

CIRUGÍA POR MÍNIMA INCISIÓN EN EL TRATAMIENTO DEL PIE NEUROPÁTICO

Dres. A. Carranza Bencano, J.J. Fernández Torres

*Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Sevilla*

Se han reconocido múltiples etiologías para la artropatía neuropática desde su primera descripción en 1703, y se han postulado dos teorías, una neuro-traumática y una neuro-vascular, para su patogénesis. El tratamiento de esta afección sigue siendo muy controvertido, y lo es aún más su tratamiento quirúrgico debido a su alta incidencia de complicaciones. Los autores describen técnicas de exostectomía, osteotomía y artrodesis mediante cirugía por mínima incisión que permiten alcanzar los resultados deseados con un riesgo de complicaciones considerablemente reducido.

PALABRAS CLAVE: *Pie neuropático. Tratamiento. Tratamiento quirúrgico. Complicaciones. Cirugía por mínima incisión.*

MINIMALLY INVASIVE SURGERY IN THE MANAGEMENT OF THE NEUROPATHIC FOOT: A number of aetiologies have been recognised for neuropathic arthropathy since its first description in 1703, and two theories have been postulated regarding its pathogenesis, a neuro-traumatic one and a neuro-vascular one. The therapeutic management of this condition remains controversial, and even more so its surgical management because of the high incidence of complications. The authors describe minimally invasive surgical techniques for exostectomy, osteotomy and arthrodesis that render it possible to achieve the desired results with a considerably reduced risk of complications.

KEY WORDS: *Neuropathic foot. Therapy. Surgical therapy. Complications. Minimally invasive.*

En 1703, Musgrave describió la presencia de artritis en pacientes portadores de sífilis; en 1868, Charcot publicó la asociación de osteoartritis severa con tabes dorsal⁽¹⁾; y en 1936, Jordan⁽²⁾ fue el primero en relacionar la artropatía con la diabetes.

Posteriormente han sido reconocidas otras causas de artropatía neuropática, tales como lepra, alcoholismo, poliomielitis, espina bífida, siringomielia, traumatismo de nervios periféricos o ausencia congénita de dolor⁽³⁻⁵⁾; actualmente, la causa más frecuente es la diabetes, por lo que la artropatía de Charcot se asocia con la neuroartropatía diabética⁽⁶⁾.

En la diabetes se ve afectada primariamente el pie y el tobillo, mientras que en la sífilis son las grandes articulaciones del miembro inferior, y en la siringomielia, las de la extremidad superior.

La patogénesis del pie neuropático puede explicarse por una teoría neurotraumática y neurovascular.

- La teoría neurotraumática considera la articulación de Charcot secundaria a estímulos mecánicos, normales o anormales pero repetitivos, sobre un estado de pérdida de la sensibilidad protectora, de tal manera que estos microtrau-

matismos repetidos o un episodio aislado traumático agudo pueden iniciar el proceso, con el desarrollo de microfracturas o fracturas de estrés que evolucionan a fracturas desplazadas y luxaciones con gran deformidad y gran respuesta osteoformadora. Por ello, la presencia de neuropatía sensitiva combinada con actividad es esencial para desarrollar un pie neuropático⁽⁷⁾.

- La teoría neurovascular se basa en la presencia de neuropatía vasomotora en pacientes con neuropatía sensitiva y aporte sanguíneo intacto, de tal manera que la neuropatía vasomotora produce anastomosis arteriovenosas e incremento de la presión capilar, provocando resorción ósea y debilitación mecánica de las estructuras óseas y ligamentosas⁽⁸⁾.

La enfermedad de Charcot evoluciona desde la fase inicial a una fase de consolidación a través de tres estadios descritos por Eichenholtz⁽⁹⁾, a los que posteriormente Schon⁽¹⁰⁾ añadió un estadio o **fase 0**, que representa a un “paciente en riesgo” por presentar neuropatía y sufrir un esguince o fractura, que crea una situación potencial de desarrollar la artropatía; por ello, esta categoría incluye todos los pacientes que tienen clínica de neuropatía y sufren un esguince o fractura aguda.

