



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e  
Traumatologia  
Brasil

Cardenuto Ferreira, Ricardo; Simões da Silva, Ana Paula; Costa, Marco Túlio; Frizzo, Gastão  
Guilherme; Lima Santin, Roberto Atílio; Moraes Barros Fucs, Patricia M. de  
Aspectos epidemiológicos das lesões no pé e tornozelo do paciente diabético  
Acta Ortopédica Brasileira, vol. 18, núm. 3, 2010, pp. 135-141  
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65715774004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS LESÕES NO PÉ E TORNOZELO DO PACIENTE DIABÉTICO

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF FOOT AND ANKLE INJURY IN THE DIABETIC PATIENT

*RICARDO CARDENUTO FERREIRA, ANA PAULA SIMÕES DA SILVA, MARCO TÚLIO COSTA, GASTÃO GUILHERME FRIZZO, ROBERTO ATTÍLIO LIMA SANTIN, PATRICIA M. DE MORAES BARROS FUCS*

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar o perfil epidemiológico dos pacientes que procuram tratamento ortopédico das complicações nos pés e tornozelos relacionadas ao diabetes, além de correlacionar à sequência de eventos que culminam na amputação da extremidade. **Método:** analisamos os dados de prontuário de 300 pacientes no período compreendido entre março de 1997 a julho de 2006. **Resultados:** A média de idade foi 61 anos, destes, duzentos e setenta e três pacientes (91%) apresentavam diagnóstico de diabetes do tipo II, onde somente 49 (16,3%) faziam controle regular da glicemia. Quatrocentos e cinco extremidades apresentavam problemas afetando a função do pé ou tornozelo, destacando-se: 102 extremidades (34%) com lesões osteoarticulares relacionadas a neuroartropatia de Charcot; 181 extremidades (60,4%) com ulceração crônica e 97 extremidades (32,4%) com infecção. Após tempo médio de seguimento 14 pacientes (4,6%) foram a óbito. **Conclusão:** A ulceração na planta dos pés foi a complicação mais frequente na nossa série de pacientes que, estavam na sétima década de vida, apresentavam diabetes do tipo II, faziam uso irregular de insulina e não realizavam controle adequado da glicemia. A perda da sensibilidade protetora nos pés, em associação com deformidade pré-existente, foi identificada como a principal causa das infecções secundárias culminando com a amputação da extremidade.

**Descritores:** Epidemiologia. Traumatismo do pé. Traumatismo do tornozelo.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify the epidemiological profile of patients undergoing orthopedic treatment for complications of the feet and ankles due to diabetes, and to try to establish the sequence of events that led to amputation of the limb. **Method:** The medical records of 300 diabetic patients treated from March, 1997 to July, 2006 were systematically reviewed. **Results:** The mean age of the patients was 61 years. Of these, two hundred and seventy three (91%) were diagnosed with type II diabetes, but only 49 (16.3%) had proper medical supervision and control of their glycemia levels. Problems affecting the function of the foot and ankle were found in 405 limbs, with: 102 osteoarticular deformities associated with Charcot's neuroarthropathy (34%); 181 chronic ulcers (60.4%); and 97 infected limbs (32.4%). After the average follow-up time, 14 patients (4.6%) died. **Conclusion:** Ulceration of the sole of the foot was the most common complication in our series of patients, the majority of whom were in their seventies, presented type II diabetes, were insulin dependent, and did not have adequate control of glycemia. Loss of sensitivity of the foot, associated with pre-existing deformities, were identified as the main causes of secondary infections culminating in amputation of the limb.

**Keywords:** Epidemiology. Foot injuries. Ankle injuries.

**Citação:** Ferreira RC, Silva APS, Costa MT, Frizzo GG, Santin RAL. Aspectos epidemiológicos das lesões no pé e tornozelo do paciente diabético. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(3):135-41. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>

**Citation:** Ferreira RC, Silva APS, Costa MT, Frizzo GG, Santin RAL. Epidemiological aspects of foot and ankle injury in the diabetic patient. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2010; 18(3):135-41. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes *Mellitus* é uma doença típica do mundo moderno. O estresse decorrente da vida agitada nas grandes cidades, os maus hábitos alimentares e o sedentarismo estão relacionados ao desenvolvimento da obesidade, comorbidade relacionada com essa doença. Atualmente vivemos uma epidemia do diabetes que rapidamente se espalha por todo o mundo e na grande maioria dos países sua prevalência varia entre três e cinco por cento da população.<sup>1</sup> No Brasil a real incidência da doença na população ainda é desconhecida. Estima-se que exista algo em torno de oito milhões de diabéticos e que pelo menos outros três milhões ainda não tiveram sua doença diagnosticada.<sup>2</sup>

O diabetes acomete todas as faixas etárias, porém sua incidência aumenta com a idade. A melhora no controle clínico da doença, especialmente após o desenvolvimento da insulina sintética, aumentou a sobrevida dos pacientes.<sup>3</sup> Em virtude da maior longevidade as complicações tardias da doença estão sendo vistas com maior frequência, dentre elas as lesões no pé e tornozelo. Nos Estados Unidos a causa mais comum de hospitalização do paciente diabético é a infecção do pé que tem como porta de entrada uma úlcera previamente existente.<sup>4</sup> No nosso meio o tratamento das complicações associadas às lesões no pé do paciente diabético costuma ficar a cargo do cirurgião vascular. Ainda é muito difundido o conceito de que as úlceras nos pés têm como causa déficit circulatório quando, na verdade, o principal fator implicado na gênese destas lesões é o déficit sensitivo associado à neuropatia periférica.<sup>5</sup>

