

## Tratamiento quirúrgico del mal perforante plantar

C.M. Hernández-Cañete, J. Borroto-Pacheco

### SURGICAL TREATMENT OF THE FOOT PLANTAR ULCER

**Summary.** Aims. The aim of this study is to show that the surgical technique known as metatarsal ostectomy is effective and that complications are few and not serious. Patients and methods. A simple surgical technique was performed using the block of the sciatic nerve or local anaesthetics as anaesthesia, which allowed us to perform the intervention in an ambulatory fashion without the need for pre-operative preparation beforehand. Results. Of 238 patients treated for plantar ulcers, 150 presented relapses (63%). These were submitted to surgical treatment involving ostectomy. The ulcers were seen to heal quickly (1.4 weeks) with the use of this technique, and to date there have been few relapses (9.33%), as well as few, unimportant complications, such as haematomas and slight sepsis of the wound. Conclusions. The surgical technique called metatarsal ostectomy is an effective technique in the treatment of neuropathic plantar ulcers. Very few complications were observed. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 77-83]

**Key words.** Metatarsal ostectomy. Plantar foot ulcers. Relapse.

### Introducción

La úlcera neurotrófica, o úlcera plantar, o mal perforante plantar, se caracteriza por aparecer en zonas de apoyo. Comienza con un pequeño roce en los puntos de apoyo plantar que, más adelante, se convierte en una flictena o ampolla. Por último, aparece la úlcera, con su cuadro clínico: son indoloras, se localizan en los puntos de apoyo, presentan bordes hiperqueráticos y están perforadas en el centro [1]. Son indoloras por la pérdida de la sensibilidad debido a la neuropatía periférica que se presenta en estos pacientes por complicaciones de su enfermedad de

base, como diabetes, alcoholismo, hernia discal, espondilolistesis, enfermedad de Hansen, etc. [2].

Los factores que favorecen la formación de estas úlceras están muy bien definidos; se plantea que la úlcera se forma por una presión de pico plantar anormal, es decir, inferior a 500 kPa. Esta presión se llama crítica, y por encima de esta medida aparece la úlcera. Todo esto medido por la plataforma de EMED-SF [3].

Los factores que se señalan para la aparición son intrínsecos y extrínsecos. Los intrínsecos son las prominencias óseas, la rigidez articular o la limitación de la movilidad de la articulación, la deformidad ar-

Hospital Provincial Docente Dr. Antonio Luaces Iraola. Ciego de Ávila, Cuba.

Correspondencia:  
Dr. Carlos Manuel Hernández Cañete. Ciego de Ávila, 186. E/T José M. Agramonte y Simón Reyes. Ciego de Ávila. CP 65100 Cuba. E-mail: canete@trocha.cav.sld.cu  
© 2003, ANGIOLOGÍA

ticular, el callo plantar, las alteraciones en los tejidos blandos, la cirugía previa del pie y la neuroosteoartropatía articular. Los extrínsecos son un calzado ortopédico inapropiado, un pie varo equino en marcha, accidentes en el pie, cuerpos extraños dentro del zapato y una gran actividad [4].

Se plantea que el 15% de los diabéticos presentarán úlceras en sus miembros, y que hasta el 85% de éstos llegarán a sufrir una amputación [5,6].

Los tratamientos actuales, tanto médicos como quirúrgicos, no han resuelto estas úlceras plantares, y si lo hacen es de forma temporal.

El objetivo de nuestro trabajo es comunicar los resultados de una técnica quirúrgica que realizamos para tratar estas úlceras plantares, y demostrar la eficacia de la misma en comparación con el tratamiento médico clásico.

## Pacientes y métodos

Se realiza un estudio multicentro de un solo grupo –pacientes afectados de un mal perforante plantar– de revisión de casos consecutivos, que asistieron a la consulta de angiología desde enero de 1992 hasta enero del 2002 en ocho hospitales del país. A todos estos pacientes se les aplicó un tratamiento médico conservador durante un año.

Los criterios de inclusión para este grupo de tratamiento médico fueron:

- Que tengan un mal perforante en la cabeza de cualquier metatarsiano.
- Que presenten todos los dedos del pie.
- Que la úlcera no esté infectada, ni clínica ni bacteriológicamente.
- Que no tengan una lesión ósea.

- Que tengan todos los pulsos presentes y no haya signos de isquemia.
- Que no presenten un patrón oclusivo hemodinámicamente.