Desde el punto de vista ortopédico, y en relación con el desarrollo de artropatía de Charcot, el paciente usualmente se presenta con inflamación, enrojecimiento y aumento de temperatura del pie y tobillo. Siempre está presente la

Correspondencia:

Andrés Carranza Bencano
c/ Santa Clara, 16- 1.ºB (41002 Sevilla)
e-mail: acarranz@us.es

neuropatía sensitiva y destaca la ausencia de dolor o, de haberlo, que no se correlaciona con el alto grado de destrucción y deformidad observado en la exploración clínica y radiográfica. La úlcera cutánea neuropática generalmente se presenta rodeada de hiperqueratosis, sin dolor a la palpación, con fondo de color sonrosado. La presencia de dolor a la palpación de la úlcera en un pie insensible es indicativo de infección profunda.

El tratamiento de la artropatía de Charcot del pie y tobillo es muy controvertido, y entraña gran dificultad llegar a establecer las bases de la medicina basada en la evidencia, puesto que los estudios de tratamiento se basan en pequeños grupos de pacientes; por ello, es necesario realizar trabajos multicéntricos capaces de acumular más datos en cortos periodos de tiempo⁽¹¹⁾.

El objetivo general del tratamiento será el control de la posición y forma del pie para conseguir un pie plantigrado y estable capaz de caminar calzado normalmente o con ayuda de ortesis, evitando el desarrollo de deformidad, úlcera y afectación del pie contralateral.

El yeso de contacto total fue introducido por Brand⁽¹²⁾ en el tratamiento de la úlcera plantar neuropática del pie leproso en

India y Ceilán, y hoy día se acepta como tratamiento de referencia por la American Diabetes Association⁽¹³⁾; pero si el pie está muy deformado cuando comienza el tratamiento, el yeso de contacto total no es capaz de corregir la deformidad⁽¹⁴⁾.

El **tratamiento quirúrgico** sigue siendo muy controvertido en relación con su alto índice de complicaciones, tales como retraso de cicatrización de heridas, ulceración, infección profunda de herida, pseudoartrosis, fallos de fijación, mantenimiento de la deformidad e inestabilidad, gangrena y amputación. Pero, indudablemente, la presencia de convexidad plantar con prominencia ósea tiene alto riesgo de ulceración bajo la prominencia, y un pie o tobillo inestable, que no puede ser estabilizado ortopédicamente, tiene grandes posibilidades de desarrollar ulceración que puede terminar en osteomielitis y amputación. Por ello, aunque el riesgo de la cirugía en el pie y tobillo de Charcot es muy alto, en algunos casos el que entraña el tratamiento conservador puede ser mucho mayor. Esta perspectiva es más realista que comparar el riesgo quirúrgico en el pie de Charcot con el pie no neuropático⁽⁶⁾.

El objetivo de la **cirugía ortopédica** del pie neuropático incluye la restauración de la morfología y de la estabilidad,