O objetivo principal do nosso trabalho é mostrar o perfil epidemiológico dos pacientes diabéticos que procuram o ambulatório de especialidade em ortopedia para tratamento de complicações nos pés e tornozelos relacionadas ao diabetes, num típico hospital público universitário da maior cidade do país. Pretendemos identificar com esta amostra, os principais problemas que acometem os pés e que se relacionam à sequência de eventos que culminam na evolução clínica e na amputação da extremidade inferior nos pacientes diabéticos, típicos dos grandes centros urbanos do nosso país, alertando os médicos e as autoridades de saúde pública sobre a necessidade de se realizar planejamento estratégico diante de sombrias perspectivas relacionadas à epidemia mundial da doença.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período de 10 anos, compreendido entre março de 1997 e agosto de 2006, acompanhamos no ambulatório especializado de cirurgia do Pé e Tornozelo no departamento de Ortopedia e Traumatologia da nossa instituição, 300 pacientes consecutivos que procuraram tratamento das complicações nos pés causadas pelo diabetes. Os dados foram coletados e tabulados dos prontuários médicos. As informações colhidas nos protocolos foram analisadas com relação aos aspectos epidemiológicos e aos métodos de tratamento empregados.

No nosso hospital a equipe de profissionais envolvidos no tratamento das complicações que acometem as extremidades inferiores dos pacientes diabéticos é constituída por médicos ortopedistas especializada em cirurgia reconstrutiva do pé e tornozelo; médicos ortopedistas estagiários em programa anual de especialização em cirurgia do pé e tornozelo; médicos residentes de ortopedia e traumatologia; enfermeiros e auxiliares de enfermagem, com treinamento específico no tratamento de feridas nos pés; técnicos de gesso treinados na confecção de gesso de contato total; técnicos especializados na confecção de calçados e palmilhas especiais, órteses e próteses; fisioterapeutas e assistentes sociais. Como

hospital de atendimento terciário, contamos com suporte de outras especialidades médicas que prestam atendimento multidisciplinar, destacando-se: clínica médica, endocrinologia, nefrologia, oftalmologia, dermatologia, cirurgia plástica e cirurgia vascular.

O ambulatório funciona sob supervisão dos médicos ortopedistas especializados e recebe pacientes diabéticos encaminhados para tratamento de diversas lesões, destacando-se: fraturas e luxações agudas nos pés e tornozelos neuropáticos; deformidades adquiridas causadas pela sequela da neuroartropatia de Charcot acometendo os pés e tornozelos; úlceras de pressão e infecções associadas ao déficit de sensibilidade nas extremidades inferiores.

## Dinâmica de Atendimento e Tratamento dos Pacientes Diabéticos com Problemas nos Pés

No ambulatório o atendimento inicial dos pacientes diabéticos consiste na coleta de informações relacionadas ao histórico da doença e ao exame clínico geral sumário. Os pés e tornozelos são detalhadamente avaliados com relação ao estado circulatório. Os pulsos distais da extremidade (femoral, poplíteo, tibial anterior e posterior) são verificados pela palpação. Pesquisamos também a perfusão dos dedos, a coloração da pele e a temperatura dos pés. Exame da pele nas extremidades inferiores é cuidadosamente realizado em busca de calosidades, rachaduras, fissuras, micose interdigital e especialmente solução de continuidade (úlceras). As unhas são avaliadas quanto à presença de infecção fúngica (onicomicose) e unha encravada, lesões que funcionam como porta de entrada para infecção bacteriana secundária.

A sensibilidade protetora da pele, especialmente em áreas mais sujeitas à pressão, localizadas na região plantar do pé (polpa digital do hálux, região sob a cabeça do I e V ossos metatarsais, além da pele na região do calcanhar), é testada empregando-se o monofilamento de Semmes – Weisntein.

Quando verificamos a presença de úlceras, realizamos desbridamento mecânico das mesmas no próprio ambulatório. Não é necessário anestesia uma vez que, na quase totalidade dos casos, os pés são praticamente insensíveis. Sob condições assépticas, utilizamos lâmina de bisturi nº 22 para remover a hiperqueratose que se forma ao redor da úlcera. A seguir, as dimensões e a profundidade da lesão são aferidas e anotadas. As úlceras são então classificadas segundo Wagner apud Calhoun<sup>6</sup> e sua localização identificada em planilha que faz parte do prontuário. Sempre pesquisamos se existe infecção associada. A grande maioria das úlceras não infectadas é tratada com gesso de contato total (GCT), com trocas semanais até a cicatrização completa. Na presença de infecção no leito da úlcera, o paciente é imediatamente internado e tratado com antibioticoterapia endovenosa de largo espectro. A cirurgia de urgência é indicada para desbridamento com remoção de todo tecido infectado e desvitalizado.

Nos pacientes que se apresentam com os pés edemaciados, com intenso rubor e aumento local de temperatura sempre suspeitamos de artropatia de Charcot em atividade. Uma série de radiografias simples do pé e tornozelo, nas incidências ântero-posterior, perfil e oblíqua normalmente é suficiente para o diagnóstico. A classificação da localização anatômica<sup>7</sup> e da fase evolutiva da artropatia de Charcot são utilizadas para direcionar o tratamento, que é feito essencialmente com o GCT até a consolidação das fraturas. Deformidades residuais nos pés e tornozelos, associadas com consolidação viciosa das fraturas, normalmente são bem toleradas pelos pacientes que apresentam pés insensíveis. A acomodação destas deformidades em calçados especiais extra-profundos, palmilhas e órteses moldadas normalmente é suficiente para impedir o apertamento de úlcera sob as áreas de hiperpressão provocadas

pelas proeminências ósseas. Ulceração recorrente frequentemente localizadas na região plantar e medial do mediopé sob áreas de proeminências ósseas ou, mais raramente relacionadas à instabilidade articular causada por fraturas maleolares viciosamente consolidadas, constituem indicações de tratamento cirúrgico.