Los criterios de exclusión para este grupo de tratamiento médico fueron:

- Ausencia de pulsos arteriales o signos clínicos de isquemia.
- Patrón oclusivo hemodinámicamente.
- Signos clínicos y bacteriológicos de sepsis.
- Ausencia de algún dedo.
- Úlcera no asentada en la cabeza del metatarsiano.

A los pacientes en los cuales falló el tratamiento médico, es decir, en los que no cicatrizó la úlcera en este período de un año, o en los que cicatrizó y recidivó, se les realizó un tratamiento quirúrgico de osteotomía metatarsiana en el metatarso donde se encontraba la úlcera. No tuvimos en cuenta la edad ni el sexo, sino sólo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión para este grupo de tratamiento quirúrgico fueron:

- Mal perforante plantar con un año o más de tratamiento médico, durante el cual no cicatrizó la úlcera o cicatrizó pero recidivó.
- Úlcera no infectada clínica ni bacteriológicamente.
- Ausencia de lesión ósea.

Los criterios de exclusión para este grupo de tratamiento quirúrgico fueron:

- Amputación menor o mayor en el pie por fallo del tratamiento médico.

- Ausencia de pulsos arteriales o signos clínicos de isquemia.
- Patrón oclusivo hemodinámicamente.
- Signos clínicos y bacteriológicos de sepsis.

Se evaluaron las variables de éxito hasta un año después de cada tratamiento, que fue una cicatrización de la úlcera y sin recidivas en ninguna cabeza del pie. Se analizaron además las complicaciones presentadas con el tratamiento quirúrgico y el tiempo de cicatrización de la úlcera con dicho tratamiento.

Para poder realizar el tratamiento quirúrgico se solicitó el consentimiento informado a cada paciente. La recogida de datos se efectuó a través de un formulario previamente codificado para su posterior registro por métodos automatizados. El seguimiento de los casos fue de un año después de operados. La información se presentó mediante tablas, con medidas de resúmenes y porcentajes. Asimismo, se aplicó la prueba de ji al cuadrado ( $\chi^2$ ).

El tratamiento que se siguió fue reposo y almohadillas por debajo de las cabezas de los metatarsianos o barras transmetatarsianas. No se les aplicó ningún tratamiento con antibióticos.

### **Descripción de la técnica quirúrgica osteotomía metatarsiana**

Una vez establecido el sitio de la úlcera plantar, siempre en un punto de apoyo, se lleva el paciente al salón, y después de asepsia y antisepsia con agua, jabón e hipoclorito de sodio, se efectúa el bloqueo del nervio ciático o una infiltración con anestésico local. Se realiza una incisión de 4-5 cm de longitud por el plano dorsal sobre

el metatarso causante de la úlcera plantar; se incide la piel y el tejido celular subcutáneo, y se rechazan los tendones u otras estructuras hasta llegar al plano óseo. Con una gubia o Roentgen, pieza de mano más fresca, cincel o sierra neumática se practica una osteotomía de 1,5 cm de longitud, en la unión del tercio proximal y medio del metatarsiano afectado. Se dan puntos de anclaje de las partes blandas o de interposición, para evitar la osteogénesis entre la osteotomía y se sutura por planos aponeurosis con cromado 00 y piel con poliamida 000. Se coloca apósito y vendaje.

La deambulación precoz es importante para evitar la formación del callo óseo y una pseudoartrosis. Lo sencillo de esta técnica y el empleo de la anestesia tipo bloqueo del nervio ciático o anestésico local hace que pueda practicarse de forma ambulatoria y no necesite ninguna preparación preoperatoria.

### **Resultados**

En la tabla I se señala el tipo de tratamiento utilizado en nuestro estudio, donde se observa que de 238 pacientes en los que se comenzó a efectuar tratamiento médico, 160 recidivaron (71,74%) y sólo el 28,25% se curaron. Hubo 15 pacientes que no volvieron a la consulta, por lo que se excluyeron; a ocho pacientes (3,58%) se les realizó la desarticulación de un dedo; a uno, una amputación transmetatarsiana, y a otro, una amputación infracondílea, todo esto por un fracaso del tratamiento médico. Se realizó un tratamiento quirúrgico de osteotomía a 150 pacientes, de los que recidivó el 9,33%, lo que destaca la eficacia

cia de la osteotomía. La diferencia fue altamente significativa según el  $\chi^2$ .

El 83,33% de los pacientes con tratamiento quirúrgico de osteotomía metatarsiana no presentó complicaciones. En la tabla II se recogen las que se presentaron en el resto los pacientes, que fueron sepsis de la herida y hematoma.

