prevalencia del pie de Charcot relacionado con la diabetes mellitus (DM) varía entre el 0,08 y el 7,5% de los pacientes diabéticos; entre el 9 y el 35% de los pacientes presentarán una lesión bilateral⁽³⁾.

La amputación es la complicación más importante a evitar y su riesgo aumenta hasta 12 veces⁽⁴⁾ por la presencia de una úlcera; además, la mortalidad de un paciente diabético tras una amputación es superior a la de muchos tipos de cáncer⁽⁵⁾.

A nivel de gestión sanitaria, los pacientes con una deformidad severa por pie de Charcot, con o sin infección ósea, suponen un alto gasto para los sistemas sanitarios; como reflejan diferentes estudios⁽⁶⁾ y aunque puede parecer lo contrario, la cirugía reconstructiva es más económica que la amputación a largo plazo.

El objetivo del tratamiento, ortopédico o quirúrgico, es conseguir un pie plantígrado con estabilidad ósea. Esta situación reduce el riesgo de úlceras y, a su vez, disminuye el número de infecciones y la tasa de amputaciones⁽⁷⁾.

La cirugía se indica en los pies no plantígrados con úlceras o zonas susceptibles de ulcerarse, fracaso del tratamiento ortopédico, osteomielitis activa o larvada, inestabilidad articular o incapacidad mecánica para la deambulación.

Cada vez más publicaciones evidencian que, en pacientes seleccionados, un tratamiento quirúrgico temprano ofrece una corrección y estabilización de la deformidad⁽⁸⁾. Algunos estudios plantean que los ángulos radiológicos pueden ser predictores de complicaciones; Wukich *et al.*⁽⁹⁾ definen un límite de 27 grados de alteración de la línea de Meary en la proyección de perfil como predictor de la aparición de úlceras (**Figura 1**).

La elección del tipo de fijación puede depender de muchos factores, incluida la calidad ósea, el estado de la envoltura de los tejidos blandos, la presencia de defectos óseos y/o luxaciones, antecedentes de cirugías previas o infección profunda, comorbilidades médicas e índice de masa corporal del paciente⁽¹⁰⁾.

Una característica particular a la hora de realizar esta elección es la osteoporosis asociada al bajo nivel de vitamina D y la tendencia a la pseudoartrosis, que en algunas series alcanza el 36% en los pacientes diabéticos; esto provoca un estrés mecánico continuo con alto riesgo de ruptura del material de osteosíntesis y fallo de la cirugía. Además, el pie de Charcot suele ir asociado a procesos infecciosos de hueso y partes blandas en los que la osteosíntesis está formalmente contraindicada⁽¹¹⁾.

Se han reportado altas tasas de infección profunda (25%) en la fijación interna de pies con antecedentes de ulceración⁽¹²⁾.

Existe literatura sobre el uso de la fijación externa en el tratamiento de la artropatía de Charcot. Prokuski y Saltzman presentaron uno de los

primeros artículos en 1998⁽¹³⁾; más tarde, Farber *et al.*⁽¹⁴⁾ publicaron una de las primeras series en 2002, donde 12 pacientes se sometieron a una corrección en un tiempo, sin requerir una amputación de rescate durante el seguimiento. La tasa de fusión fue del 36%; sin embargo, ninguna de las pseudoartrosis fue sintomática. El tiempo promedio en el fijador externo fue de 57 días, seguido de 131 días con yeso de contacto total.

La fijación externa estática fue reportada inicialmente por Sticha *et al.*⁽¹⁵⁾ para el tratamiento de la artropatía de Charcot con osteotomías correctivas y/o artrodesis del pie. Pinzur⁽¹⁶⁾ demostró la utilidad de la fijación externa circular para mantener la corrección ósea después de resecciones por osteomielitis en 14 pacientes.

Sobre el uso de la técnica tradicional de Ilizarov o construcciones dinámicas de fijación externa, Roukis y Zgonis describieron la utilidad y las demandas técnicas del sistema computarizado de Taylor para la corrección dinámica del pie de Charcot agudo⁽¹⁷⁾.

La combinación de la fijación interna y externa se ha vuelto más popular recientemente en los intentos de proporcionar una fijación sólida y la corrección de la deformidad a los pacientes con pie de Charcot más complejos. En 2015, Hegewald *et al.* publicaron una serie retrospectiva de 22 pacientes tratados con esta combinación⁽¹⁸⁾.