## RESULTADOS

Na nossa casuística, a média de idade dos 129 pacientes do sexo feminino e 171 pacientes do sexo masculino, foi 61 anos (variação de 27 a 95 anos).

A grande maioria dos pacientes apresentava diabetes tipo 2, presente em 273 do total de 300 pacientes (91%). No momento da primeira consulta constatamos que somente 65 pacientes (21,7%) compareciam regularmente nas consultas com o médico clínico para controle periódico da glicemia. Faziam uso de insulina para controlar a doença, 116 pacientes (38,7 %). Destes, somente 49 (16,3%) frequentavam regularmente o médico clínico para controlar e ajustar a dosagem do medicamento. Sessenta e sete dos 116 dos pacientes insulino - dependentes (57,7%) aplicava insulina sem nenhum parâmetro de controle clínico da doença.

Nos nossos pacientes o índice de massa corporal médio (IMC) totalizou 24,4 (variação de 14,7 a 55,6). Cento e trinta pacientes (43,3%) encontravam-se com sobrepeso (IMC > 25) e 37 pacientes (12,3%) estavam obesos (IMC > 35).

O tabagismo, reconhecido fator de risco para a circulação periférica, foi referido por 70 pacientes (23,4 %), enquanto alcoolismo crônico foi relatado por 38 pacientes (12,7%).

O avançado estágio em que se encontrava a doença nos pacientes da nossa casuística pode ser verificado a partir da presença do comprometimento de vários outros órgãos e sistemas. As principais complicações observadas na nossa série foram: hipertensão arterial sistêmica em 84 pacientes (28%); vasculopatia grave, já em tratamento pela cirurgia vascular, em 45 pacientes (15%); cardiopatia, em tratamento pela cardiologia, em 17 pacientes (5,6%); déficit visual grave em tratamento pela oftalmologia em 18 pacientes (6%); insuficiência renal crônica em tratamento pela nefrologia em 11 pacientes (3,7 %).

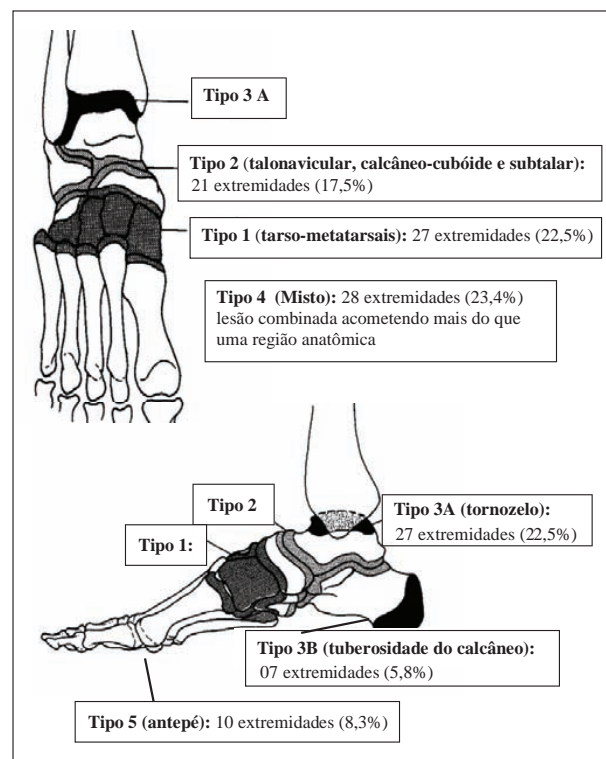
### 1 – Neuroartropatia de Charcot

Deformação nos pés e tornozelos, causados pela neuroartropatia de Charcot, foi constatado em 105 dos 300 pacientes na nossa série, correspondendo à 35% do total. A média de idade dos pacientes diabéticos que desenvolveram artropatia de Charcot foi 60 anos (variação de 29 a 82 anos). Lesão bilateral ocorreu em 15 (14,3%) dos 105 pacientes, totalizando o comprometimento de 120 extremidades.

A distribuição anatômica das lesões causadas pela neuroartropatia de Charcot é mostrada na Tabela 1.

No momento do primeiro atendimento ambulatorial a classificação do estágio evolutivo de Eichenholtz apud Brodsky<sup>7</sup> das 120 extremidades com lesões osteoarticulares associadas a neuroartropatia de Charcot foi a seguinte: fase inicial de fragmentação óssea em 74 extremidades (61,7%); fase hipertrófica de coalescência em 27 extremidades (22,5%) e fase tardia de sequela em 19 extremidades (15,8%).

Tratamento conservador com GCT foi empregado preferencialmente na grande maioria das extremidades com neuroartropatia de Charcot e evoluiu satisfatoriamente em 69 (57,5%) das 120 extremidades acometidas pela doença. Durante o acompanhamento ambulatorial 24 extremidades (22,8%) desenvolveram úlceras decorrentes da formação de proeminências ósseas ou de deformidade causada por grave instabilidade articular. A localização das



**Tabela 1 – Distribuição da Artropatia de Charcot nos pacientes avaliados**

úlceras associadas a neuroartropatia de Charcot teve a seguinte distribuição nas 24 extremidades acometidas: antepé em cinco (20,8%); mediopé em 14 (58,4%) e retropé em cinco (20,8%).

