

## Desintegração do tarso

Esta condição clínica tem recebido diferentes denominações: articulação neuropática, desintegração do tarso, neuroosteo-distrofia, artropatia de Charcot, etc. Preferimos a denominação de Desintegração do Tarso, sugerido por Harris e Brand, uma vez que esta descreve melhor a situação em casos de hanseníase.

### Definição:

Destruição gradual ou rápida dos ossos e articulações do tarso ou do metatarso num pé que tenha perdido a sensibilidade protetora. Clinicamente a perda de sensibilidade vibratória parece ser importante. O fator precipitante é o trauma, seja de mínima ou máxima intensidade. Este trauma pode estirar, forçar ou romper ligamentos ou causar fraturas subcondrais (Fig. 40.1). Em qualquer dos casos, segue-se instabilidade com um gradual e rápido desgaste da articulação e ossos. A combinação essencial para o surgimento de desintegração do tarso é a perda da sensibilidade protetora da articulação e dos ossos, com o trauma, suficiente para romper a anatomia normal. Este processo pode ser interrompido pelo repouso e tratamento adequado, mas pode também persistir como um círculo vicioso levando à destruição massiva. Os fatores predisponentes mais importantes são a osteoporose e as lesões paralíticas. A osteoporose pode ser secundária a um repouso muito prolongado, como no caso de doença intercorrente, úlcera plantar, infecção

ou período pós-operatório. A hiperemia associada às úlceras ou infecção profunda



**Fig. 40.1 (a)** Na eventualidade de um entorse, o reflexo da dor permite ao indivíduo com sensibilidade normal, assumir uma postura de proteção, evitando um dano maior aos ligamentos e à articulação. **(b)** Na mesma situação, um paciente com distúrbio de sensibilidade continuaria a caminhar aumentando consideravelmente o dano inicial causado pelo entorse, causando uma ruptura completa de ligamentos e mesmo fratura óssea.

também aumenta a osteoporose.

Sabemos perfeitamente que um entorse nos ligamentos do pé causa dor, edema e calor local. A dor nos força ao repouso do pé até que possa suportar peso novamente. O mesmo acontece com pacientes com sensibilidade normal que necessitaram um repouso prolongado em gesso por motivo de fratura ou outros problemas. Quando se retira finalmente o gesso, normalmente eles não conseguem caminhar livremente de imediato. Eles necessitam reeducar o pé para a deambulação devido à dor que sentem. Quando esta sensação de dor está comprometida, o paciente não percebe que o pé sofreu algum tipo de trauma e continua a caminhar, causando mais trauma à área comprometida. Isto leva à mais hiperemia e osteoporose, facilitando mais dano ao osso, tanto fratura como destruição das cartilagens. Isto fica ainda mais fácil pela laxitude articular secundária ao rompimento de ligamentos, assim como por edema articular e sinovites. A

incongruência articular que normalmente causa muita dor, não é percebida pelo paciente e o círculo vicioso se instala rapidamente.

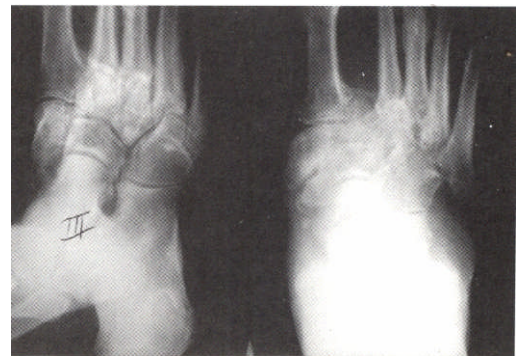
Lesões destrutivas na área da articulação metatarsofalangeana são, na maioria das vezes, secundárias a úlceras plantares e osteomielites. A destruição é causada por grave osteoporose localizada e infecção óssea, tudo isto reforçado por perda da sensibilidade protetora.

Falamos de perda da sensibilidade protetora e não de anestesia, uma vez que a maioria dos pés não apresentarão perda total da sensibilidade, mas sim perda da sensibilidade dolorosa e vibratória, e também não conseguem sentir o filamento de 10g no teste de sensibilidade tátil profunda. Muitas vezes, a sensibilidade superficial está preservada dando ao paciente uma falsa idéia de segurança.