## Discusión

Se han señalado innumerables tratamientos para la cura o cierre del mal perforante plantar, tanto médicos como quirúrgicos. Entre los tratamientos médicos podemos señalar:

- Insulina tópica, azúcar, zeolita, antibióticos y fenitoína [7].
- Cultivo de epitelio queratinocito alogénico y gelatina fibroblástica [8].
- Becaplermín o factor de crecimiento derivado de las plaquetas recombinante [9,10].
- Transferencia de genes retrovirales y adenovirus dentro del genoma de las células [11].
- Oxígeno hiperbárico [12].
- Factor de crecimiento básico de fibroblastos [13].
- Solución salina [14].
- Bota de yeso [15,16].

Evidentemente, todos estos productos llevan a una cicatrización por segunda intención y tienen como inconveniente el tiempo que demora en cicatrizar y que ese tejido no tiene fibras elásticas, lo que le da poca seguridad, elasticidad y durabilidad. Además, existe un plano óseo, rígido e inmóvil, que lleva de nuevo a la maceración del tejido y a la reapareición de la úlcera.

**Tabla I.** Tipo de tratamiento utilizado.

	Recidivas		No recidivas		Total
	N.º	%	N.º	%	
Médico	160	71,74	63	28,25	238
Quirúrgico	14	9,33	1.136	90,66	150

$\chi^2 = 130,67$ ;  $p \leq 0,001$ .

**Tabla II.** Complicaciones en pacientes operados con la técnica quirúrgica de osteotomía metatarsiana.

	N.º	%
Sin complicaciones	125	83,33
Sepsis	15	10,00
Hematoma	10	6,66
Total	150	100,00

Los tratamientos quirúrgicos empleados son:

- Transferencia de músculo libre por microcirugía [17,18].
- Rotación de colgajos de piel.
- Acortamiento del metatarsiano [19].
- Alargamiento del tendón de Aquiles [20].
- Tenotomía del tendón de Aquiles [21].
- Osteotomía del metatarsiano [22].
- Decapitación de la cabeza afectada [23].

Algunas de estas técnicas logran cicatrizar la úlcera, y otras eliminan el punto de apoyo, pero, se produce recidiva al cabo del tiempo, en la misma cabeza o en una adyacente.

Mediante la técnica que realizamos nosotros, provocamos una falsa articulación y permitimos que esta cabeza ascienda (ya flexible, no rígida) y disminuya la

**Tabla III.** Comparación de los resultados de diversos estudios.

Tratamientos empleados	Autor	País	Recidiva (%)	Año
Decapitación	Rosenblum	EE.UU.	7,00	1994 [26]
Médico y decapitación	Griffiths	EE.UU.	34,00	1992 [23]
Bota de yeso	Helm	EE.UU.	19,60	1991 [27]
Médico	Chantelau	Alemania	54,00	1994 [28]
Bota de yeso	Laing	G. Bretaña	23,00	1991 [15]
Osteotomía	Fleischli	EE.UU.	68,00	1999 [22]
Osteotomía	Hernández-Cañete	Cuba	9,33	2002

**Tabla IV.** Comparación del tiempo de cicatrización en diversos estudios.

Tratamientos empleados	Autor	País	Tiempo de cicatrización (semanas)	Año
Médico	Helm	EE.UU.	5,4	1984 [27]
Bota de yeso	Walker	EE.UU.	6,0	1987 [29]
Bota de yeso	Borssén	Suiza	11,4	1989 [30]
Factor de crecimiento plaquetario	Keyser	EE.UU.	7,8	1992 [31]
Osteotomía	Hernández-Cañete	Cuba	1,4	2002

presión de pico plantar. Esto hace, además, que se apoye en las otras cabezas, de modo que se distribuye la presión de pico plantar por todo el pie. Así se elimina uno de los factores intrínsecos más importantes en la formación del mal perforante plantar, que es la limitación de la movilidad articular, que en definitiva es lo que conlleva a una presión de pico plantar de más de 500 kPa y, con ello, a la aparición de la úlcera.

La limitación de la movilidad contribuye a una presión anormal, y este daño repetido produce inflamación y autólisis enzimática del tejido y aparición de la úlcera. La deformidad se cree que es más frecuente en personas con diabetes, debido a la atrofia de los músculos intrínsecos del pie y a la glicosilación del tejido conectivo [24,25].