El Dr. Pinzur planteó la cirugía "en un solo tiempo" para tratar y corregir la infección ósea y de partes blandas, además de la deformidad de base, mediante un sistema de fijación circular estático, con tasas de salvamento de la extremidad del 95,7%, siendo esta técnica utilizada en la actualidad con excelentes resultados^(11,19-21). Esta técnica es la que practicamos en nuestro centro y está descrita en nuestro artículo en la revista de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo (SEMCP)⁽²²⁾.

Básicamente, se resume en los siguientes pasos:

1. Corrección del equinismo del retropié. Liberación percutánea del sistema aquíleo-calcáneo-plantar a nivel del tendón de Aquiles.

2. Osteotomía remodelante y exéresis del foco de osteomielitis. La planificación preoperatoria determina la forma y el tamaño de la osteotomía necesaria para conseguir el objetivo final, un pie plantigrado y alienado. La resección ósea debe incluir todo el tejido osteomielítico. Una vez realizada, procedemos a la fijación temporal con 2 agujas de Steinmann de 3,2 mm.



Figura 2. Fijador circular estático en el tratamiento del Charcot.

3. Exéresis de la úlcera y desbridamiento. Si existe una úlcera plantar, debe eliminarse y remitir el tejido para su estudio microbiológico; cualquier colección de la zona es drenada ampliamente.

4. Colocación del fijador circular. Se utiliza el fijador externo circular estático (DOR Depuy®) con agujas olivadas de 1,8 mm con 30° de angulación (**Figura 2**). Todo esto siempre respetando las zonas de seguridad planteadas por Ilizarov⁽²³⁾.

5. Postoperatorio:

- Inicio inmediato de la marcha con bastones ingleses o demora de 48-72 horas. Los pacientes deben ser estimulados a realizar una carga parcial protegida.

- La retirada del fijador se realiza a las 8-12 semanas.

- Yeso de contacto total durante 4-6 semanas, para finalizar con una bota *walker* o calzado adaptado para pacientes diabéticos.

Fijación externa circular en el tratamiento podoplástico

Una de las principales ventajas que nos ofrece la fijación externa en la cirugía reconstructiva del pie diabético es la accesibilidad postoperatoria a la piel y la zona del abordaje quirúrgico, y la posibilidad de modificar el montaje si fuese necesario después de la cirugía^(24,25).

El fijador externo supone una excelente herramienta si se requiere la realización de colgajos o injertos complejos, que habitualmente se protegen en descarga durante 4-6 semanas. El fijador nos permite, por un lado, la correcta alineación de la extremidad, ya que una excesiva dorsiflexión o flexión plantar pueden alterar el equilibrio arteriovenoso por alteración de las presiones en los diferentes compartimentos^(26,27) y, por el otro, nos aporta gran estabilidad, evitando una excesiva movilidad de las articulaciones u osteotomías adyacentes que pueden irritar el colgajo o el pedículo vascular disminuyendo su viabilidad⁽²⁵⁾. Dentro de este tipo de cirugías, la posibilidad de revisar y curar las heridas quirúrgicas evita la maceración por la excesiva supuración; otra ventaja respecto al uso de yesos de contacto total postoperatorios es la posibilidad de revisar el colgajo o injerto, que muchas veces padece sucesos isquémicos o congestivos, así como controlar los pulsos distales y proximales^(28,29).

La protección que supone el marco del fijador externo, ya sea por una disposición en caballete de un fijador híbrido (*kickstand*) o la colocación de una anilla de descarga en el fijador circular (*dummy ring*), evita las úlceras por decúbito de la extremidad y nos aporta un excelente sistema de elevación leve de la extremidad, vital para el control del flujo vascular a través de pedículos pequeños o débiles en los que una excesiva elevación puede isquemiar el colgajo y mantenerlos en el mismo plano del cuerpo puede congestionarlos, causando ambos mecanismos un fallo de la cirugía podoplástica^(22,26).

En cuanto a las complicaciones, presenta las mismas encontradas en su uso para el tratamiento aislado del pie de Charcot, siendo la mayoría de ellas consideradas leves^(24,30). En contraposición, nos aporta un área de protección a la presión externa, un acceso a los tejidos blandos, un aumento en la supervivencia de los colgajos e injertos vascularizados y una mejora en el confort

del paciente difícil de obtener con los métodos tradicionales.