Para tratar as complicações decorrentes das deformidades associadas a neuroartropatia de Charcot foi necessária intervenção cirúrgica em 37 das 120 extremidades (30,8%). As cirurgias realizadas consistiram na ressecção de proeminências ósseas plantares (exostectomia) que provocavam ulceração recorrente em oito extremidades (6,7%); artrodese modelante do retropé para correção de deformidade grave ou instabilidade grosseira em 25 extremidades (20,8%); artrodese modelante do mediopé para correção de deformidade grave em mata-borrão causada por acentuado colapso do arco medial e ulceração recorrente em quatro extremidades (3,4%).

A indicação das amputações para tratamento da neuroartropatia de Charcot esteve relacionada ao desenvolvimento de úlceras recorrentes que sofreram infecção secundária ou complicação após tentativa de cirurgia reconstrutiva com artrodese modelante. Amputações menores (antepé ou mediopé) ou maiores (tornozelo e perna) foram realizadas em 14 das 120 extremidades (11,7%). Amputação primária da extremidade foi indicada quando havia deformidade extremamente grave que impedia qualquer tentativa de reconstrução para alinhar a extremidade e obter apoio plantigrado do pé. A distribuição das 14 amputações relacionadas a artropatia de Charcot foi a seguinte: transtibial em cinco extremidades (4,2%); tornozelo em duas extremidades (1,7%); mediopé ao nível da articulação de Chopart em três extremidades (2,5%); antepé ao nível da articulação tarso - metatarsal (Lisfranc) em duas extremidades (1,7%); antepé ao nível transmetatarsal em duas extremidades (1,7%).

## 2 – Úlceras de pressão

Foi constatada a presença de úlceras de pressão em 90 dos 300 pacientes da nossa série (30%), totalizando 110 extremidades acometidas. As úlceras foram classificadas de acordo com os parâmetros de Wagner apud Calhoun<sup>6</sup>. Observamos lesões grau zero (pele intacta com calosidade ou úlcera prévia) em nove extremidades (8,2%); lesões grau I (úlcera superficial rasa, não infectada) em 57 extremidades (51,8%); lesões grau II (úlcera profunda expondo tendão ou osso com ou sem infecção superficial) em 30 extremidades (27,3%) e lesões grau III (úlcera com profunda com infecção) em 14 extremidades (12,7%). A distribuição das úlceras quanto a sua localização foi a seguinte: antepé em 77 extremidades (70%); mediopé em 15 extremidades (13,6%) e retropé em 18 extremidades (16,4%). As úlceras de pressão, localizadas na superfície plantar do pé, acometeram 93 extremidades (84,5%). As úlceras causadas por compressão extrínseca do calçado inadequado ou órteses e prótese mal ajustadas acometeram 17 extremidades (15,5%). Ao estabelecermos correlação entre a presença de deformidades e a ocorrência de úlcera, verificamos que: nas 110 extremidades que apresentavam algum tipo de úlcera, 48 lesões (43,6%) estavam localizadas na região plantar do antepé em associação com deformidade em equino; 18 lesões (16,4%) estavam localizadas na região perimaleolar do tornozelo em associação com grave instabilidade e deformação do retropé; 15 lesões (13,6%) estavam localizadas no mediopé em associação com colapso do arco longitudinal medial causado pela neuroartropatia de Charcot; e 29 lesões (26,4%) estavam localizadas nos dedos em associação com deformidades em garra.

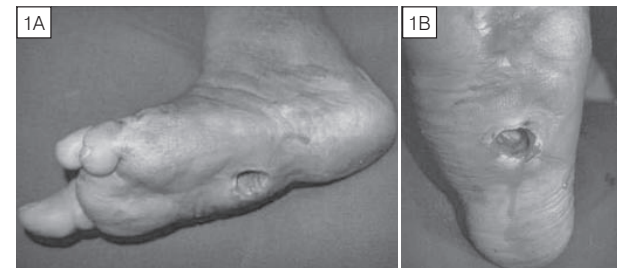
Sensibilidade protetora, testada com o monofilamento de Semmes - Weisntein estava preservada em 14 (12,9%) das 110 extremidades que apresentavam úlceras. As demais 96 extremidades (87,1%) apresentavam graus variados de hipoestesia ou mesmo anestesia completa. Com base no exame clínico a vascularização foi considerada insatisfatória em 37 (33,7%) das 110 extremidades que apresentavam úlceras. A grande maioria das úlceras encontradas nas extremidades sem sensibilidade protetora não estava relacionada com deficiência circulatória. Por outro lado, a maioria das úlceras que ocorria em extremidades com deficiência circulatória não estava correlacionada com perda significativa da sensibilidade protetora do membro inferior afetado.

O tratamento das úlceras de causa neuropática foi realizado em 81 das 110 extremidades (73,6%) e consistiu no desbridamento local da lesão, para remoção cirúrgica de todo tecido desvitalizado, seguido de curativo oclusivo e confecção de GCT. Tais procedimentos foram realizados em condições assépticas no próprio ambulatório e sem a necessidade de anestesia, uma vez que os pés apresentavam insensibilidade à dor. Devido à presença de deformidades no pé ou tornozelo que causavam hiper-pressão na área de apoio e provocavam a recorrência das úlceras sempre no mesmo local, foi necessária a realização de algum tipo de cirurgia em 29 das 81 extremidades tratadas no ambulatório (35,8%). Para correção de deformidade em equino, que provocava excessivo apoio no antepé e causava hiper-pressão plantar e úlcera recorrente na região sob a cabeça dos ossos metatarsais, foi realizado alongamento do tendão calcâneo em sete extremidades (8,6%). A ressecção de proeminências ósseas plantares no mediopé (ostectomias) foi realizada em seis extremidades (7,4%) que apresentavam ulceração recorrente devido à deformidade em mata-borrão causada pelo colapso do arco medial após sequela de neuroartropatia de Charcot. Em 24 extremidades (29,6%) fez-se necessário a realização de desbridamento amplo para ressecar os

