

# Neuroartropatia de Charcot do Pé Diabético: Identificação, Tratamento Conservador e Prevenção de Complicações

*Charcot's Neuroarthropathy of the Diabetic Foot: Identification, Conservative Treatment and Prevention of Complications*

D. P. Vieira Lima

Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal, Lisboa, Portugal

## Resumo

**Objetivo:** Estudar a informação mais recente nas várias dimensões da Neuroartropatia de Charcot (NC), nomeadamente epidemiologia e apresentação clínica, de modo a proporcionar aos profissionais de saúde e outros interessados, um acesso mais fácil à mesma, para então facilitar um diagnóstico precoce e tratamento imediato, dois pontos fulcrais para o sucesso clínico do pé de Charcot. Pretende-se também dar a conhecer a proporção das diferentes complicações imediatas e a longo prazo da NC, bem como preveni-las e reduzi-las e por fim contribuir para estabelecer as modalidades de tratamento conservador clinicamente eficientes, na fase aguda da NC e a longo prazo, e assim reduzir os custos e prestação de cuidados.

**Métodos:** É um estudo de abordagem transversal, descritivo e correlacional, com uma amostra selecionada por conveniência. Para o desenvolvimento da investigação, reconheceu-se a necessidade de construir um formulário, constituído por quatro componentes – dados sociodemográficos, dados clínicos, dados relativos ao tratamento e dados relativos às complicações. O parâmetro risco de quedas foi avaliado através do instrumento *Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA). O estudo desenvolveu-se numa amostra constituída por 40 indivíduos.

**Resultados:** A apresentação da NC assentou num quadro clínico caracterizado por neuropatia periférica com perfusão arterial bem preservada e qualquer evento traumático precipitante a incitar a síndrome. O mau controlo glicémico, o tipo de Diabetes *Mellitus* (DM) e a idade contribuíram para a NC. O diagnóstico e tratamento precoce e a longo prazo são fundamentais para a prevenção do processo destrutivo e evitar a consequente deformidade e, em última análise, a ulceração e amputação.

**Conclusão:** De facto, a evidência encontrada demonstrou que a NC tem consequências individuais e sociais importantes, que estando predominantemente associada à epidemia da DM, merece especial atenção.

**Palavras-chave:** neuroartropatia de Charcot, epidemiologia, apresentação clínica, diagnóstico, tratamento.

## Abstract

**Objective:** To study the latest information on the various dimensions of Neuroarthropathy of Charcot (NC), including epidemiology, clinical presentation, conservative treatment, in order to provide health professionals and other interested an easier access to it, and then facilitate early diagnosis and prompt treatment, two focal points for the clinical success of Charcot's foot. It is also intended to make well known the proportion of different immediate and long-term NC complications as well as prevent and reduce them and finally help establish the conservative treatment modalities clinically effective in the acute phase of the NC and in the long term, and thereby reduce costs and care.

**Methods:** It is a study of cross-sectional descriptive and correlational approach, with a sample selected by convenience. For this investigation, it was recognized the need to build a form, it consists of four components - demographic data, clinical data, treatment data and data related to complications. The parameter risk of falling was assessed by the Performance-Oriented Mobility Assessment tool (POMA). The study was developed in a sample comprising 40 individuals.

**Results:** The presentation of NC was based on a clinical picture characterized by peripheral neuropathy with well-preserved blood perfusion and any precipitating traumatic event to incite the syndrome. Poor glycemic control, the type of Diabetes Mellitus (DM) and age contributed to the

## CORRESPONDÊNCIA

Daniela Patrícia Vieira Lima  
Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal  
Rua do Salitre, 118-120  
1250-203 Lisboa  
Tel.: +351 213 816 100  
Fax: +351 213 859 371  
E-mail: diabetes@apdp.pt

NC. Early diagnosis and long term treatment are the key to preventing the destructive process and avoid the consequent deformity and, ultimately ulceration and amputation.

**Conclusion:** In fact, the evidence found shows that the NC has important individual and social consequences and is predominantly linked to the epidemic DM, deserving special attention.

**Keywords:** Charcot neuroarthropathy, epidemiology, clinical presentation, diagnosis, classification, treatment.

## > INTRODUÇÃO

A NC é um síndrome que provoca destruição e desarranjo da arquitetura osteoarticular do pé e tornozelo levando a luxações, fraturas e deformidades. Na fase crónica as deformidades mais comuns são: pés planos valgus abduídos, diminuição do arco plantar (*rocker bottom*) e equinismo da tibio-társica. A deformidade altera a biomecânica da marcha tornando o pé propenso a feridas, úlceras e consequentemente a amputações.<sup>[1]</sup>

A NC na fase aguda apresenta-se com hiperemia, edema, elevação de temperatura superior a 2 graus, pele seca e neuropatia sensitiva quando comparado com o pé contralateral. A sensibilidade proprioceptiva e os reflexos estão diminuídos ou ausentes. A dor pode estar presente em graus variáveis ou mesmo ausente, dependendo do grau de disfunção nervosa. Os pulsos arteriais do pé atingido estão mantidos ou mesmo aumentados decorrentes da vasodilatação periférica característica da NC.<sup>[2]</sup>