Papel de la fijación externa en las fracturas del paciente con pie diabético

Como hemos comentado previamente, el paciente diabético puede presentar una osteoporosis asociada a una tendencia a la pseudoartrosis por una combinación de arterioneuropatía añadida a una alteración del metabolismo del calcio. Además, es propicia una fragilidad cutánea que puede comprometer las heridas quirúrgicas con la consecuente exposición del material de osteosíntesis en el postoperatorio. Estos motivos nos orientan al uso de técnicas mínimamente invasivas pero que permitan alcanzar una estabilidad ósea adecuada.

En las fracturas abiertas o con unos tejidos blandos muy dañados, la fijación externa está indicada como primera línea de tratamiento, al igual que lo estaría en un paciente sano. Por otro lado, en las fracturas cerradas inestables, en pacientes neuropáticos, la corrección quirúrgica mediante la combinación de fijación interna mínimamente invasiva con fijación externa está descrita para alcanzar los 2 objetivos comentados en el párrafo anterior⁽³¹⁾.

Creemos que uno de los elementos fundamentales en el tratamiento de las fracturas de estos pacientes es reconocer de forma precoz su grado de evolución de la enfermedad; esto nos permitirá poder planificar adecuadamente la cirugía con el objetivo de evitar las complicaciones típicas que se producen en el pie diabético. El uso del monofilamento de Semmes-Weinstein, la palpación de los pulsos periféricos, la valoración de las articulaciones adyacentes a las fracturas y el examen del estado cutáneo pueden evitarnos tratar erróneamente a un paciente con pie diabético no diagnosticado previamente.

Consideraciones generales de la fijación externa en el paciente diabético

Como hemos comentado, es de vital importancia una buena planificación preoperatoria, pero esta no debe limitarse a la extremidad afecta. Un mal cumplimiento de las pautas postoperatorias puede hacer que falle una cirugía perfectamente ejecutada, por lo que antes de la cirugía debería-

mos asegurarnos de que el paciente no padece patología psiquiátrica o un mal cumplimiento de tratamientos previos, así como un correcto soporte social que haga viable el postoperatorio. Otros factores de carácter más orgánico que también pueden comprometer el postoperatorio son la obesidad mórbida, las limitaciones de la extremidad contralateral que limiten la deambulaci3n con muletas (espasticidad, neuro- o artropatía) o una mala vascularizaci3n que puede condicionar una necrosis y amputaci3n de la extremidad. Este 3ltimo punto puede ser valorado por el cirujano vascular con opci3n a una revascularizaci3n que haga posible la intervenci3n.

A nivel postoperatorio, es de destacar el papel de las agujas de Kirschner o *pins* y su tasa de infecci3n. Las complicaciones publicadas son menores para las agujas de Kirschner, probablemente debido a que la calidad 3sea debilita el agarre de los *pins* bicorticales de gran calibre respecto a las agujas de 1,8 o 2 mm transfixiantes⁽³²⁾. La tasa de infecci3n superficial de las agujas ronda el 35%, con series publicadas que alcanzan el 100%. Se ha descrito una presentaci3n bimodal a las 4 y 8 semanas asociada a un aflojamiento de la tensi3n de estas⁽³³⁾ y un aumento de la incidencia de infecci3n a lo largo del trayecto de la aguja o los *pins* asociada a los micromovimientos⁽³⁴⁾. A pesar de estos datos, la mayoría de las infecciones suelen ser superficiales y controladas con antibi3ticos orales; en los casos m3s complejos, el desbridamiento quir3rgico del tejido circundante, el reposicionamiento de la aguja o la extracci3n de la misma si es posible, junto a tratamiento antibi3tico endovenoso, suelen solucionar el proceso⁽³⁵⁾.

Discusi3n

La mayoría de las lesiones del pie de Charcot pueden ser tratadas de manera ortop3dica⁽³⁶⁾. La guía de tratamiento m3s recientemente publicada por el International Working Group of Diabetic Foot (IWGDF)⁽³⁷⁾ aconseja el uso del yeso de contacto total como tratamiento de elecci3n en los casos agudos hasta su estabilizaci3n clínica, lo que coincide con nuestro algoritmo de tratamiento.

En los casos de pie de Charcot con sospecha de osteomielitis por presencia de una 3lcera plantar, la osteotomía, limpieza y biopsia 3sea

con fijador externo circular, junto a un tratamiento antibi3tico, guiado por cultivo microbiol3gico, es la mejor opci3n como tratamiento definitivo y son m3ltiples los estudios que apoyan esta t3cnica como tratamiento de elecci3n en estas situaciones^(8,11,13,18,21,33,36).