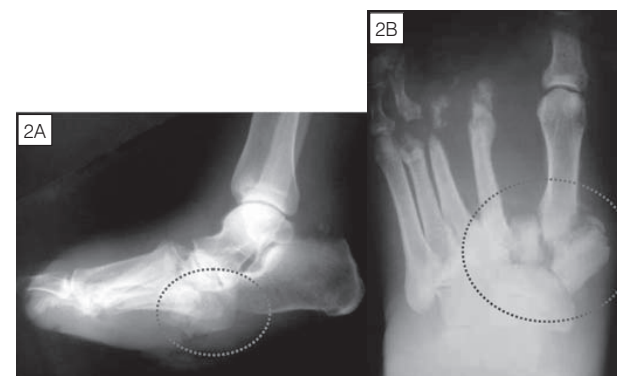
tecidos desvitalizados e infectados. Devido à infecção incontrolável que teve como porta de entrada a úlcera, 18 extremidades (22,2%) tiveram que ser parcialmente amputadas.

## 3 – Infecção

A incidência de infecção nas extremidades foi observada em 69 dos 300 pacientes da nossa casuística (incidência em 23% dos pacientes). A infecção foi bilateral em nove pacientes, totalizando 78 extremidades infectadas. A distribuição das infecções, segundo sua localização, foi a seguinte: antepé em 51 casos (65,4%); mediopé em 19 casos (24,4 %); retropé em oito casos (10,2%). Ao correlacionarmos a ocorrência de infecção com a presença de úlcera ou deformidade decorrente de neuroartropatia de Charcot, verificamos que: em 23 extremidades (29,5%) a infecção foi precedida por úlcera e em 16 extremidades (20,5%) a infecção ocorreu em pés com sequela de neuroartropatia de Charcot. Ao correlacionarmos a ocorrência de infecção com a presença de úlcera e deformidade decorrente de neuroartropatia de Charcot, verificamos que esta associação ocorreu em 12 extremidades (15,4%). A sequência mostrada nas Figuras 1 a 6 ilustram o tratamento realizado de um dos pacientes da nossa série que apresentava neuropatia periférica em estágio avançado, perda da sensibilidade protetora dos pés e desenvolveu deformidades associadas à neuroartropatia de Charcot. Neste caso a proeminência óssea plantar num pé insensível foi a responsável direta pelo aparecimento de úlcera que sofreu infecção secundária e quase provocou a amputação da extremidade.



**Figura 1 – Lateral (1a) e plantar (1b) do pé com úlcera plantar infectada causada por saliência óssea em paciente diabético com neuropatia periférica e perda da sensibilidade protetora. O paciente apresentava amputação prévia nos dedos centrais devido à complicação da doença.**

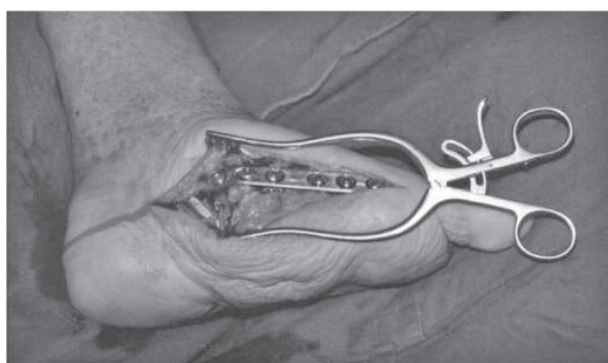


**Figura 2 – Incidências lateral (2a) e dorso-plantar (2b) do pé. As deformidades com colapso do arco e saliência plantar do osso cubóide (círculo 2a) e luxação na articulação tarso-metatarsica com saliência óssea medial da cunha intermédia (círculo 2b). Deformidades causadas pela neuroartropatia de Charcot.**

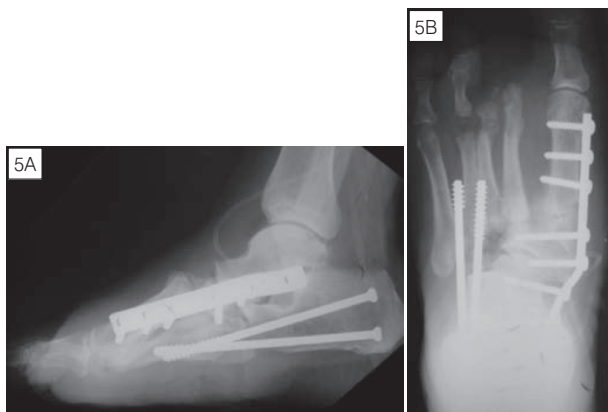




**Figura 3** – Área de incisão plantar realizada desbridamento da ferida, remoção do tecido desvitalizado e ressecção completa do osso cubóide infectado.



**Figura 4** – Incisão longitudinal no pé. Estabilização óssea do mediopé obtida após remoção da cartilagem articular dos ossos da coluna medial e fixação interna com placa e parafusos.



**Figura 5** – Incidências dorso-plantar (5a) e perfil (5b), imediatamente após a cirurgia para remoção plantar do osso cubóide infectado, remoção medial da cunha intermédia saliente e artrodese do mediopé fixada com placa e parafusos para correção do desabamento do arco plantar medial e da deformidade causada pela luxação tarso-metatarsal.