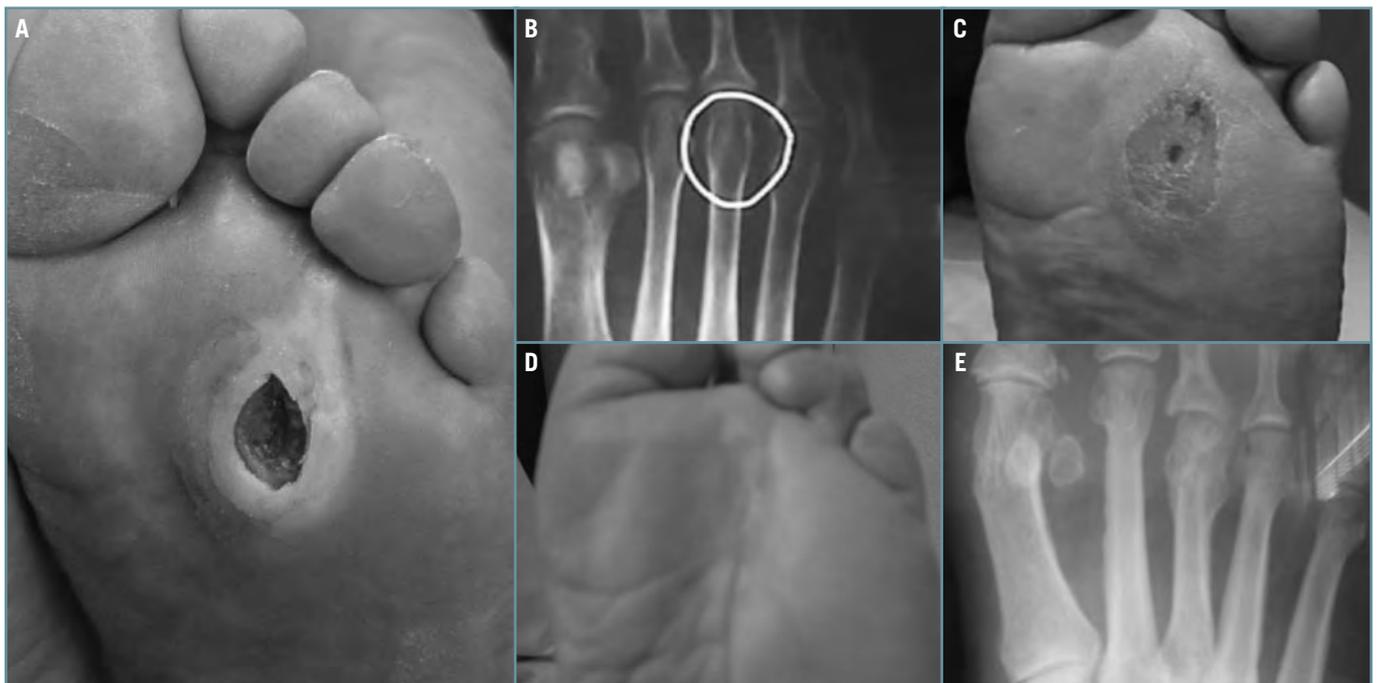


Figura 1. A) Paciente diabético con úlcera plantar neuropática crónica de antepié, refractaria a tratamiento conservador. **B)** Rx dorsoplantar, realizada con anillo metálico rodeando la úlcera plantar, que muestra la correlación de la úlcera con la cabeza del 3.^{er} metatarsiano. **C)** Evolución clínica espontánea al mes de realizar osteotomía MIS del cuello del 3.^{er} metatarsiano. Evolución clínica **(D)** y Rx dorsoplantar **(E)** a los 2 años de evolución.

Figure 1. (A) Diabetic patient with chronic neuropathic plantar forefoot ulcer, refractory to conservative management. **(B)** Dorsoplantar X-ray study with a metal ring encircling the plantar ulcer, showing the correlation of the ulcer with the head of the 3rd metatarsal bone. **(C)** Spontaneous clinical evolution one month after minimally invasive surgical (MIS) osteotomy of the neck of the 3rd metatarsal bone. Clinical evolution **(D)** and dorsoplantar X-ray **(E)** study two years after surgery.