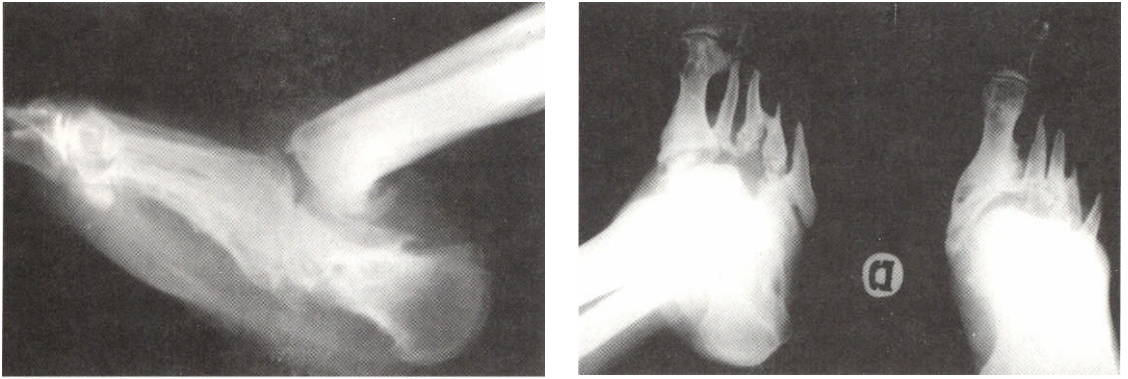
Baseando-nos em estudos radiológicos, podemos dividir a desintegração do tarso em três estágios.



**Fig. 40.2** Desintegração do tarso. Estágio de desintegração.



**Fig. 40.3** Desintegração do tarso. Estágio de coalescência.



**Fig. 40.4** (a) e (b) Estágio de reconstrução. Esclerose de toda a área envolvida.

Inicialmente temos um estágio de **desintegração** ou desenvolvimento com edema local, calor e geralmente algum desconforto. Ao raio X encontraremos fraturas subcondrais ou fraturas dos ossos do tarso de pequena monta, e algumas vezes osteófitos nas bordas articulares e fragmentos no espaço articular. Isto é consequência do episódio inicial de trauma, tenha ele sido notado ou não pelo paciente. Em uma biópsia articular, encontraremos hipertrofia sinovial com fragmentos dentro do forro sinovial, lassitude capsular e ligamentar e fragmentação do osso subcondral (Fig. 40.2).

O segundo estágio se denomina **coalescente**. Começa a haver um processo de reparação por meio de reabsorção dos fragmentos e as partes ósseas se fundem pela formação de calo. Os osteoclastos revestem as áreas de osso normal e alguma esclerose pode ser vista na borda destes ossos. Frequentemente este estágio é interrompido por um novo trauma, causando novamente múltiplas fases de desenvolvimento e aumentando a área de dano (Fig. 40.3).

Eventualmente o estágio final de reconstrução ocorrerá, se suficiente repouso é

dado à área. Aqui vemos revascularização das áreas de osso necrótico. Há uma tentativa de restauração da arquitetura articular, desde que o movimento auxilie. Algumas vezes uma pseudartrose permitirá algum movimento. Melhor estabilidade e prevenção de recorrência se consegue com uma anquilose ou fusão em uma posição anatômica do pé. O fim deste estágio é visto no raio X como esclerose de toda a área envolvida (Fig. 40.4 a e b).

A desintegração do tarso pode também ser classificada em aguda e crônica. Nos casos agudos temos um trauma intenso que causa uma destruição muito rápida dos ossos e articulações. Nos casos crônicos, o dano é mais lento e o paciente não percebe o que está acontecendo, nem consegue lembrar-se do episódio de trauma.