En la tabla III comparamos nuestros resultados con los de otros tratamientos. La osteotomía tiene mejor porcentaje en las recidivas que los resultados de los otros autores revisados, excepto en el trabajo de Rosenblum [26], que tiene un mejor porcentaje que el nuestro. Este autor, además de la decapitación, realiza cirugía revascularizadora, pues no sólo hace la decapitación a los pies diabéticos neuroinfecciosos, sino que la realiza también a los pies isquémicos; asimismo, hace una resección elíptica de la úlcera, del hueso y la articulación dañada y emplea también la osteotomía dorsal. Este autor tuvo un 7% de recidiva y un paciente con amputación por debajo de la rodilla, por lo que pensamos que sus resultados fueron superiores a los nuestros, pero hubo de emplear varias técnicas quirúrgicas. Otras de las comparaciones realizadas en nuestro estudio fue el tiempo de cicatrización (Tabla IV).

Con la técnica de osteotomía, al amortiguarse la cabeza metatarsiana por la falsa articulación, se distribuye la presión de pico plantar por todas las cabezas y se evita el maceramiento y la aparición de la úlcera.

Las recidivas que aparecen en nuestro estudio se dieron en los primeros pacientes tratados, pues se producía una osteogénesis, se formaba el callo óseo y el metatar-

so se unía nuevamente, haciendo desaparecer la falsa articulación. Se introdujo una variante a la técnica, la interposición de tejido blando en la osteotomía, después de lo cual no ha habido más recidivas.

Para concluir, podemos decir que la técnica quirúrgica de osteotomía metatarsiana es eficaz en el tratamiento del mal perforante plantar. Se apreciaron po-

cas complicaciones, y éstas fueron leves, como hematomas y la sepsis de la herida quirúrgica. Esta técnica disminuye la presión de pico plantar creando flexibilidad en la cabeza metatarsiana, lo que da como resultado una curación rápida y permanente del mal perforante plantar. Es una técnica más a tener en cuenta en el tratamiento de estas úlceras.

## Bibliografía

1. Martorell F. Angiología. Enfermedades vasculares. Barcelona: Salvat Editores; 1967. p. 77.
2. Bollinger A. Angiología. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1982. p. 180.
3. Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Caputo GM. The biomechanics of the foot in diabetes mellitus. In Levin, O'Neal. The diabetic foot. Philadelphia: Mosby; 2001. p.125-95.
4. International Consensus On Diabetic Foot. Amsterdam: The Editorial Board of the International Working Group on the Diabetic Foot; 1999. p. 42-3.
5. Gürlek A, Bayraktar M, Savas C. Amputation rate in Turkish patients with diabetic foot. The Hacettepe University Hospital experience. Exp Clin Endocrinol Diabetes 1998; 106: 404-9.
6. Armstrong DG, Lavery AL, Harkless BL. Validation of a diabetic wound classification system. Diabetes Care 1998; 21: 855-9.
7. Govindraj FJ. Topical phenytoin in diabetic foot ulcers. Diabetes Care 1991; 14: 909-11.
8. Harvina IT. Cultured allogeneic skin cells are effective in the treatment of chronic diabetic leg and foot ulcer. Acta Derm Venereol 1999; 79: 217-20.
9. Edmons S. New treatments in ulcer healing and wound infection. Diabetes Metab Res Rev 2000; 16 (Suppl 1): S51-4.
10. Millington JT, Morris TW. Effective treatment strategies for diabetic foot wounds. J Fam Pract 2000; 49: 40-8.
11. Crumbleholme TM. Adenoviral mediated gene transfer in wound healing. Wound Repair Regen 2000; 8: 460-72.
12. Bakker DS. Hyperbaric oxygen therapy and the diabetic foot. Diabetes Metab Res Rev 2000; 16: 55-8.
13. Grunfeld C. Diabetic foot ulcers: Etiology, treatment, and prevention. Adv Intern Med 1991; 37: 103-32.
14. Calhoun JH, Mader JT. Infection in the diabetic foot. Hosp Pract 1992; 81-104.
15. Laing PW, Cogley DI. Neuropathic foot ulceration treated by total contact cast. J Bone Joint Surg Br 1992; 74-B: 133-6.
16. Helm PA, Walker SC. Total contact casting in diabetic patients with neuropathic foot ulcerations. Arch Phys Med Rehabil 1984; 65: 691-3.
17. Chung SL. Limb salvage of infected diabetic foot ulcer with micro-surgical free muscle transfer. Ann Plast Surg 1991; 26: 212-20.
18. Bradley MN, Weimar R. Micro-surgical reconstruction. Experience with free fascia flaps. Ann Plast Surg 1991; 27: 1-8.
19. Crenshaw AH. Campbell's operative orthopaedics. 5 ed. St. Louis: Mosby; 1971. p. 1832-5.
20. Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Caruto GM. New development in the biomechanics of the diabetic foot. Diabetes Metab Res Rev 2000; 16: 6-10.
21. Chayton ER. Surgical treatment of the diabetic foot. Diabet Metab Res Rev 2000; 16: 66-9.
22. Fleischli JE, Anderson RB, Hodges DW. Dorsiflexion metatarsal osteotomy for treatment of recalcitrant diabetic neuropathic ulcers. Foot Ankle Int 1999; 20: 80-5.
23. Griffiths GD, Wieman TJ. Meticulous attention to foot care improves the prognosis in diabetic ulceration of the foot. Surgery, Gynecology and Obstetrics 1992; 174: 49-51.
24. Mandracchia VJ, Yoho. RM, Buddecke DE, Pendarvis JA. El pie diabético, valoración y educación del paciente. Tiempos Médicos 1999; 54: 21-9.
25. Lavery L, Gazewood JD. Assessing the feet of patients with diabetes. J Fam Pract 2000; 49: 509-14.
26. Rosenblum BJ. Maximizing foot salvage by a