A patogénese não está ainda compreendida e uma teoria unificadora do seu processo patológico ainda não foi encontrada. No entanto, a maioria dos especialistas concorda que é uma combinação de neuropatia com um evento traumático que incita a síndrome.<sup>[3]</sup> Em alguns casos a NC ocorre depois de um transplante renal ou pancreático e fatores como obesidade, aumento da idade, evolução da DM superior a 6 anos, elevada hemoglobina A1c, insuficiência renal, anemia por deficiência de ferro, osteoporose e artrite reumatoide têm vindo a ser apontados como fatores de risco.<sup>[4]</sup>

Embora seja reconhecida há mais de 300 anos a NC é uma complicação considerada rara e significativamente sub-reconhecida, tendendo a cair fora das diretrizes nacionais existentes. A verdadeira incidência e prevalência da doença são desconhecidas por falta de estudos populacionais. Nos estudos desenvolvidos em centros de especialidade a sua prevalência varia entre 0,1 e 0,9 %, em pacientes com DM.<sup>[4,5]</sup>

A baixa prevalência parece estar relacionada com o facto de esta doença passar muitas vezes despercebida ou confundir-se com outras condições, principalmente nos estádios iniciais resultando em níveis significativos de morbidade. Segundo Dhawan,<sup>[6]</sup> a NC aumenta a probabilidade de ocorrência de úlceras do pé e tornozelo

mais do que qualquer outra complicação. Estima-se que 63% dos pacientes com NC desenvolverão uma úlcera no pé e a coocorrência destas confere um risco doze vezes superior de amputação.<sup>[7]</sup> Para além de que, os pacientes com NC têm cerca de 12 anos a menos de esperança média de vida do que o da população em geral.<sup>[8]</sup> Um diagnóstico precoce da NC e o imediato início do tratamento podem ser decisivos na evolução da doença com relação à preservação ou amputação do pé e da qualidade de vida, sendo, portanto, imperativo apoiar os profissionais de saúde desenvolvendo bases com evidência científica bem como conformidade dos conteúdos acumulados na literatura sobre fatores de risco, apresentação clínica e diagnóstico.<sup>[9,10]</sup>

O protocolo de tratamento ideal também é motivo de intenso debate nas publicações da especialidade. Pesquisas recentes da *American Orthopedic Foot and Ankle Society* revelam que o tratamento da NC é um dos problemas mais controversos na especialidade ortopédica.<sup>[6]</sup> Para além do mencionado anteriormente, embora haja consenso de que o pé afetado evolui para deformidades graves e prejudica a qualidade de vida do indivíduo, as informações sobre o prognóstico tardio são escassas, sabendo-se pouco sobre os custos económicos para a sociedade em geral relativamente à perda de produtividade e rendimentos, bem como sobre os efeitos e complicações da doença.<sup>[11]</sup>

## Objetivos

- Reunir e estudar a informação mais recente nas várias dimensões desta patologia, nomeadamente epidemiologia e apresentação, de modo a proporcionar aos profissionais de saúde e outros interessados, um acesso mais fácil à mesma, para então facilitar um diagnóstico precoce e tratamento imediato, dois pontos fulcrais para o sucesso clínico do pé de Charcot.
- Dar a conhecer a proporção das diferentes complicações imediatas e a longo prazo da NC, bem como preveni-las e reduzi-las.
- Contribuir para estabelecer as modalidades de tratamento conservador clinicamente eficientes, na fase aguda da NC e a longo prazo, e assim reduzir os custos e prestação de cuidados.

## > MATERIAL E MÉTODOS

O estudo equacionado para esta investigação é do tipo quantitativo, transversal e descritivo-correlacional. De acordo com o problema de investigação, a população-alvo é formada por pessoas inscritas na APDP com NC por DM. A técnica de amostragem é não probabilística de conveniência.

Tendo em conta os objetivos propostos e após a revisão bibliográfica o instrumento selecionado para a recolha de dados foi um formulário que incluiu informação sociodemográfica e clínica, relativa ao tratamento e às complicações da NC. A variável "risco de quedas" foi avaliada através do instrumento *Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA), adaptado e validado para a população portuguesa por Petiz.<sup>[12]</sup>

Após a autorização do estudo pela Comissão de Ética, realizou-se a constituição da amostra. A todos os indivíduos com NC foi solicitada a sua participação voluntária no momento da consulta do pé diabético. Durante o período de tempo a que se reportou a composição da amostra (1 de Maio a 3 de Julho) foram contabilizados 67 casos de NC. Obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão, obtiveram-se 40 indivíduos com pés com NC. Foram excluídos todos aqueles com diminuição da função cognitiva e cuja ficha clínica não continha a informação completa.

Os participantes foram informados acerca dos objetivos e procedimentos da investigação, encontrando-se livres de qualquer coerção para decidir se aceitavam ou não participar e podendo, em qualquer momento da sua participação, recusar continuar a participar no estudo, sendo que dessa recusa não resultariam quaisquer consequências. A confidencialidade dos dados foi assegurada. Após a obtenção do consentimento informado, o formulário foi preenchido pela investigadora, a partir da consulta do processo clínico, foram colocadas questões ao mesmo aquando a necessidade de complementar a informação necessária.

O participante foi ainda contactado previamente com o objetivo de solicitar ao mesmo que se fizesse acompanhar do último exame radiográfico. Em caso de doentes com NC em fase aguda, uma vez que a apresentação clínica do pé se altera rapidamente, este exame teria de ter sido realizado até ao período máximo de um mês anterior ao dia da recolha dos dados. No momento da recolha dos dados, os participantes foram ainda avaliados quanto ao risco de queda, tendo sido aplicado o instrumento POMA.