### **Diagnóstico diferencial:**

Algumas vezes é difícil diferenciar entre uma desintegração do tarso e um a artrite séptica, pois os sinais locais de edema, calor e rubor estão presente em ambas as situações (Fig. 40.5). A diferença mais significativa é que no caso de artrite séptica o paciente se sente



**Fig. 40.5** Algumas vezes é difícil diferenciar a desintegração do tarso de uma artrite séptica.

doente e apresenta sinais sistêmicos. No caso da desintegração do tarso, os sintomas são localizados e não afetam o estado geral do paciente. A aspiração se faz apenas em casos muito especiais onde realmente não se conseguiu fazer o diagnóstico. Sendo necessária, todo o cuidado de assepsia deve ser tomado pois temos visto casos em que a aspiração tem levado infecção para urna desintegração do tarso. Ao raio X, urna osteoartrite grave pode se assemelhar a uma desintegração do tarso, mas ela é raramente vista no pé. Tuberculose ocorre raramente no tarso mas pode ser encontrada na articulação tibiotársica, e nestes casos pode causar dificuldade diagnóstica. Biópsia e aspiração é necessário, principalmente se houver associação com um caso de pé neuropático. Gota e artrite reumatóide podem também apresentar-se com lesões destrutivas da articulação, mas a dor importante e o comprometimento geral auxilia no diagnóstico diferencial.

Devemos lembrar de outras causas de neuropatia, especialmente diabetes. Qualquer uma delas pode apresentar-se primariamente com uma destruição neuropática dos ossos e

articulações do pé, mas a diabetes é provavelmente a mais comum, junto com a hanseníase, em se tratando de países endêmicos. *Tabes dorsalis* decorrente de sífilis e neuropatia alcoólica também são doenças comuns nos países onde a hanseníase é endêmica, e devem ser levadas em conta no diagnóstico diferencial.

A patologia e o tratamento são iguais em qualquer dos casos. A diferença mais significativa presente nos casos de hanseníase é que a musculatura intrínseca estará paralisada na maioria dos casos, assim como a musculatura extrínseca em alguns casos, levando ao pé caído. Isto facilitará em muito o aparecimento de desintegração do tarso, ainda que o paciente possa caminhar livremente, praticamente sem restrições. Estes são geralmente jovens. Por outro lado, os portadores de diabetes são geralmente mais velhos e apresentam problemas associados que dificultam a deambulação.

#### **Manifestações clínicas:**

A mais importante é a presença de calor no pé. Com palpação diária do pé é possível detectar os sinais precoces de inflamação e hiperemia. Isto deve ser feito por um parente do paciente caso ele tenha anestesia das mãos. Edema localizado ou generalizado no pé também é um sinal de alarme, falando a favor de algum trauma já ocorrido. Muitos dos pacientes reclamam de algum grau de dor e desconforto. Esta sensação acredita-se ser transmitida pela inervação simpática ao longo dos vasos. Em nossa experiência, quando desbridamos uma úlcera profunda, o paciente refere algum desconforto ao se pinçar uma artéria. O paciente refere um tipo estranho e diferente de dor que pode ser muito desa-

gradável. Porém, podemos vê-lo caminhar freqüentemente, apesar de persistir este tipo de sensibilidade.

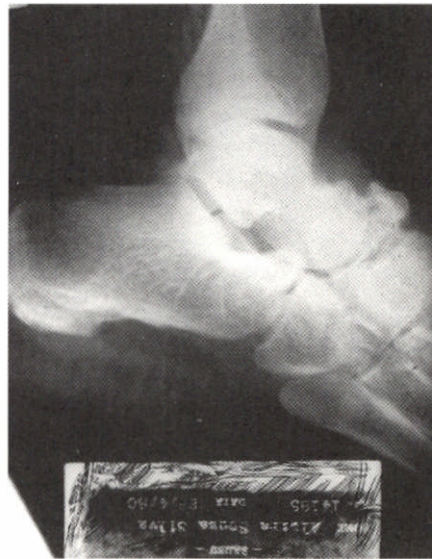
Mais comumente o calor localizado e o edema estão restritos à região do navicular. Esta é a zona mais importante e é o ápice do arco longitudinal do pé. Ali as forças de compressão agem ao máximo. Quando os músculos intrínsecos estão paralisados, a força que estabiliza o pilar anterior e posterior de transmissão de forças da tibia para o pé está comprometida e o arco tende a achatarse, concentrando as forças no canto superior da cabeça do astrágalo, navicular e cuneiforme. Esta é a causa por que muitas das desintegrações do tarso começam nesta área (Fig. 40.6 a e b). Quando ocorre fratura, surgirá uma proeminência óssea na área do navicular e em seguida se perderá a forma do arco com surgimento de novos pontos de pressão nesta área. Entretanto este mesmo sinal pode ser

visto no retropé, na face lateral do tarso ou na área das articulações tarsometatarsianas caso as pressões aí se iniciem. Exames laboratoriais não são específicos nestes casos.