**Figura 6** – (6A) Dorso-plantar (6B) e medial, (6C) do pé esquerdo 28 meses após o tratamento cirúrgico de úlcera plantar infectada no mediopé. A posição plantigrada do pé e a ausência de ulceração recorrente após a retirada das promínências ósseas plantar e medial. Neste caso foi possível evitar a amputação da extremidade através de medidas urgentes, reconstrução da arquitetura óssea e estabilização do pé.

Todos os pacientes com diagnóstico de infecção na extremidade foram internados e tratados com cirurgia de urgência. De acordo com a extensão da infecção, em 35 extremidades (44,8%) foi realizado drenagem de abscesso e desbridamento dos tecidos desvitalizados, uma vez que a infecção restringia-se ao envolvimento exclusivamente das partes moles. Nestes casos as feridas foram deixadas abertas para granular por segunda intenção e os pacientes permaneceram internados para antibioticoterapia endovenosa até que a infecção fosse controlada, o que ocorreu após duas semanas, em média. Na presença de osteomielite, o tratamento consistiu na remoção completa do osso infectado. Desta forma, foram realizadas 43 amputações parciais ou completas da extremidade para tratamento das infecções profundas que acometiam os ossos, totalizando incidência de 55,2% na nossa casuística. A distribuição da localização em que as amputações foram realizadas na nossa série, é a seguinte: amputação trans-femoral em uma extremidade (2,3%); amputação trans-tibial em 10 extremidades (23,3%); amputação de Syme (desarticulação do tornozelo) em duas extremidades (4,6%); amputação na articulação de Chopart (talo-navicular e calcâneo-cubóide) em duas extremidades (4,6%); amputação na articulação de Lisfranc (tarso-metatarsal) em quatro extremidades (9,3%); amputação trans-metatarsal em uma extremidade (2,3%); amputação de raios (metatarsos e dedos correspondentes) em 12 extremidades (27,9%); e amputação de dedos em 11 extremidades (25,7%).

A septicemia, desencadeada a partir de foco infeccioso localizado na extremidade distal, foi a causa de 18 dos 19 óbitos registrados na nossa série. A amputação parcial ou completa da extremidade infectada foi realizada, como tentativa de conter a infecção, em 10 dos 18 pacientes que evoluíram para óbito (52,6%).

#### 4 – Necrose e isquemia

Em vinte e quatro dos 300 pacientes da nossa casuística, totalizando 8%, observamos necrose de causa isquêmica comprometendo a extremidade inferior. No total, 27 extremidades foram acometidas por algum grau de necrose focal parcial ou generalizada. As localizações mais comuns da necrose tecidual isquêmica foram: nível do antepé em 12 extremidades (44,5%); nível do mediopé em cinco extremidades (18,5%); nível do retropé e tornozelo em 10 extremidades (37,0%). Vinte e seis das vinte e sete extremidades acometidas por necrose tecidual isquêmica foram operadas. As cirurgias realizadas foram as seguintes: remoção ampla do tecido desvitalizado em nove extremidades (34,6%) e amputação parcial ou completa da extremidade em 15 casos (57,7%). Os níveis de amputação realizados foram: antepé em oito casos (53,3%); mediopé em cinco casos (33,4%); trans-tibial em dois casos (13,3%).

Previamente ao desenvolvimento da grave isquemia que desencadeou a necrose tecidual pudemos constatar, com base nos dados disponíveis no prontuário médico, que 17 (70,8%) dos 24 pacientes tinham antecedente e sinais clínicos de isquemia grave prévia (pulsos periféricos diminuídos ou ausentes, diminuição na perfusão tecidual da extremidade, queixa de dor crônica nos pés ao caminhar pequenas distâncias, prévio acompanhamento pelo cirurgião vascular). Três dos 24 pacientes (12,5%) já haviam sido previamente submetidos à cirurgia para tentativa de revascularização da extremidade ou amputação devido à isquemia crônica.

#### DISCUSSÃO

Nos últimos vinte anos o diabetes está se tornando uma doença altamente prevalente na população mundial, e sua incidência vem assumindo alarmante proporções epidêmicas.<sup>8</sup> Nos Estados Unidos este fenômeno tornou-se motivo de grande preocupação das autoridades responsáveis pelo planejamento da assistência médica, principalmente pelos gastos envolvidos no tratamento da doença.<sup>8</sup> As graves sequelas decorrentes da cronicidade da doença são altamente incapacitantes e envolvem problemas de locomoção devido ao acometimento dos pés.<sup>9</sup>

A perda da sensibilidade protetora compromete principalmente a região dos pés e tornozelos, tendo como causa a inflamação crônica dos nervos (neuropatia periférica).<sup>8</sup> O exato mecanismo pelo qual isto ocorre ainda não está estabelecido. Teorias propõem que o acúmulo do sorbitol,<sup>9</sup> uma substância intermediária no metabolismo da glicose, deposita-se na bainha de mielina e interfere na condução nervosa. Qualquer que seja o mecanismo exato que leva a neuropatia periférica o fato é que quanto maior o tempo transcorrido desde o diagnóstico da doença, maior é a incidência de complicações relacionadas à perda progressiva da sensibilidade nos pés.<sup>10</sup>

O surgimento de úlceras nos pés que apresentam perda na sensibilidade protetora relaciona-se com a presença de áreas de contato aonde existe pressão excessiva.<sup>11</sup> Deformidade em garra nos dedos e proeminências ósseas localizadas principalmente na região plantar aumentam o risco dessas lesões nos pés insensíveis. Medidas protetoras que incluem inspeção diária dos pés e tornozelos, além do uso de meias, palmilhas e calçados apropriados sabidamente reduzem o risco de ulceração.<sup>12</sup>

Na nossa casuística a neuropatia periférica avançada estava presente na grande maioria dos pacientes diabéticos que desenvolveram problemas e complicações relacionadas ao pé e tornozelo. Estes pacientes encontravam-se na sétima década da vida e apresentavam doença do tipo II sem controle adequado da glicemia. A ocorrência de úlcera de pressão foi uma das principais complicações que acometeram os pés destes pacientes. A associação entre úlcera de pressão e a perda da sensibilidade protetora causada pela neuropatia periférica, foi achado frequente na nossa casuística.