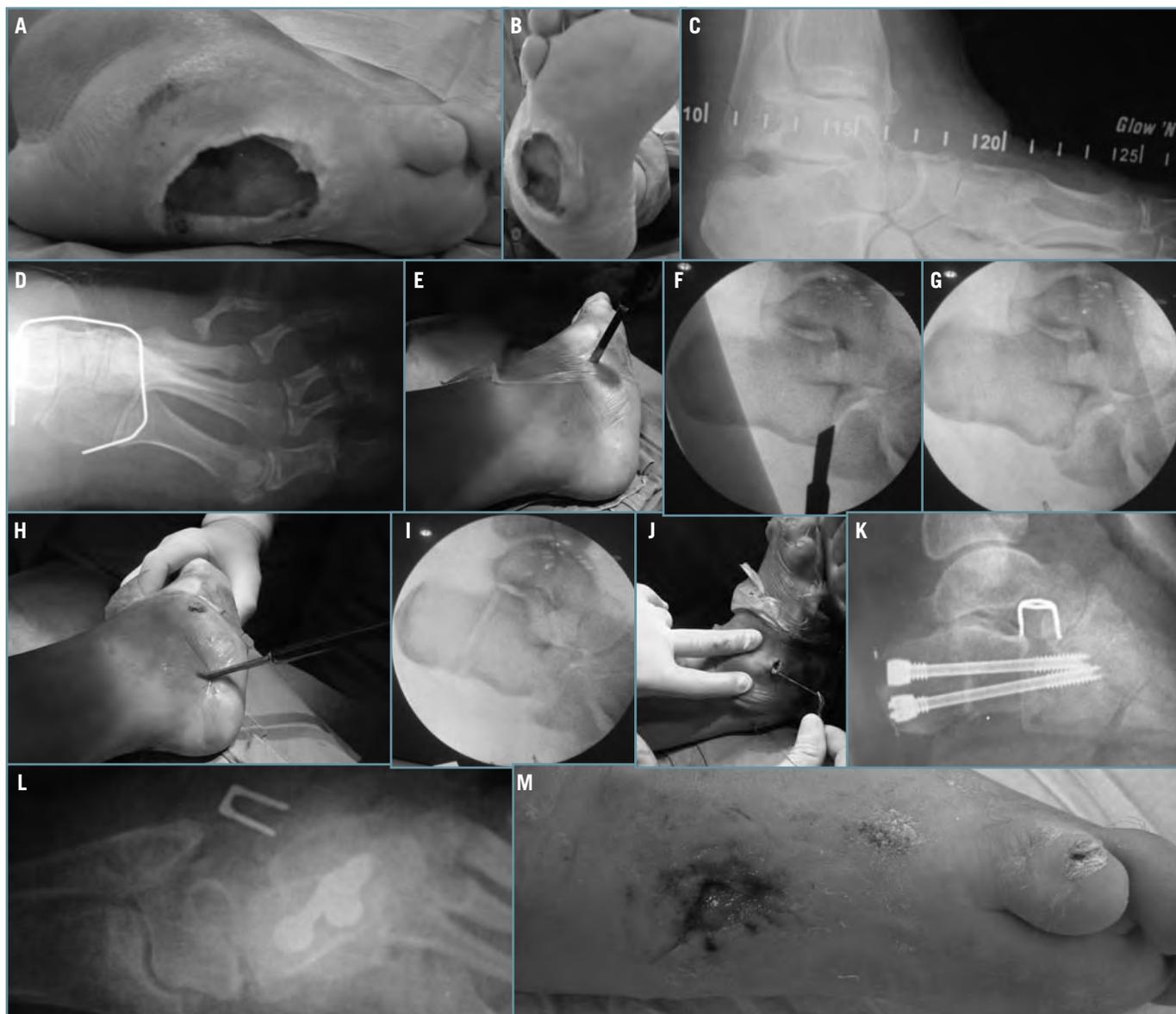


Figura 2. Paciente con mielomeningocele intervenido de recién nacido. Úlcera plantar neuropática (A) secundaria a deformidad en varo de talón y metatarso-varo (B). Rx en proyección lateral (C) y dorsoplantar (D) con anillo metálico de identificación de la úlcera y que muestra cirugía previa en otro centro con extirpación del 5.º metatarsiano. Incisión en borde externo del pie, sobre articulación calcáneo-cuboidea, para introducción de escoplo (E). Comprobación radiográfica de la posición del escoplo (F) y de la cruentación de la articulación calcáneo-cuboidea (G). Incisión en cara externa de calcáneo e introducción de escoplo (H) para realizar osteotomía de calcáneo (I) bajo control radiográfico. Transposición del tibial anterior al cuboides fijándolo con grapa (J). Rx de control en proyección lateral (K) y dorsoplantar (L) de la osteosíntesis de la osteotomía de calcáneo, la artodesis calcáneo-cuboidea y la fijación del tibial anterior. Evolución espontánea de la úlcera a los 3 meses de evolución (M).