### **Radiologia:**

Harris e Brand descreveram 5 tipos de desintegração do tarso e correlacionaram-nas com achados radiográficos. Devemos lembrar a distribuição normal de forças no pé, da tibia para o astrágalo, do astrágalo para o calcâneo e daí para os pilares medial e lateral.

*1 - Pilar posterior:* isto é visto quando as forças atuantes sobre o astrágalo são transmitidas diretamente ao calcâneo causando fratura deste osso trabecular. Com as forças pressionando verticalmente o osso e o tendão de Aquiles puxando em direção posterior, o osso se remodela tipicamente de forma escafóide. A



**Fig. 40.6 (a)** Achatamento do arco longitudinal do pé. As forças se concentram no canto superior da cabeça do astrágalo, navicular e cuneiforme. Muitas das desintegrações do tarso começam nesta área. **(b)** Notar fratura e proeminência óssea na área do navicular.



**Fig. 40.7** tipo pilar posterior. Notar osteomielite do calcâneo.

articulação subtalar está frequentemente incongruente e pode ser destruída se submetida a atividade intensa. Isto é visto também após úlcera do calcanhar com osteomielite do calcâneo (Fig. 40.7).

2 - *Central*: ocorre quando o astrágalo sofre fratura e o calcâneo permanece normal. Aqui pode ocorrer rápida destruição do astrágalo e da articulação subastragalina. Um fato curioso é que em hanseníase raramente encontramos desintegração do tarso na articulação tíbio-astragalina. Quase sempre, mesmo em pés com muita destruição, encontramos a cúpula do astrágalo e o platô da tibia conservados. Uma explicação aceitável é que a inervação desta articulação é feita por um ramo do nervo tibial posterior, que deixa o tronco principal mais proximalmente na perna e não é acometido na hanseníase. Como o paciente consegue proteger mecanicamente esta área já não é fácil explicar. Desintegração com padrão 1 ou 5 seguir-se-á caso não se institua tratamento adequado interrompendo o processo (Fig. 40.8).

3. *Pilar anterior arco medial*: este é o padrão mais comumente visto na clínica. É causada por

perda das forças de tensão, quando os músculos intrínsecos estão paralisados. As forças de compressão que atuam na porção mais alta do arco longitudinal agora estão concentradas na margem superior da área astrágalo-navicular e cuneiforme e produz desgaste das bordas ósseas, fratura subcondral e, eventualmente, total colapso do arco longitudinal, com surgimento de novas áreas de pressão. Clinicamente temos calor local e edema na área navicular, facilmente identificáveis. Frequentemente podemos palpar uma saliência óssea no dorso do pé. O raio X poderá mostrar as áreas de fratura. A melhor incidência é a lateral com um ângulo de 30° de eversão ou supinação do pé (Fig. 40.9).

4 - *Pilar anterior - arco lateral*: este padrão é mais comumente visto após úlceras crônicas de borda lateral do pé, como ocorre nos casos de equinovaro. O cubóide e a articulação cubóido-metatarsiana estão comprometidas e rapidamente se destroem. Quando o calcâneo perde