Para a análise estatística recorreu-se a técnicas de caracterização de dados e distribuição de frequências. Foram

ainda utilizadas técnicas adequadas ao estudo da associação entre as variáveis em investigação relevantes neste contexto. Para uma análise comparativa de alguns grupos recorreu-se a técnicas de inferência estatística, tendo estas apenas um carácter exploratório.

Foi utilizado no tratamento e análise dos resultados o *software científico statistical Package for the Social sciences* (SPSS), versão 22.

Na análise descritiva recorreu-se a medidas de localização e dispersão adequadas à natureza e escala de medição da variável, das quais se destacam a média, desvio padrão, valor máximo e mínimo e tabela de frequências. Os testes estatísticos utilizados para validar as diferenças encontradas foram o teste *t*-Student para amostras independentes quando se testaram diferenças entre variáveis de natureza contínua, e teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ); ou teste exato de Fisher para variáveis de natureza categórica.

Foram realizadas análises comparativas entre grupos. Previamente testou-se a normalidade das populações. Estando esta assegurada recorreu-se à utilização de testes estatísticos paramétricos.

O nível de significância considerado para este estudo foi de 0,05.

## > RESULTADOS

### Caraterização da Amostra

O departamento do pé diabético da APDP seguiu em média 4172 pessoas entre Julho de 2014 e Julho de 2015. A prevalência encontrada neste estudo de indivíduos com NC foi de 1,6%. Valor considerável lembrando que nos estudos desenvolvidos em centros de especialidade a sua prevalência varia entre 0,1 e 0,9 %, em pacientes com DM.<sup>[4]</sup>

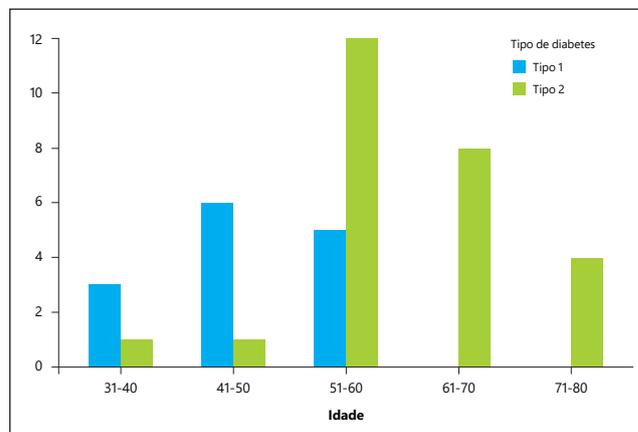
O Quadro I contém a informação sociodemográfica referente aos participantes no estudo com NC. A média de idades dos participantes no momento que desencadearam NC foi de 55 anos, sendo a maioria do género feminino (62,5%) e caucasianos (92,5%). A condição económica foi estimada, verificando-se que a maioria dos indivíduos (55%) vivia numa condição económica precária. Relativamente à escolaridade e situação laboral a maioria dos participantes (75%) concluíram o ensino primário e 62,5% encontravam-se reformados. Destaca-se ainda que no momento de recolha dos dados 5% dos indivíduos encontravam-se numa situação de desemprego e 12,5% inativos por motivo de baixa médica. De entre os 20 indivíduos que estiveram de baixa médica por motivo de NC, a média da duração foi de 20 meses.

**Quadro I - Caracterização sociodemográfica.**

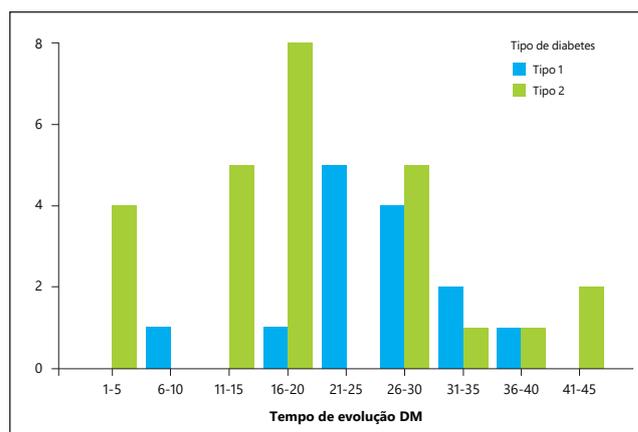
	N	%	Mín.	Máx.	Média	Desvio-padrão
<b>Idade</b>	40	-	32	76	55	10
<b>Género</b>						
Feminino	15	37,5	-	-	-	-
Masculino	25	62,5	-	-	-	-
<b>Raça</b>						
Caucasiano	37	92,5	-	-	-	-
Negro	3	7,5	-	-	-	-
<b>Vive sozinho</b>						
Sim	8	20	-	-	-	-
Não	32	80	-	-	-	-
<b>Escolaridade</b>						
E. Primário	30	75	-	-	-	-
E. Básico	3	7,5	-	-	-	-
E. Secundário	4	10	-	-	-	-
Licenciatura	3	7,5	-	-	-	-
<b>Situação profissional</b>						
Desempregado	2	5	-	-	-	-
Baixa médica	5	12,5	-	-	-	-
Reformado	25	62,5	-	-	-	-
Ativo	8	20	-	-	-	-
<b>Condição económica precária</b>						
Sim	22	55	-	-	-	-
Não	18	45	-	-	-	-
<b>Tempo baixa médica (meses)</b>						
	20	-	6	36	20	10

A média do tempo de evolução da DM, no momento dos primeiros sintomas da NC, foi de 21,6 anos. O tempo decorrido até ao diagnóstico da NC foi em média 10,8 meses. Através da análise da Figura 1, verifica-se que os indivíduos com DM tipo 1 desenvolveram a doença maioritariamente na década dos 41 aos 50 anos, não se verificando nenhum caso de DM tipo 1 depois dos 60 anos. No tipo 2 de DM o maior número de indivíduos com NC ocorreu na década dos 51 aos 60 anos tendo o número de casos decrescido progressivamente ao longo dos vinte anos seguintes.