Figure 2. Patient with a myelomeningocele that had been operated shortly after birth. (A) Neuropathic plantar ulcer secondary to varus deformity of the heel and metatarsal varus. (B) Lateral and (C) dorsoplantar X-ray study with a metal ring for identification of the ulcer, disclosing previous surgery elsewhere with extirpation of the 5th metatarsal bone. (D) Incision at the external margin of the foot over the calcaneo-cuboidal joint for insertion of the chisel. (E) Radiographic comprobation of the position of the chisel and (F) of the denudation of the calcaneo-cuboidal articular surfaces. (G) Incision over the outer aspect of the os calcaneus and insertion of the chisel for performing an os calcaneus osteotomy (H) under radiographic control (I). (J) Transposition of the tibialis anterior tendon to the os cuboides, with staple fixation. (K) Lateral and dorsoplantar (L) X-ray control studies of the osteosynthesis at the os calcaneus osteotomy, of the calcaneo-cuboidal arthrodesis and of the tibialis anterior tendon fixation. (M) Spontaneous evolution of the ulcer three months after surgery.

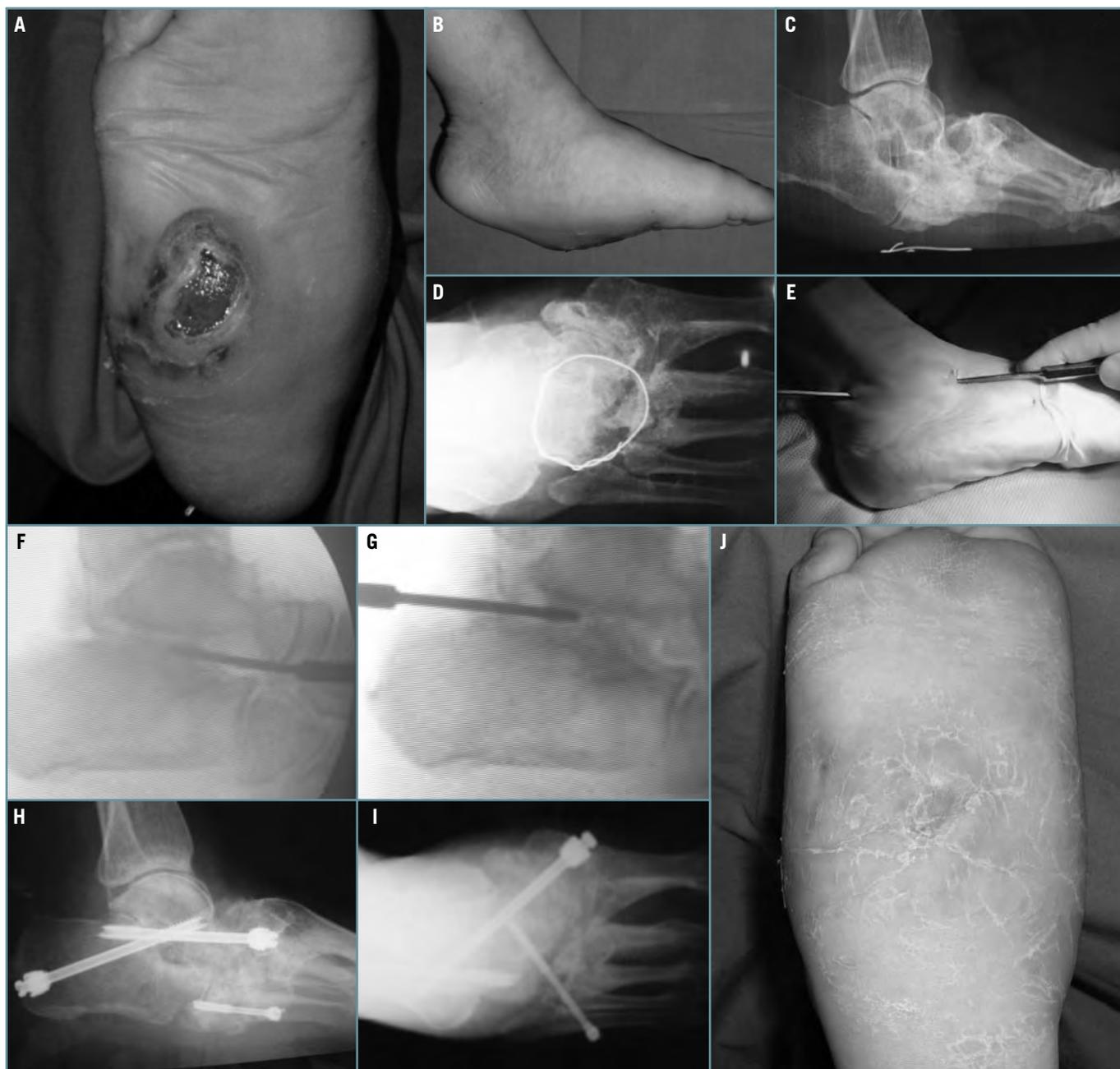


Figura 3. Paciente diabético con úlcera plantar neuropática crónica en mediopié, refractaria a tratamiento conservador (A), en pie convexo o rocker-bottom (B). Rx lateral (C) y dorsoplantar (D) con grave destrucción de articulación astrágalo-escafoidea y de Lisfranc, con anillo metálico que revela la situación de la úlcera cutánea. Incisión en seno del tarso y paraquilea externa (E) para abordaje, bajo control radiográfico, de la articulación subastragalina por vía anterior (F) y posterior (G). Rx lateral (H) y dorsoplantar (I) tras la reducción de la deformidad mediante osteotomía y artrodesis MIS y tenotomía MIS del tendón de Aquiles. Curación espontánea de la úlcera a los tres meses de evolución (J).