**Fig. 40.8** Desintegração tipo central.



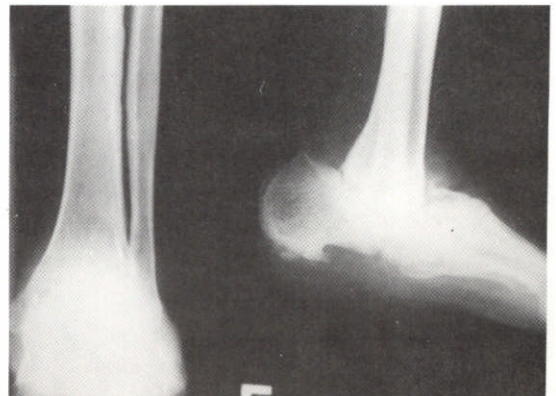
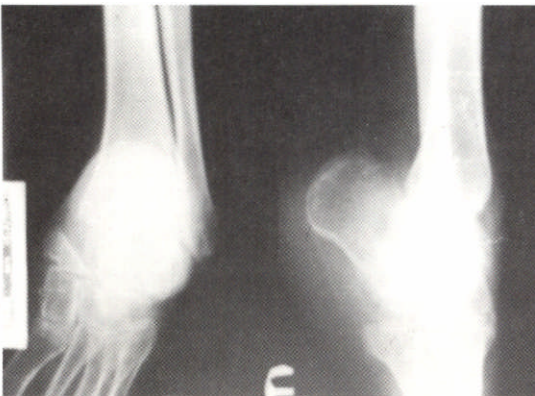
**Fig. 40.9** Desintegração tipo pilar anterior-arco medial.

contato com o cuboide, todo o pé fica muito instável e o calcâneo é puxado posteriormente e para cima pelo tendão de Aquiles. Se houver atraso no começo do tratamento pode haver total desintegração do tarso. Este padrão é praticamente visto apenas em hanseníase, haja visto que é decorrência de um pé caído com anestesia. Raramente é visto em outras neuropatias (Fig. 40.10).

5 - *área tarso-metatarsiana (cuneiforme/metatarsiana)*: Este padrão não é comum em hanseníase, mas temos visto frequentemente em casos de neuropatia diabética. Quase sempre está associada a trauma moderado ou severo, tais como descer rapidamente uma escada de parede ou pular de alguma altura. O antepé entra rapidamente em adução ou desvio lateral e há reversão do arco longitudinal, criando novos pontos de pressão na área do arco (Fig. 40.11).

### **Conduta:**

A melhor conduta nestes casos é a prevenção. Pés com perda de sensibilidade protetora, especialmente quando associados à paralisia muscular, devem ser cuidados com muita atenção por toda a vida. Evitar pular, correr ou andar continuamente e com passos muito longos. Evitar uso de sapatos com salto alto. Em terrenos montanhosos ou irregulares devem-se tomar cuidados especiais. Um sapato resistente com um suporte de arco é recomendável. Tênis com cano alto, sapatos ou botas com reforço lateral auxiliam em muito na proteção contra danos ligamentares e ósseos.



**Fig. 40.10** Desintegração tipo pilar anterior-arco lateral (a e b).

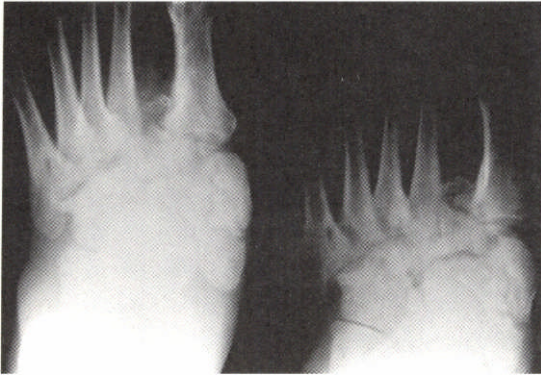


Fig. 40.11 Desintegração tarso-metatarsiana.

Devemos sempre lembrar ao paciente que comece a caminhar vagarosamente após longos períodos de imobilização, principalmente após úlceras e infecções no pé. Um período de deambulação como experiência deve ser instituído nestes casos. Isto quer dizer que o paciente deve dar apenas alguns poucos passos de cada vez por poucos minutos e após deve descansar. O pé é examinado para verificar presença de calor ou edema localizado. Se o edema e o calor não desaparecerem após um período de repouso com o membro elevado, há evidência de perigo para este pé e o paciente só

deve retomar a deambulação muito lentamente, ou então devemos pensar em utilizar um gesso com salto.