A presença de úlcera nos pés e tornozelos e as deformidades associadas a neuroartropatia de Charcot foram os principais motivos que levaram os pacientes a procurar atendimento no nosso ambulatório. Na presença de pés insensíveis em associação com deformidades pré-existent (pé cavo, pé varo, pé equino, hálux valgo, dedos em garra ou martelo, proeminência das cabeças metatarsais, entre outras) ou proeminências ósseas plantares causadas pela sequela da neuroartropatia de Charcot existe terreno propício para o aparecimento de áreas de hiperpressão localizadas na região de apoio do pé no solo.<sup>13</sup> A compressão persistente da pele interposta entre a proeminência óssea e o solo ou calçado apertado provoca isquemia tecidual local e desencadeia a ocorrência de necrose focal com formação da úlcera. A falta de sensibilidade protetora impede que o paciente identifique prontamente o início deste processo que, num paciente com sensibilidade preservada provocaria dor intensa.<sup>14</sup>

O antepé, principalmente a região localizada sob a cabeça dos ossos metatarsais, foi a sede mais frequente de localização das úlceras de pressão, totalizando 70% da nossa série. Verificamos que a retração da musculatura posterior da perna, principalmente o tríceps sural, esteve relacionada com deformidade em equino e resultou no apoio excessivo do antepé durante a marcha, favorecendo o aparecimento de úlceras localizadas nesta região. O alongamento do tendão de Aquiles foi medida útil e necessária para reduzir a recorrência das úlceras no antepé.

Na nossa casuística foi frequente a combinação entre úlcera de pressão e deformidade causada pela neuroartropatia de Charcot, principalmente quando havia presença de proeminências ósseas localizadas no mediopé em associação com o colapso do arco medial. Em situações como esta, além do tratamento com o GCT para permitir a cicatrização da úlcera, foi necessário tomar medidas para prevenir sua recidiva através do uso de palmilha moldada e calçados especiais extra-profundos. Casos selecionados foram submetidos à cirurgia para ressecção das proeminências ósseas plantares muito exuberantes. Em situações muito específicas, quando as deformidades do pé eram muito acentuadas, procuramos restabelecer o apoio plantigrado realizando reconstrução da arquitetura osteoarticular. Nestes pés foram realizadas cirurgias maiores para realinhamento e estabilização por meio de artrodeese modelante. Para correção das deformidades cunhas ósseas, de tamanho e localização apropriadas, foram ressecadas e após realinhamento adequado o pé foi fixado internamente com placa e parafusos. Enxerto ósseo foi utilizado para preencher cavidades ósseas e auxiliar na obtenção do alinhamento do pé.

Deformidades instáveis localizadas no retropé, principalmente associadas à sequela de fraturas maleolares em associação com destruição e desarranjo osteoarticular causados pela neuroartropatia de Charcot, receberam tratamento especial. As deformidades instáveis em varo ou valgo não eram passíveis de ser acomodadas ou estabilizadas com órteses para permitir o apoio da extremidade sem que ocorresse a formação de zonas de atrito e úlceras de pressão nas regiões maleolares. Nestes casos, em particular, foi necessária a re-

construção do retropé por meio de ressecção dos maléolos, retirada de cunhas ósseas e artrodese tibiotalarlocalcanear fixada por meio de hastes metálicas intramedulares ou placas e parafusos. Enxerto ósseo foi quase invariavelmente utilizado para preencher cavidades ósseas e auxiliar na obtenção do alinhamento do retropé.

Chama a atenção na nossa série o fato de aproximadamente um terço dos pacientes que procuraram nosso ambulatório para tratamento apresentarem problemas relacionados a neuroartropatia de Charcot. Apesar de terem procurado atendimento médico em vários locais diferentes, 62% destes pacientes apresentava a doença ainda em atividade, nunca haviam sido adequadamente diagnosticados como portadores de deformidade osteoarticular em fase de fragmentação<sup>15</sup> e nem haviam sido imobilizados com GCT. Consideramos que a falta de diagnóstico adequado possa estar relacionado a problemas de familiaridade dos profissionais de saúde com esta doença específica dos pés e tornozelos nos pacientes diabéticos portadores de neuropatia periférica. Acreditamos que seja essencial a criação de um programa voltado para educar e orientar os profissionais de saúde com relação a este problema, para que tanto a identificação precoce quanto o tratamento adequado da neuroartropatia de Charcot possa prevenir complicações maiores da doença.