Figure 3. Diabetic patient with chronic neuropathic plantar midfoot ulcer, refractory to conservative management (A). Convex or “rocker-bottom” foot (B). Lateral (C) and dorsoplantar (D) X-rays: severe destruction of the talo-navicular and Lisfranc joints; a metal ring identifies the location of the ulcer. (E) External para-Achilleal and tarsal sinus incisions for the anterior (F) and posterior (G) approach to the subtalar joint under X-ray control. Lateral (H) and dorsoplantar (I) X-ray control studies after reduction of the deformity through MIS osteotomy and arthrodesis and MIS tendo Achilleus tenotomy. Spontaneous healing of the ulcer three months after surgery (J).

prevenir la deformidad, facilitar la deambulaci3n y evitar las 3lceras, teniendo en cuenta que la cirug3a no elimina totalmente la necesidad de recurrir a calzado o a dispositivos ortop3dicos; se trata, por tanto, de obtener un pie plant3grado y estable, sin prominencias 3seas; el tratamiento quir3rgico estar3 indicado cuando se desarrolle una 3lcera recidivante sobre una prominencia 3sea o cuando se presente una deformidad ortop3dica mayor inadaptable a calzado u ortesis.

En esta situaci3n, aproximadamente en el 25-50% de los pacientes con enfermedad de Charcot puede estar indicado el tratamiento quir3rgico⁽⁶⁾, siempre despu3s de valorar la situaci3n de la circulaci3n perif3rica (Doppler, oximetr3a transcut3nea)⁽¹⁵⁾.

Para minimizar el riesgo quir3rgico hemos desarrollado t3cnicas de exostosectom3a, osteotom3a y artrodesis por cirug3a de m3nima incisi3n (MIS: *minimally invasive surgery*) que nos permiten cumplir el objetivo del tratamiento quir3rgico, con bajo riesgo de complicaciones secundarias a la enfermedad vascular perif3rica al no precisar de isquemia, y bajo riesgo de alteraciones de la cicatrizaci3n e infecci3n secundaria al realizarse a trav3s de peque3as incisiones sin grandes liberaciones de tejidos blandos ni desperiostizaci3n 3sea.