Uma vez detectada a desintegração do tarso, o tratamento deve ser considerado como uma emergência. Apenas alguns passos a mais num pé que já apresente fraturas pode significar a diferença entre salvar este pé ou levá-lo a uma amputação. É muito importante que o paciente seja informado desta condição para obtermos sua colaboração. De modo geral, o tratamento da desintegração do tarso significa remodelar (se possível) o pé e manter um gesso bem moldado ou uma órtese, até que a fase final de consolidação seja atingida. De maneira a incrementar a consolidação óssea, é importante permitir que o paciente caminhe. Isto se consegue de maneira adequada com uso de um gesso com salto. O processo de consolidação óssea pode demorar de 4 a 12 meses. É importante não perder a esperança. A cooperação e o entendimento do paciente são fundamentais. Para padrões específicos algum tratamento especial deve ser levado em conta. Após a consolidação de um caso no padrão de pilar

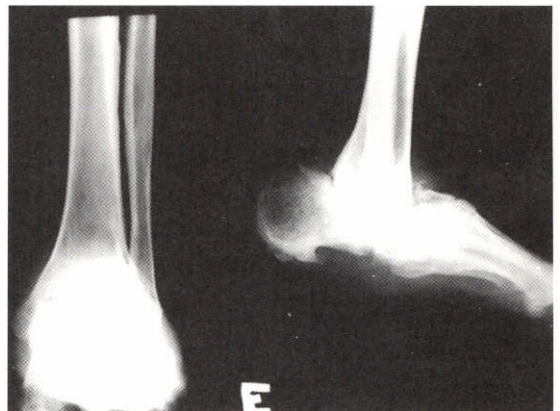
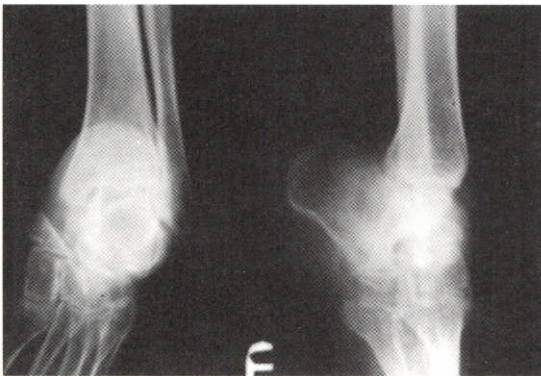


Fig. 40.12 Uma artrodese em articulação neuropática requer vários meses a mais do que o normal para consolidação. (a) Pré-operatório. (b) Pós-operatório.



posterior, uma órtese em copa do calcanhar e um palmilha tipo SACH no sapato auxiliam bastante. Se o calcanhar ficou muito alargado, uma remodelação cirúrgica pode ser benéfica. O tríceps sural geralmente perde sua força e o uso de uma sola tipo "rocker" auxiliará na deambulação. No padrão de pilar medial podemos utilizar um suporte de arco rígido mas forrado com borracha microcelular. Não se deve tentar restaurar a perda de altura do arco. O uso de solado tipo "rocker" é essencial. O padrão de pilar lateral geralmente está ligado a equino-varo paralítico do pé. Assim, devemos corrigir cirurgicamente com uma tríplice artrodese ou suas variantes. Frequentemente é necessário uma remodelação óssea para realizar o pé. Isto deve ser considerado também nos outros padrões de desintegração do tarso. Uma artrodese em um pé neuropático é possível de ser feita e funciona muito bem. É importante que haja boa aposição de osso esponjoso ou uso de enxerto de esponjosa, além de boa compressão com qualquer um dos aparelhos de fixação externa disponíveis. Um modo fácil e barato de conseguir isto, e que temos usado com sucesso, é aplicar três fios de Steinman de forma triangular e após lograr a compressão utilizando-se fitas de borracha (por exemplo, retirar da parte proximal das luvas cirúrgicas). Desde que a maioria destes casos de padrão em pilar lateral são decorrentes de úlceras crônicas, é freqüente ver alguma necrose de pele e mesmo infecção. Geralmente deixamos a incisão parcialmente aberta, para que cicatrize por segunda intenção. Uma artrodese em articulações neuropáticas geralmente requer vários meses a mais que o normal para consolidação (Fig. 40.12 a e b). Esta pode ser verificada através de exames radiológicos. Nestes casos é fundamental recomençar a