Através da análise da Figura 2 pode-se verificar que a maior taxa de apresentação da NC em indivíduos com diabetes tipo 1 foi naqueles que tinham diabetes entre 21 a 25 anos de evolução, enquanto em indivíduos com diabetes tipo 2 foi naqueles com 16 a 20 anos de evolução. Para além de que não se verificou nenhum



**Figura 1 - Distribuição numérica dos participantes com NC de acordo com a idade e o tipo de DM.**



**Figura 2 - Distribuição numérica dos participantes com NC de acordo com a duração e o tipo de DM.**

caso de NC e DM tipo 1 nos primeiros 5 anos de evolução da DM.

O Quadro II resume a caracterização clínica do pé de Charcot, o Quadro III as complicações subsequentes à NC e o Quadro IV sumariza o tratamento conservador que os participantes fizeram.

### Fatores de Risco

Foi criado um segundo grupo com 80 indivíduos que não desenvolveram NC (restantes características similares). Na análise estatística realizada (Quadro V), quando comparados os dois grupos (com NC e sem NC) verificou-se uma associação estatisticamente significativa entre o tipo de diabetes e a ocorrência de NC ( $p = 0,002$ ). Os indivíduos com DM tipo 1 tenderam a ter NC (60,9%;  $res_{ajustado}=3,0$ ), enquanto os indivíduos com DM tipo 2 tenderam a não ter NC (72,6%;  $res_{ajustado}=3,0$ ).

**Quadro II** - Caracterização clínica do pé de Charcot.

	N	%
<b>Estádio da doença</b>		
Inflamatório	1	2,5
Desenvolvimento	4	10
Coalescência	7	17,5
Reconstrução/Consolidação	28	70
<b>Classificação anatómica</b>		
Padrão I	5	12,5
Padrão II	11	27,5
Padrão III	3	7,5
Padrão IV	6	15
Padrão V	0	0
Envolve mais que um padrão	14	35
Amputação <i>major</i>	1	2,5
<b>Lado pé de Charcot</b>		
Direito	21	52,5
Esquerdo	19	47,5
<b>Pulsos periféricos palpáveis</b>		
Sim	29	72,5
Não	11	27,5
<b>História de traumatismo (precedente à NC)</b>		
Sim	31	77,5
Não	9	22,5
<b>História de úlcera (precedente à NC)</b>		
Sim	30	75
Não	10	25
<b>NC bilateral</b>		
Sim	3	7,5
Não	37	92,5

Ao avaliar a homogeneidade da média do tempo de evolução da DM, idade, IMC, hemoglobina glicada e taxa de filtração glomerular entre grupos com NC e sem NC (Quadro VI), confirma-se que os grupos não são homogêneos relativamente à idade ( $p=0,000$ ) e à hemoglobina glicada ( $p=0,013$ ). O grupo com NC tende a ter menor média de idade e valores médios mais elevados de hemoglobina glicada.

## Deformidade

Na análise estatística subsequente, os indivíduos foram divididos em dois grupos: grupo que sofreu deformidade grave ( $n=17$ ) e grupo que não sofreu deformidade grave ( $n=23$ ).

O Quadro VII avalia a associação existente entre a variável deformidade grave e as variáveis qualitativas relevantes.

**Quadro III** - Distribuição numérica dos indivíduos de acordo com as complicações subsequentes à NC.

	N	%
<b>Risco de queda</b>		
Não aplicável	8	20
Risco baixo	2	5
Risco médio	12	30
Risco elevado	18	45
<b>NC bilateral</b>		
Sim	3	7,5
Não	37	92,5
<b>Reincidência NC</b>		
Sim	2	5
Não	38	95
<b>Úlceras após NC</b>		
Não	15	37,5
Pelo menos uma	25	62,5
<b>Amputação após NC</b>		
Não	33	82,5
Pelo menos uma	7	17,5

**Quadro IV** - Distribuição numérica dos indivíduos com NC de acordo com o tratamento conservador.

	N	%
<b>Tratamento sem exercer carga</b>		
Não fez tratamento sem exercer carga	28	70
Fez tratamento sem exercer carga	12	30
<b>Tratamento de imobilização</b>		
Não fez tratamento de imobilização	25	62,5
Fez tratamento de imobilização	15	37,5
<b>Ortótese utilizada durante período de imobilização</b>		
GCT	4	10
Ortótese customizada	2	5
Ortótese <i>Walker</i>	9	22,5
<b>Calçado adequado</b>		
Sim	11	27,5
Não	29	72,5
<b>Ortótese plantar</b>		
Sim	11	27,5
Não	29	72,5

Na análise estatística verifica-se que ter deformidade grave é independente do tratamento sem exercer carga ( $p=0,143$ ). Por outro lado, a análise estatística inferencial permite afirmar que a deformidade grave está associada ao tratamento de imobilização ( $p=0,005$ ). Observa-se que os indivíduos com deformidade grave tenderam a não ter feito tratamento de imobilização (60,0%,  $res_{ajusta}$ -

**Quadro V** - Associação entre a variável NC e as variáveis qualitativas relevantes.

Variável	Com NC n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	Sem NC n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	p
<b>Tipo de diabetes</b>			
Tipo 1	14 (60,9) (3,0)	9 (39,1) (-3,0)	0,002*
Tipo 2	26 (27,4) (-3,0)	69 (72,6) (3,0)	

\* Significativo para  $\alpha \leq 0,05$ .