Si la 3lcera est3 presente, puede ser prudente retrasar la reconstrucci3n quir3rgica hasta que la 3lcera este curada, para minimizar el riesgo de infecci3n perioperatoria, sin embargo, se presentan situaciones en que la 3lcera es inveterada y refractaria al tratamiento conservador, por lo que el retraso puede agravar la situaci3n de la 3lcera y la cirug3a puede plantearse como procedimiento de curaci3n de dicha 3lcera y como salvamento del miembro.

La **exostosectom3a MIS** puede ser realizada cuando existe prominencia 3sea que puede causar 3lcera⁽¹⁶⁾, una vez que ha terminado la fase inflamatoria o estadio I y la deformidad es estable, pues en caso contrario puede determinar inestabilidad y deformidad adicional despu3s de la cirug3a⁽¹⁷⁾.

La **osteotom3a MIS** la indicamos generalmente en dos situaciones:

- 3lcera plantar de antepi3 ("mal perforante plantar") secundaria a disequilibrio metatarsal, previa identificaci3n del metatarsiano correspondiente, mediante la realizaci3n de radiograf3a con anillo met3lico rodeando la 3lcera plantar. T3cnicamente realizamos osteotom3a del cuello metatarsal siguiendo las pautas de la cirug3a MIS⁽¹⁸⁾. (Figura 1)

- Deformidad en varo de tal3n y metatarso varo con desarrollo de 3lcera en el 3rea de apoyo del borde externo. En esta situaci3n realizamos osteotom3a valguizante MIS de calc3neo complementada con artrodesis MIS de articulaci3n calc3neo-cuboidea y transposici3n del tend3n tibial anterior al cuboideos (Figura 2).

La **osteotom3a y artrodesis MIS** puede ser considerada, en la artropat3a de mediopi3, despu3s del completar el estadio I, en situaciones de gran deformidad (*rocker-bottom*) que



Figura 4. Paciente diab3tico juvenil, con antecedente de esguince de tobillo, que presenta gran deformidad en valgo (A). Rx anteroposterior (B) y lateral (C), sin carga, que muestra fractura neurop3tica de mal3leo peroneo y grave alteraci3n de la articulaci3n tibio-astragalina. Rx anteroposterior (D) y lateral (E) tras artrodesis con clavo retr3grado con osteotom3a MIS de mal3leo peroneo. Correcci3n del valgo de tal3n tras la artrodesis (F).

Figure 4. Juvenile diabetes patient with a past history of ankle sprain, showing (A) severe valgus deformity. (B) Antero-posterior and (C) lateral X-ray films with the foot not bearing load disclosing neuropathic fracture of the fibular malleolus and severe derangement of the tibio-talar joint. (D) Antero-posterior and (E) lateral X-ray studies after retrograde nail arthrodesis with MIS osteotomy of the fibular malleolus. (F) Correction of the heel valgus deformity after the arthrodesis.

provocan aumento de la presión plantar y presencia o alto riesgo de desarrollo de ulceración crónica o recurrente⁽¹⁹⁾. La realizamos a través de mínima incisión en el seno del tarso y paraaquílea externa, que nos permite la cruentación de la articulación subastragalina y, si es necesario, de la articulación de Chopart o de Lisfranc (Figura 3).

Igualmente, la artropatía grave del retropié puede hacer impracticable el uso de yeso de contacto total, por lo que puede estar indicado realizar una artrodesis precoz para evitar la úlcera e infección⁽²⁰⁾. Los pacientes que presentan una severa deformidad de tobillo con mala alineación en varo y úlcera sobre maléolo peroneo, históricamente, fueron amputados a nivel del tobillo o por debajo de la rodilla, pero estudios recientes demuestran la posibilidad de corrección de la deformidad y la estabilización mediante artrodesis con fijación interna⁽²¹⁻²²⁾.