deambulação paulatinamente e com muito cuidado. Deve-se usar um sapato para proteção ou órtese, e os períodos de deambulação devem ser de apenas poucos minutos de cada vez, aumentando-se gradualmente até 20 ou 30 minutos. Se surgir calor local e edema significativo que não desapareça rapidamente, com repouso do membro em elevação, aconselhamos colocar outro gesso com salto por mais 3 ou 4 semanas e só após recomençar os períodos de deambulação controlada.

No caso do padrão 5, área tarsometatarsiana, no estágio agudo a subluxação lateral do antepé ou sua deslocação pode ser corrigida com passagem percutânea de fios de Kirschner ou, se necessário, por redução aberta com uso de parafusos de compressão. A fusão ou anquilose é o resultado final e exatamente o que se deseja. Nos casos de longa duração, uma osteotomia seguida de artrodese das articulações tarsometatarsianas estará indicada. A imobilização sem carga deve durar seis semanas visto que esta região é muito instável, mesmo dentro de um gesso.

O tratamento da desintegração do tarso é uma experiência frustrante e desanimadora, pois os maus resultados são comuns e mesmo se o resultado final for bom, não será muito

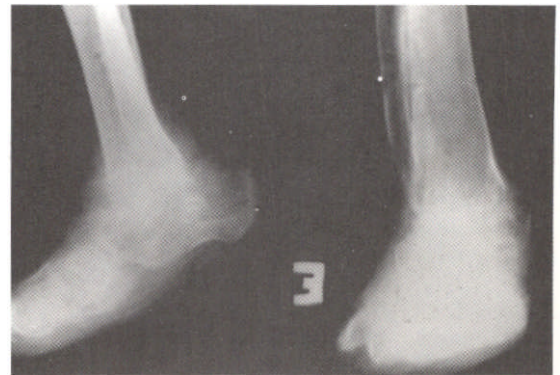


Fig. 40.13 Desintegração do tarso. Pan-artrodese.

agradável. Portanto é fundamental obter-se a colaboração e a compreensão do paciente para o tratamento. Como em todos os problemas de pé em pacientes de hanseníase, uma amputação não é uma boa solução, visto que o coto será anestésico e, na realidade, estaremos apenas mudando o local do problema. Sempre que possível devemos tentar preservar o pé ou parte dele. Será muito mais fácil resolver o problema

com um sapato ortopédico do que conseguir uma boa prótese. Entretanto a desintegração do tarso é uma indicação bastante comum de amputação em pacientes de hanseníase. Uma pan-artrodese muitas vezes é indicada (Fig. 40.13). em alguns casos pode-se utilizar uma órtese PTB, transferindo parte do peso corpóreo para o tendão patelar, permitindo menos pressão no pé.