**Quadro VI** - Análise comparativa entre o grupo com NC e o grupo sem NC.

	N	Média	Desvio-padrão	p
<b>Tempo evolução da DM (anos)</b>				
Com NC	40	21,6	10,6	0,890
Sem NC	80	21,3	10,1	
<b>Idade</b>				
Com NC	40	55	10	0,000*
Sem NC	80	67	12	
<b>IMC</b>				
Com NC	40	30,4	5,4	0,793
Sem NC	80	30,1	4,3	
<b>Hemoglobina glicada</b>				
Com NC	40	8,4	1,3	0,013*
Sem NC	80	7,7	1,3	
<b>Taxa de filtração glomerular</b>				
Com NC	40	61,4	21,3	0,865
Sem NC	80	62,1	15,5	

\* Significativo para  $\alpha \leq 0,05$ .

do=2,9), enquanto os indivíduos sem deformidade grave tenderam a ter realizado tratamento de imobilização (86,7%; res<sub>ajustado</sub>=2,9). Através do Quadro VII é ainda possível atestar que a gravidade da deformidade é independente da ortótese de imobilização utilizada (p=0.314). De entre os indivíduos que fizeram tratamento conservador, a média do número de meses para detetar a doença dos indivíduos com deformidade grave foi de 14 meses enquanto a média de meses para detetar a doença dos indivíduos sem deformidade grave foi de 3,4 meses. De acordo com o teste t-student as diferenças observadas entre os tempos médios dos dois grupos são estatisticamente significativas (p=0,042).

**Calçado e Ortóteses Plantares**

O Quadro VIII inclui os resultados da análise das associações entre a utilização de calçado adequado e ortóteses

**Quadro VII** - Associação entre a variável deformidade grave e as variáveis qualitativas relevantes.

Variável	Com DG n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	Sem DG n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	p
<b>Tratamento sem exercer carga</b>			
Sim	3 (25,0) (-1,5)	9 (75,0) (1,5)	0,143
Não	14 (50,0) (1,5)	14 (50,0) (1,5)	
<b>Tratamento de imobilização</b>			
Sim	2 (13,3) (-2,9)	13 (86,7) (2,9)	0,004*
Não	15 (60,0) (2,9)	10 (40,0) (-2,9)	
<b>Ortótese de imobilização</b>			
GCT	0 (0,0) (-0,9)	4 (100,0) (0,9)	0,314
Customizada	1 (50,0) (1,6)	1 (50,0) (-1,6)	
Walker	1 (11,1) (-0,3)	8 (88,9) (0,3)	

\* Significativo para  $\alpha \leq 0,05$ .

**Quadro VIII** - Associação entre a variável calçado e OP e as variáveis qualitativas relevantes.

Variável	Com OP e calçado n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	Sem OP e calçado n (%) (res <sub>ajustado</sub> )	p
<b>Úlcera</b>			
Pelo menos uma vez	3 (12,0) (-2,5)	22 (88,0) (2,5)	0,024**
Nenhuma	7 (46,7) (2,5)	8 (53,3) (-2,5)	
<b>Bilateral</b>			
Sim	2 (66,7) (1,8)	11 (33,3) (-1,8)	0,141 <sup>a</sup>
Não	8 (20,6) (-1,8)	29 (78,4) (1,8)	
<b>Reincidência</b>			
Sim	0 (0,0) (-0,8)	2 (100,0) (0,8)	1,000 <sup>a</sup>
Não	10 (26,3) (0,8)	28 (73,7) (-0,8)	
<b>Amputação</b>			
Pelo menos uma	0 (0,0) (-1,7)	7 (100,0) (1,7)	0,161 <sup>a</sup>
Nenhuma	10 (30,3) (1,7)	23 (69,7) (-1,7)	

<sup>a</sup> Teste exato de Fisher.

\* Significativo para  $\alpha \leq 0,05$ .

plantares (OP) e as variáveis nominais. Verifica-se que os utilizadores de calçado e OP tenderam a não ter úlcera (46,7%; res<sub>ajustado</sub>=2,5), enquanto a não utilização de calçado e OP está associada à ocorrência de pelo menos uma úlcera (88%; res<sub>ajustado</sub>=2,5). Tendo em conta os níveis usuais de significância verifica-se que as variáveis não são independentes, logo estão associadas (p=0,024). A análise comparativa da média de risco de quedas entre grupos (com e sem calçado e OP) foi testada, verificando-se diferenças estatisticamente significativas (p=0,034). O risco de queda entre os utilizadores de calçado e OP

**Quadro IX** - Análise comparativa da média de risco de queda entre o grupo que utiliza calçado e OP adequadas e o grupo que não utiliza calçado e OP adequadas.

Risco de Queda	N	Média	Desvio-padrão	p
<b>Calçado e OP</b>				
Sim	11	20,09	5,647	0,034*
Não	21	15,29	5,866	

\* Significativo para  $\alpha \leq 0,05$ .

foi médio (20,09), enquanto os sujeitos que não usavam calçado e OP o risco de queda foi elevado (15,29) (Quadro IX).

## > DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

O doente típico deste estudo tem DM para um número substancial de anos (21,6 anos), com média de idade em torno dos 55 anos. Entre os indivíduos com NC houve uma preponderância relativa de diabetes tipo 2 (65%) comparativamente a diabetes tipo 1 (35%)<sup>[1,13]</sup>.

Após uma análise mais detalhada pôde-se verificar que a proporção de indivíduos com DM tipo 1 e tipo 2 que desenvolvem NC variou em detrimento da idade. Ou seja, o maior número de sujeitos com DM tipo 1 desenvolveram a patologia na década dos 41-50 anos, sem nenhuma ocorrência após os 60 anos de idade, enquanto os indivíduos com diabetes tipo 2 desenvolveram NC maioritariamente na década dos 51-60 anos, resultados semelhantes aos constatados por Petrova, et. al.<sup>[14]</sup> Distribuição idêntica tem a neuropatia autonómica em pacientes com diabetes tipo 1, o seu pico ocorre entre os 40 e os 49 anos de idade, decrescendo a partir desta altura devido à elevada taxa de mortalidade 15. Isto pode explicar os resultados obtidos neste estudo em que se verifica um declínio no maior número de observações de diabetes tipo 1 após os 50 anos.

A duração da DM aquando o diagnóstico da NC foi maior em indivíduos com DM tipo 1 quando comparado com os indivíduos com diabetes tipo 2. A maior taxa de novos casos de NC para indivíduos com diabetes tipo 1 foi naqueles que tinham DM por 21 a 25 anos de evolução, enquanto em indivíduos com diabetes tipo 2 tinham DM por 16 a 20 anos de evolução. É interessante denotar que Wheeler et al.,<sup>[15]</sup> encontrou no seu estudo o pico de incidência da neuropatia autonómica em doentes com duração da DM similar.

Conclui-se assim que na diabetes tipo 1, o maior número de indivíduos com NC incide em idades mais jovens, mas com mais anos de evolução da DM, enquanto nos

indivíduos com diabetes tipo 2 a NC incide em idades mais avançadas mas com menor número de anos da evolução da DM.

Neste estudo procurou-se caracterizar os doentes com NC relativamente ao aumento da vulnerabilidade associada às condições sociais e económicas. De facto à semelhança do que outros tornaram evidente para a DM,<sup>[16]</sup> na NC verificou-se uma preponderância de indivíduos com condição económica precária, bem como baixa escolaridade. Assim sendo, não fica abandonada o desígnio de que a educação pessoal e a condição económica têm uma carga pesada na vulnerabilidade dos indivíduos para o desenvolvimento das complicações da DM piorando quando o sujeito não tem família ou apoio social, sendo importante estimular mudanças de comportamentos e ambientes que criem oportunidade. Relativamente à situação laboral, o elevado número de indivíduos jovens que poderiam estar ativos em seus postos de trabalho demonstra que a NC ameaça a capacidade e qualidade de vida no trabalho e gera um encargo financeiro considerável sobre o sistema de saúde e a sociedade em geral.

Considerou-se ainda estudar se os participantes viviam sozinhos uma vez que a rigidez articular da idade não lhes permite já observar os pés, e a visão, afetada, pela doença, é diminuta. Estes indivíduos dependem muitas vezes do auxílio de um familiar e da sua decisão, é portanto igualmente importante fornecer informação sobre cuidados com os pés ao seu acompanhante habitual e ao seu apoio na inspeção diária dos pés.<sup>[17]</sup> Neste estudo, 20% dos indivíduos viviam sozinhos.

A classificação anatómica de Sanders-Frykberg divide o pé em cinco zonas, de acordo com as articulações envolvidas. São vários os estudos que têm reportado maior prevalência do padrão 2, que atinge as articulações tarsometatarsicas.<sup>[2,13,18-20]</sup> Neste estudo, os resultados corroboram a literatura quando a NC apenas atingiu uma zona do pé com 27,5% das observações. Contudo, na maior parte dos casos (35%), não foi possível categorizar a amostra pela classificação de Sanders-Frykberg, uma vez que através da avaliação radiográfica se verificou mais que uma articulação acometida.

Uma possível explicação para a existência de lesões em diferentes localizações anatómicas é então que estes doentes tenham sofrido várias fases agudas de NC no mesmo pé sem que tenha sido detetado. Este pressuposto é baseado em estudos anteriores que indicam valores de reincidência da NC superiores (30-36%) aos encontrados neste estudo (5%).<sup>[21,22]</sup> Não há nenhuma razão para que a NC não se repita uma vez que os fatores que predisõem à condição permanecerão inalterados em

geral, a não ser o estado da microcirculação, uma vez que é necessário um aumento da perfusão sanguínea para a mediação de uma resposta inflamatória.<sup>[23]</sup> Neste estudo, verificaram-se longos períodos de atraso no diagnóstico, o que acarreta maior probabilidade de recorrência.<sup>[23]</sup>

A apresentação do pé de Charcot assentou maioritariamente num quadro clínico caracterizado por neuropatia periférica com perfusão arterial bem preservada. Na maioria das situações o doente recordou qualquer evento traumático precipitante. No entanto, devido à presença da neuropatia sensitiva, é importante considerar o viés de memória como um fator de confundimento. Segundo Foltz, et. al.,<sup>[24]</sup> a história de úlcera por si só é preditiva de NC. Neste estudo 75% dos participantes tiveram úlcera que antecedeu a NC.