- combined approach to foot ischaemia and neurophatic ulceration in patients with diabetes. A 5 years experience. *Diabetes Care* 1994; 17: 983-7.
27. Helm PA. Recurrence of neuropathic ulceration following healing in a total contact cast. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 23-6.
28. Chantelau PH. An audit of cushioned diabetic footwear: relation to patient compliance. *Diabet Med* 1994; 11: 114-6.
29. Walker SC, Helm PA. Total contact casting and chronic diabetic neuropathic foot ulcerations: Healing rates by wound location. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 217-21.
30. Borssén FL. Plaster cast in the management of advanced ischaemic and neuropathic diabetic foot lesions. *Diabet Med* 1989; 6: 720-3.
31. Keyser JE. Foot wounds in diabetic patients. *Postgrad Med* 1992; 91: 11-9.

#### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL MAL PERFORANTE PLANTAR

**Resumen.** Objetivos. *Demostrar que la técnica quirúrgica de osteotomía metatarsiana es eficaz y que las complicaciones son pocas y leves.* Pacientes y métodos. *Se realiza una técnica quirúrgica sencilla utilizando como anestesia el bloqueo del nervio ciático o anestésicos locales, lo que permite realizar la técnica de forma ambulatoria, sin preparación preoperatoria previa.* Resultados. *De 238 pacientes tratados con úlceras plantares, 150 presentaron recidivas (63%). A estos pacientes se les realizó un tratamiento quirúrgico con osteotomía. Con esta técnica se demuestra la rapidez de curación de las úlceras (1,4 semanas); además, hasta la realización de este trabajo, hubo pocas recidivas (9,33%) y escasas complicaciones (todas leves, como hematomas y una discreta sepsis de la herida).* Conclusiones. *La técnica quirúrgica de osteotomía metatarsiana es una técnica eficaz en el tratamiento del mal perforante plantar. Se apreciaron muy pocas complicaciones al aplicarla. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 77-83]*

**Palabras clave.** Mal perforante plantar. Osteotomía metatarsiana. Recidiva.

#### TRATAMENTO CIRÚRGICO DO MAL PERFURANTE PLANTAR

**Resumo.** Objectivos. *Demonstrar que a técnica cirúrgica da ostectomia metatársica é eficaz e que as complicações são poucas e ligeiras.* Doentes e métodos. *Realiza-se uma técnica cirúrgica simples utilizando como anestesia o bloqueio do nervo ciático ou anestésicos locais, o que permite realizar a técnica de forma ambulatoria, sem preparação pré-operatória prévia.* Resultados. *De 238 doentes tratados por úlceras plantares, 150 apresentaram recidivas (63%). A estes doentes foi realizado um tratamento cirúrgico com ostectomia. Com esta técnica demonstra-se a rapidez da cura das úlceras (1,4 semanas), e até à realização deste trabalho verificaram-se poucas recidivas, (9,33%) assim como escassas complicações, todas ligeiras, como hematomas e uma discreta sepsis da ferida.* Conclusões. *A técnica cirúrgica de ostectomia metatársica é uma técnica eficaz no tratamento do mal perfurante plantar. Observaram-se muito poucas complicações. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 77-83]*

**Palavras chave.** Mal perfurante plantar. Osteotomia metatársica. Recidiva.