El uso de la fijaci3n externa tambi3n ha encontrado su camino en los tratamientos podopl3sticos complejos del pie diab3tico y el tratamiento de fracturas complejas del pie y el tobillo en pacientes diab3ticos.

Existen publicaciones que plantean el tratamiento del pie de Charcot y las fracturas con sistemas de fijaci3n externa híbridos mediante agujas transfixiantes y fijadores monolaterales cl3sicos. Su inconveniente es el riesgo de fracturas en la zona de inserci3n de los *pins* gruesos de los fijadores cl3sicos, al tratarse de pacientes con una calidad 3sea muy pobre⁽³²⁾.

Rogers *et al.*⁽³⁵⁾ refieren que las complicaciones del uso del sistema de fijaci3n circular est3tico suelen ser frecuentes pero de poca relevancia clínica. La m3s com3n es la infecci3n superficial de la zona de entrada y salida de las agujas transfixiantes, que se resuelven satisfactoriamente con curas locales y antibioticoterapia oral. Otras complicaciones con una tasa de aparici3n mucho menor son las relacionadas con el tiempo de isquemia, como la neuroapraxia compresiva, la trombosis venosa profunda, la necrosis cut3nea y la infecci3n de la herida operatoria.

Bibliografía

1. Jord3 E. Breve historia de la fijaci3n externa. *Rev Esp Cir Osteoartic.* 2006;41(225).
2. Ahmed N. Advanced glycation end products--role in pathology of diabetic complications. *Diabet Res Clin Pract.* 2005;67(1):3-21.
3. Armstrong DG, Todd WF, Lavery LA, Harkless LB, Bushman TR. The natural history of acute Charcot arthropathy in a diabetic foot specialty clinic. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997 Jun;87(6):272-8.
4. Sohn MW, Stuck RM, Pinzur M, Lee TA, Budiman-Mak E. Lower-extremity amputation risk after Charcot arthropathy and diabetic foot ulcer. *Diabetes Care.* 2010 Jan 1;33(1):98-100.
5. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer. *Int Wound J.* 2007 Dec 1;4(4):286-7.