A informação sobre o prognóstico tardio da NC através da quantificação das complicações é alarmante, uma vez que 31 pessoas desenvolveram algum tipo de complicação. Na literatura existente sobre NC em indivíduos diabéticos poucos estudos tiveram um tempo de seguimento significativo de onde fosse possível aferir as complicações. No estudo desenvolvido por Fabrin et al.,<sup>[21]</sup> o período de acompanhamento estendeu-se a 10 anos, tendo-se observado complicações tais como reincidência em 36% e úlcera em 37% dos indivíduos. Wukich, et. al.,<sup>[20]</sup> depois de 3,8 anos de seguimento revelou uma taxa anual de amputação de 2,7% e uma taxa anual de 49% para úlceras recorrentes. Neste estudo, 62,5% dos indivíduos veio a desenvolver pelo menos uma vez úlcera e 17,5% amputação.

A NC bilateral verificou-se em 3 indivíduos (7,5%), destes apenas um participante desenvolveu a condição simultaneamente, nos outros dois participantes a diferença entre ocorrências foi de 6 meses e 86 meses. Nenhum dos dois participantes que desenvolveram NC em momentos diferentes sofreu agravamento clínico entre ocorrências relativamente às variáveis clínicas investigadas, bem como nenhum sujeito tomou medidas profiláticas através do uso de ortóteses plantares e calçado. O facto de estes não terem utilizado OP pode então ter sido decisivo no despoletar da NC bilateral, uma vez que o membro inicialmente não envolvido fica sujeito a um aumento da carga, o qual acrescido de instabilidade típica destes doentes torna o pé propenso a lesões.<sup>[19]</sup>

Embora seja em geral aceite que a neuropatia seja o maior fator etiológico para o desenvolvimento da NC ainda há controvérsias relativamente à influência de outros fatores tais como tipo de DM, obesidade, aumento da idade, evolução da DM superior a seis anos; elevada hemoglobina glicada e doença renal.<sup>[4]</sup>

O tratamento dos dados deste estudo permitiu concluir que existe associação entre o tipo de diabetes e a ocorrência da NC. Indivíduos com diabetes tipo 1 tenderam a ter NC (60,9%), enquanto indivíduos com diabetes tipo 2 tenderam a não ter NC (72,6%).

As diferenças observadas entre a média de idades do grupo com e sem NC foram estatisticamente significativas. De acordo com os resultados explanados, o aumento da idade não evidenciou ser um fator determinante para o desencadear a NC mas por outro lado verificou-se uma tendência para desenvolver NC em torno dos 55 anos de idade.

De entre os fatores destacados, associados com a manifestação da NC, observou-se, neste caso, diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com NC e sem NC relativamente aos valores de hemoglobina glicada. O grupo com NC apresentou valores médios de hemoglobina glicada superiores ao grupo sem NC (8,38 e 7,73 respetivamente). Os médicos há muito tempo que reconhecem a importância do controlo glicémico na redução do risco de complicações do pé diabético.<sup>[5]</sup> Valores elevados de hemoglobina glicada estão associados a um aumento de mais de 30 % no risco de desenvolver NC.<sup>[25]</sup>

A avaliação do parâmetro doença renal, neste estudo, não evidenciou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com NC (61,4) e o grupo sem NC (62,1). Contudo, na investigação desenvolvida por Valabhji,<sup>[26]</sup> 30 % daqueles com NC tinham doença renal em último estágio. Segundo Stuck et al.,<sup>[25]</sup> a insuficiência renal dobra o risco de NC, sugerindo que os pacientes com insuficiência renal devem ser cuidadosamente monitorizados para sinais de NC aguda.

O tratamento conservador que confira o alinhamento das articulações do pé enquanto ocorre a consolidação óssea desde que iniciado numa fase precoce (Estádio 0 da classificação de Eichenholtz) tem revelado influência no baixo índice de complicações principalmente sob a deformidade alcançada.<sup>[27]</sup>

Os resultados encontrados nesta investigação corroboram a literatura, uma vez que os indivíduos que optaram por tratamento de imobilização tenderam a não ter deformidade grave (86,7%), enquanto os indivíduos que não fizeram tratamento de imobilização tenderam a ter deformidade grave (60,0%). Também o número de meses de atraso no diagnóstico da NC influenciou o prognóstico da deformidade. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas relativamente ao número médio de meses para deteção da doença, entre o grupo que progrediu para deformidade grave e o grupo que não progrediu para deformidade grave (14 e 3,4 meses

respetivamente). Posto isto, a fim de reduzir o risco de deformidade crónica grave, ao suspeitar-se de NC aguda a imobilização imediata deve ser considerada até que o diagnóstico definitivo seja determinado.

As opções de imobilização incluem o GCT (irremovível) ou a *Walker* (removível), utilizadas em momentos diferentes do tratamento ou uma em detrimento da outra. Embora o GCT seja geralmente considerado o *gold standard* no tratamento de imobilização, [28] nesta investigação não se revelou mais efetiva relativamente a outros dispositivos de imobilização avaliados. Já Parisi et al., [13] tinha comprovado que o tratamento com ênfase na *Walker* desde estádios iniciais da NC ressaltou em deformidades não progressivas na avaliação radiográfica. Birke et al., [29] não encontrou diferenças significativas na redução de picos de pressão entre o GCT e a *Walker*. Armstrong et al., [30] explica que o sucesso do GCT é principalmente devido à sua natureza inamovível.