A infecção secundária das úlceras de pressão localizadas na planta dos pés foi a principal causa que levou a amputação parcial ou completa da extremidade. Precedendo a infecção, notamos que a frequência de úlceras de pressão associadas a deformidades pré-existentes foi elevada, acometendo 39 extremidades (50%). Isto caracterizou mais uma vez a conhecida equação que estabelece relação direta entre deformidade adquirida, aumento localizado de pressão em área de apoio ou atrito com o calçado, pés com déficit significativo da sensibilidade e desenvolvimento de úlceras.<sup>15</sup> Verificamos que nas 78 extremidades que desenvolveram infecção, 43 necessitaram de algum tipo de amputação. Esta elevada frequência de amputações para tratar extremidades infectadas (aproximadamente 55% na nossa série) reafirma ainda mais a necessidade de prevenir e tratar as úlceras antes que estas sofram infecção secundária. Desta maneira a morbidade da doença pode ser efetivamente reduzida.

O conceito equivocado que relaciona a isquemia como principal causa de complicações relacionadas às extremidades inferiores dos pacientes diabéticos precisa ser revisto. Na nossa série de 300 pacientes, somente 24 (27 extremidades) apresentavam problemas primariamente relacionados à isquemia, necrose isquêmica e gangrena por insuficiência arterial, totalizando incidência de 8%. Acreditamos que avaliação clínica cuidadosa da perfusão sanguínea através do exame clínico (palpação de pulsos periféricos, verificação do enchimento capilar, avaliação da coloração e temperatura dos pés) em associação com exames complementares (ultrassonografia Doppler e principalmente oximetria transcutânea da polpa digital)<sup>16</sup> deva sempre ser realizada para triagem dos pacientes diabéticos. Na vigência de circulação periférica considerada deficiente o cirurgião vascular deve ser consultado, entretanto a condução do tratamento global da extremidade precisa ficar a cargo do médico especializado e treinado no tratamento das doenças do pé e tornozelo. Este médico deve estar familiarizado com técnicas de tratamento de feridas em pés insensíveis e ser capaz de orientar a confecção de aparelho gessado do tipo contato total e órteses moldadas, além de realizar procedimentos cirúrgicos especializados, tais como: reconstruções osteoarticulares, correção de deformidades específicas (dedos em garra, hálux valgo, pé cavo, pé plano, etc.) e realizar amputações funcionais, orientando a reabilitação dos pacientes.<sup>16</sup>

## CONCLUSÃO

Na nossa casuística a grande maioria dos pacientes diabéticos que apresentaram problemas e complicações relacionadas ao pé e tornozelo eram portadores de neuropatia periférica em estágio avançado, encontravam-se na sétima década da vida e apresentavam doença do tipo 2 sem controle adequado da glicemia. A ulceração recorrente na planta dos pés foi complicação frequente e esteve diretamente relacionada com a perda da sensibilidade protetora em associação com deformidade pré-existente ou decorrente da neuroartropatia de Charcot. A principal complicação que levou à amputação da extremidade foi a infecção secundária das úlceras de pressão.

## REFERÊNCIAS

1. Medvei VC. History of endocrinology. Lancaster: MTP Press; 1982.
2. Sherwin RS Diabetes melito. In: Goldman L, Bennet JC, editores. **Cecil: Tratado de medicina interna**. 21ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.1391-413.
3. Bloomgarden ZT, Karmally W, Metzger MJ, Brothers M, Nechemias C, Bookman J et al. Randomized, controlled trial of diabetic patient education: improved knowledge without improved metabolic status. *Diabetes Care*. 1987;10:263-72.
4. Boulton, AJ. The diabetic foot: epidemiology, risk factors and the status of care. *Diabetes Voice*. 2005;50:5-7.
5. Abbott CA, Vileikyte L, Williamson S, Carrington AL, Boulton AJ. Multicenter study of the incidence of and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration. *Diabetes Care*. 1998;21:1071-5.
6. Calhoun JH, Cantrell J, Cobos J, Lacy J, Valdez RR, Hokanson J et al: Treatment of diabetic foot infections: Wagner classification, therapy and outcome. *Foot Ankle*. 1988;9:101-6.
7. Brodsky JW, The diabetic foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, editors. *Surgery of the foot and ankle*. Eichenholtz classification; 7th ed. St Louis: Mosby; 1999. p 895-969.
8. Guyton GP, Saltzman CL. An Instructional Course Lecture, American academy of orthopaedic Surgeons. The diabetic foot. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83:1083-96.
9. Pinzur MS, Slovenkai MP, Trepman E. Guidelines for diabetic foot care. The 29. Diabetes Committee of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle Int*. 1999;20(11):695-702.
10. Coughlin MJ, Mann RA, Brodsky JW. *Surgery of the foot and ankle*. 8th. St Louis: Mosby; 2007.
11. Frykberg RG. Epidemiology of the diabetic foot: ulcerations and amputations. *Adv Wound Care*. 1999;12:139-41.
12. Laing P. Diabetic foot ulcers. *Am J Surg*. 1994;167:S31-6.
13. Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, Forsberg RC, Davignon DR, Smith DG. A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer. The Seattle Diabetic Foot Study. *Diabetes Care*. 1999;22:1036-42.
14. Brower AC, Allman RM. Pathogenesis of the neurotrophic joint: neurotraumatic vs neurovascular. *Radiology*. 1981;139:349-54.
15. Smith DG, Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel VL, Davignon DR, Pecoraro RE. Paradoxical transcutaneous oxygen response to cutaneous warming on the plantar foot surface: a caution for interpretation of plantar foot TcPO2 measurements. *Foot Ankle Int*. 1995;16:787-91.
16. Frykberg RG, Armstrong DG, Giurini J, Edwards A, Kravette M, Kravitz S, et al. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline. For the American College of Foot and Ankle Surgeons and the American College of Foot and Ankle Orthopedics and Medicine. *J Foot Ankle Surg*. 2000;Suppl:1-60.