## BIBLIOGRAFIA

- ALAJOUANINE, T.; BASCOURRET, M. & MACE, J. L'arthropathie tabétique mediotarsienne: les aspects initiaux et evolution du pied tabétique. *J.Med.Paris.*, 51: 989, 1931.
- ANGUS, P. D. & COWELL, H. R. Triple arthrodesis. A critical long-term review. *J.Bone and Jt.Surg.*, 68B: 260-267, 1986.
- BADALAMENTE, M. A.; DEE, R. & PROPPER, M. Ultrastructural study of joint innervation. *Orthopaedic Review.*, 13: 212-216, 1984.
- BAILEY, C. C. & ROOT, H. F. Neuropathic foot Lesions in diabetes. *New Engl.J.Med.*, 1947.
- CHARNLEY, J. & BAKER, S. L. Compression arthrodesis of the knee. *J.Bone Jt.Surg.*, 34B: 187, 1952.
- CHAROSKY, C. B. & BRUSCO, C. M. Las artropatias de los enfermos de lepra enfocadas como artropatias de Charcot. *Leprologia.*, 18: 280-286, 1973.
- ENNA, C. D.; JACOBSON, R. R. & RAUSCH, R. O. Bone changes in leprosy: a correlation of clinical and radiographic features. *Radiology*, 100: 295-306, 1971.
- GABRIELLI, M.; SORRENTINO, M. C. & LINARI, S. Desintegración del tarso en enfermos de hansen. *Leprologia.*, 21: 44-47, 1979.
- GIESECKE, S. B.; DALINKA, M. K. & KAYLE, G. C. Lisfranc's fracture-dislocation: a manifestation of peripheral neuropathy. *Am.J. Roentgenol.*, 131: 139-141, 1978.
- GRISTINA, A. G., et al. Neuropathic foot and ankle. Patellar-tendon-bearing orthosis. As an adjunct to patient management. *Orthopaedic Review.* 6: 53-59, 1977.
- HARRIS, J. R. & BRAND, P. W. Pattern of disintegration of the tarsus in the anaesthetic foot. *J.Bone and Jt.Surg.*, 48B: 4-16, 1966.
- HORIBE, S.; TADA, K. & NAGANO, J. Neuroarthropathy of the foot in leprosy. *J.Bone and Jt.Surg.*, 70B: 481-486, 1988.
- JOHNSON, J. T. H. Neuropathic fractures and joint Injuries. Pathogenesis and rationale of prevention and treatment. *J.Bone Jt.Surg.*, 49A: 1-30, 1967.
- KARAT, A. B. A. Acid-fast bacilli in the bone marrow of leprosy patients. *Int.J.Lep.*, 34: 415-419, 1966.
- KARAT, S.; KARAT, A. B. A. & FOSTER, R. Radiological changes in bones of the limbs in leprosy. *Lep.Rev.*, 39: 147-169, 1968.
- KLENERMAN, P. et al. Vibration sense and tarsal disintegration. *Indian J.Lep.*, 62: 422-428, 1990.
- KORNBERG, M. Neuropathic arthropathy. *Orthopaedic Review.*, 12: 45-50, 1983.
- KRISTIANSEN, B. Ankle and foot fractures in diabetics provoking neuropathic joint changes. *Acta Orthop.Scand.*, 51: 975-979, 1980.
- LENNOX, W. M. The surgical management of foot deformities in leprosy. *Lep.Rev.*, 1965.

- LYNCH, A. F.; BOURNE, R. B. & RORABECK, C. H. The long-term results of ankle arthrodesis. *J.Bone and Jt.Surg.*, 70B: 113-116, 1988.
- MANZI, R., et al. Osteo-artropatia destrutiva del tarso. *Temas de Leprologia*, 18: 13-31,1974.
- MAZUR, J. M.; SCHWARTZ, E. & SIMON, S. R. Ankle arthrodesis. Long-term Follow-Up with gait analysis. *J.Bone and Jt.Surg.*, 61A: 964-975,1979.
- MITSUDA, H. Charcot-like changes in leprosy. *Int.J.Lepros.*, 332, 1970.
- PATERSON, D. E. Bone changes in leprosy. Their incidence, progress, prevention and arrest. *Int.J.Lepros.* 29: 393-422,1961.
- REINHARDT, K. The radiological residua of healed diabetic arthropathies. *Skeletal Radiol.*, 7: 167-172, 1981.
- SELVAPANDIAN, A. J., et al. Bone and joint changes in leprosy. *Lepros.India.*, 40: 137-146, 1968.
- THOMAS, F. B. Arthrodesis of the subtalar joint. *J.Bone and Jt.Surg.*, 49B: 93-101,1967.
- TUCKER, M. F. R. An interesting neuropathic joint. *Canadian Med.Assoc.J.*, 52: 251-252,1945.
- WARREN A. G. Tarsal disintegration in leprosy. *J.Bone and Jt.Surg.*, 53B: 688-695,1971.
- WARREN, A. G. The management of tarsal bone disintegration. *Lepros.Rev.*, 43: 137-147, 1972.
- WARREN, A. G. & CHAU, H. L. Tarsal bone disintegration in neuropathic feet. *J. Western Pacific Orthop.Assoc.*, 9: 24-33,1972.