6. Gil J, Schiff AP, Pinzur MS. Cost Comparison Limb Salvage Versus Amputation in Diabetic Patients With Charcot Foot. *Foot Ankle Int.* 2013 Aug 1;34(8):1097-9.
7. Schneekloth BJ, Lowery NJ, Wukich DK. Charcot Neuroarthropathy in Patients With Diabetes: an Updated Systematic Review of Surgical Management. *J Foot Ankle Surg.* 2016 Jun 30;55(3):586-90.
8. Pinzur M. Surgical versus accommodative treatment for Charcot arthropathy of the midfoot. *Foot Ankle Int.* 2004 Aug 1;25(8):545-9.
9. Wukich DK, Raspovic KM, Hobizal KB, Rosario B. Radiographic analysis of diabetic midfoot Charcot neuroarthropathy with and without midfoot ulceration. *Foot Ankle Int.* 2014 Nov 1;35(11):1108-15.
10. Capobianco CM, Stapleton JJ, Zgonis T. The role of an extended medial column arthrodesis for Charcot midfoot neuroarthropathy. *Diabet Foot Ankle.* 2010;1.
11. Pinzur MS. Surgical treatment of the Charcot foot. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016 Jan;32 Suppl 1:287-91.
12. Clohisy DR, Thompson Jr RC. Fractures associated with neuropathic arthropathy in adults who have juvenile-onset diabetes. *J Bone Joint Surg.* 1988;70(8):1192-200.
13. Prokuski LJ, Saltzman CL. External fixation for the treatment of Charcot arthropathy of the ankle: a case report. *Foot Ankle Int.* 1998;19(5):336-41.
14. Farber D, Juliano P, Cavanagh P, Ulbrecht J, Caputo G. Single stage correction with external fixation of the ulcerated foot in individuals with Charcot neuroarthropathy. *Foot Ankle Int.* 2002;23(2):130-4.
15. Sticha RS, Frascone ST, Wertheimer SJ. Major arthrodesis in patients with neuropathic arthropathy. *J Foot Ankle Surg.* 1996;35:560-6.
16. Pinzur MS. Neutral ring fixation for high-risk nonplantigrade Charcot midfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2007;28:961-6.
17. Roukis TS, Zgonis T. The management of acute Charcot fracture-dislocations with the Taylor's spatial external fixation system. *Clin Podiatr Med Surg.* 2006;23:467-83.
18. Hegewald KW, Wilder ML, Chappell TM, Hutchinson BL. Combined internal and external fixation for diabetic Charcot reconstruction: a retrospective case series. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(3):619-27.
19. Pinzur MS, Gil J, Belmares J. Treatment of osteomyelitis in Charcot foot with single-stage resection of infection, correction of deformity, and maintenance with ring fixation. *Foot Ankle Int.* 2012 Dec 1;33(12):1069-74.
20. Conway JD. Charcot salvage of the foot and ankle using external fixation. *Foot Ankle Clin.* 2008 Mar 31;13(1):157-73.
21. Dalla Paola L, Ceccacci T, Ninkovic S, Sorgentone S, Marinescu MG. Limb salvage in Charcot foot and ankle osteomyelitis: combined use single stage/double stage of arthrodesis and external fixation. *Foot Ankle Int.* 2009 Nov 1;30(11):1065-70.
22. Ríos Ruh JMR, Royo JM, Fumas AS, Sevilla AD, Pérez JMS. Cirugía "en un solo tiempo" del pie de Charcot complejo con fijador circular estático. *Rev Pie Tobillo.* 2016;30(2):103-9.
23. Hutson Jr JJ. Practical biomechanics for the application of Ilizarov fixators on the tibia. *Tech Orthop.* 2002;17(1):15-25.
24. Sagebien CA, Rodríguez ED, Turen CH. The soft tissue frame. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(7):2137-40.
25. Klaue K. The role of external fixation in acute foot trauma. *Foot Ankle Clin.* 2004;9(3):583-94.
26. Jerosch J. [Intracompartmental pressure of the anterior tibial compartment as a function of body and joint position]. *Biomed Tech (Berl).* 1989;34(9):202-6.
27. Willy C, Gerngross H, Sterk J. Measurement of intracompartmental pressure with use of a new electronic transducer-tipped catheter system. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(2):158-68.
28. Baumeister SP, Spierer R, Erdmann D, Sweis R, Levin LS, Germann GK. A realistic complication analysis of 70 sural artery flaps in a multimorbid patient group. *Plast Reconstr Surg.* 2003 Jul;112(1):129-40; discussion 141-2.
29. Castro-Aragon OE, Rapley JH, Trevino SG. The use of a kickstand modification for the prevention of heel decubitus ulcers in trauma patients with lower extremity external fixation. *J Orthop Trauma.* 2009;23(2):145-7.
30. Wukich DK, Belczyk RJ, Burns PR, Frykberg RG. Complications encountered with circular ring fixation in persons with diabetes mellitus. *Foot Ankle Int.* 2008;29(10):994-1000.
31. Facaros Z, Ramanujam CL, Stapleton JJ. Combined circular external fixation and open reduction internal fixation with pro-syndesmotomic screws for repair of a diabetic ankle fracture. *Diabet Foot Ankle.* 2010;1:10.3402.
32. Jones CP, Youngblood CS, Waldrop N, Davis WH, Pinzur MS. Tibial stress fracture secondary to half-pins in circular ring external fixation for Charcot foot. *Foot Ankle Int.* 2014;35:572-7.
33. Hegewald KW, Wilder ML, Chappell TM, Hutchinson BL. Combined Internal and External Fixation for Diabetic Charcot Reconstruction: a Retrospective Case Series. *J Foot Ankle Surg.* 2016 May-Jun;55(3):619-27.
34. Mahan J, Segligion D, Henry SL, Hynes P, Dobbins J. Factors in pin tract infections. *Orthopedics.* 1991;14:305-8.
35. Rogers LC, Bevilacqua NJ, Frykberg RG, Armstrong DG. Predictors of postoperative complications of Ilizarov external ring fixators in the foot and ankle. *J Foot Ankle Surg.* 2007 Oct 31;46(5):372-5.

36. Rogers LC, Frykberg RG, Armstrong DG, Boulton AJ, Edmonds M, Van GH, et al. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care*. 2011 Sep 1;34(9):2123-9.
37. Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Lipsky BA, Bakker K; International Working Group on the Diabetic Foot. Prevention and management of foot problems in diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance Documents. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016 Jan;32 Suppl 1:7-15.