La técnica MIS supone un abordaje externo para fracturar el peroné, corregir la deformidad, cruentar la articulación tibio-asatragalina y realizar la osteosíntesis con tornillos canulados o clavo retrógrado (Figura 4).

El alargamiento del tendón de Aquiles por técnica percutánea es generalmente necesario como procedimiento complementario para corregir la deformidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Gupta R. A short history of neuropathic arthropathy. Clin Orthop 1993; 296: 43-9.
- Jordan WR. Neuritic manifestations in diabetes mellitus. Arch Intern Med 1936; 57: 307-66.
- Horibe S, Tada K, Nagano J. Neuroarthropathy of the foot in leprosy. J Bone Joint Surg Br 1988; 70: 481-5.
- MacEwen GD, Floyd GC. Congenital insensitivity to pain and its orthopedic implications. Clin Orthop 1970; 68: 100-7.
- Thornhill HL, Richter RV, Shelton ML, et al. Neuropathic arthropathy (Charcot forefoot) in alcoholics. Orthop Clin North Am 1973; 4: 7-20.
- Trepman E, Nihal A, Pinzur MS. Current topics review: Charcot Neuroarthropathy of the foot and ankle. Foot Ankle Int 2005; 26: 46-63.
- Harris JR, Brand PW. Patterns of disintegration of the tarsus in the anaesthetic foot. J Bone Joint Surg Br 1966; 48: 4-16.
- Edmonds ME, Roberts VC, Watkins PJ. Blood flow in the diabetic neuropathic foot. Diabetologia 1982; 22: 9-15.
- Eichenholtz SN. Charcot joints. Springfield: Charles C. Thomas; 1966.
- Schon LC, Weinfeld SB, Horton GA, Resch S. Radiographic and clinical classification of acquired midtarsus deformities. Foot Ankle Int 1998; 19: 394-404.
- Trepman E, Nihal A, Pinzur MS. Current topics review: Charcot Neuroarthropathy of the foot and ankle. Foot Ankle Int 2005; 26: 46-63.
- Brand PW. The insensitive foot. En: Jahss MH, ed. Disorders of the foot and ankle. Medical and surgical Management (2nd ed.). Philadelphia: WB Saunders; 1991. p. 2170.
- American Diabetes Association Consensus development conference on diabetic wound care. Diabetes Care 1999; 22: 1354-60.
- Pinzur MS, Lio T, Posner M. Treatment of Eichenholtz stage I Charcot foot arthropathy with a weight-bearing total contact cast. Foot Ankle Int 2006; 27: 324-9.
- Marks RM. Complications of foot and ankle surgery in patients with diabetes. Clin Orthop Relat Res 2001; 391: 153-61.
- Brodsky JW, Rouse AM. Exostectomy for symptomatic bony prominences in diabetic Charcot feet. Clin Orthop 1993; 296: 21-6.
- Marks RM. Complications of foot and ankle surgery in patients with diabetes. Clin Orthop Relat Res 2001; 391: 153-61.
- De Prado M, Ripoll PL, Golanó P. Cirugía percutánea del pie. Técnicas quirúrgicas. Indicaciones. Bases anatómicas. Barcelona: Masson; 2003.
- Schon LC, Easley ME, Weinfeld SB. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle. Clin Orthop 1998; 349: 116-31.
- Stone NC, Daniels TR. Midfoot and hindfoot arthrodeses in diabetic Charcot arthropathy. Can J Surg 2000; 43: 449-55.
- Pinzur MS, Noonan T. Ankle arthrodesis with a retrograde femoral nail for Charcot ankle arthropathy. Foot Ankle Int 2005; 26: 545-9.
- Caravaggi C, Cimmino M, Caruso S, Noce SD. Intramedullary compressive nail fixation for the treatment of severe Charcot deformity of the ankle and rear foot. J Foot Ankle Surg 2006; 45: 20-4.

Con la colaboración de:

Dres. G. Castillo-Blanco, A. Alegrete-Parra, J.R. Fernández-Velázquez
Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Sevilla