Outro tema bastante debatido entre investigadores depreende-se com o tempo necessário de imobilização do membro afetado. A principal justificação para a utilização prolongada de dispositivos de imobilização é a proteção contra traumatismos adicionais exercidos pela carga que contribui para o processo inflamatório destrutivo da articulação, no entanto longos períodos de imobilização têm efeitos secundários negativos, entre os quais a exacerbação da osteopenia que caracteriza o pé de Charcot na fase aguda, os dados existentes sobre o tempo necessário para recuperar da osteopenia são limitados e embora se saiba que haverá uma recuperação gradual esta pode levar muitos meses e em casos de imobilização será apenas parcial, o que pode aumentar o risco de reincidência e consequentemente deformidade mais grave. [22] Neste estudo, o tempo médio de imobilização foi de 4,6 meses indo ao encontro da literatura que sugere períodos de imobilização entre 2 a 12 meses. [13,22,31,32] Para além desta evidência, não houve diferenças estatisticamente significativas entre o número de meses de imobilização relativamente à deformidade alcançada.

Estudos anteriores têm defendido que não se deve fazer carga alguma sobre o membro lesionado, no entanto, foi relatado que uma marcha de três pontos pode aumentar a carga no pé contralateral e assim predispor o doente a NC bilateral aguda. [5,33] A análise da associação entre a variável deformidade grave e a variável tratamento sem exercer carga mostrou-se independente. A corroborar este resultado tem-se três séries de casos recentes que demonstraram que andar sobre o membro lesionado durante a fase aguda da NC não impactou negativamente e pode de fato reduzir a perda de tónus

muscular e densidade óssea durante a imobilização. [5,27,34] Dada a pouca evidência sobre esta questão, recomenda-se que o peso sobre o membro lesionado deve ser aconselhado segundo critério clínico.

O foco principal do tratamento conservador para o pé diabético com NC durante a fase crónica é proteger o pé de pressões excessivas e outras formas de lesão que iniciam a cascata de eventos que conduz à ulceração e em última instância à amputação. [35,36]

Armstrong [37] relatou picos de pressão plantar superiores entre aqueles com NC comparativamente a sujeitos com neuropatia mas sem NC. Curiosamente, os picos de pressão de indivíduos com NC foram ainda maiores do que em pessoas com ulceração neuropática.

Em indivíduos com poucas deformidades pode ser suficiente utilizar calçado pré fabricado desde que tenha a profundidade adequada e uma ortótese plantar que forneça contato total. Na presença de deformidades moderadamente instáveis os pacientes já beneficiam da utilização de uma AFO ou calçado por medida em conjunto com uma ortótese plantar. Se se tratar de um retropé severamente instável vai exigir uma CROW, ou uma ortótese PTB. [5]

Na investigação vigente, o calçado, quando provido com OP, apontou uma propensão para diminuir a incidência de úlceras ( $p=0,024$ ) e diminuir o risco de quedas ( $p=0,034$ ). Os indivíduos com calçado e OP tenderam a não ter úlcera (46,7%), enquanto os indivíduos sem calçado e OP tenderam a ter úlcera pelo menos uma vez (88%). Por sua vez, o risco de quedas entre os utilizadores de calçado e OP foi médio, enquanto os sujeitos que não usavam calçado e OP o risco de queda foi elevado.

Novos estudos devem ser realizados com vista principalmente à investigação de marcadores ou critérios de diagnóstico clínico efetivos já que a intervenção atempada demonstrou melhor sucesso clínico com relação à integridade do pé. Realça-se a importância de uma atuação mais efetiva com vista à prevenção de complicações dos indivíduos com NC, bem como a educação do sujeito em relação ao tratamento e os resultados esperados. A análise de custos e custo-efetividade também têm recebido pouca atenção em estudos sobre o calçado e OP. Mais atenção é justificada tendo em conta a pressão contínua sobre a contenção de custos nos cuidados de saúde. <

## BIBLIOGRAFIA

1. Bevilacqua, N. J., Bowling, F. L., Armstrong DG. The Natural History of Charcot Neuroarthropathy. In: Frykberg RG, ed. The

- Diabetic Charcot Foot: Principles and Management.; 2009: 13-27.
2. Molines L, Darmon P, Raccach D. Charcot's foot: newest findings on its pathophysiology, diagnosis and treatment. *Diabetes Metab.* 2010;36(4):251-255. doi:10.1016/j.diabet.2010.04.002.
  3. Rogers LC, Frykberg RG. The Charcot Foot. *Diabet Foot.* 2013; 97: 847-856.
  4. Munson ME, Wrobel JS, Holmes CM, Hanauer DA. Data mining for identifying novel associations and temporal relationships with charcot foot. *J Diabetes Res.* 2014. doi:10.1155/2014/214353.
  5. Milne TE, Rogers JR, Kinnear EM, et al. Developing an evidence-based clinical pathway for the assessment, diagnosis and management of acute Charcot Neuro-Arthropathy: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2013; 6(1): 30. doi:10.1186/1757-1146-6-30.
  6. Dhawan V, Spratt K, Pinzur M, Baumhauer J, Rudicel S, Saltzman C. Reliability of AOFAS diabetic foot questionnaire in Charcot arthropathy: stability, internal consistency, and measurable difference. *Foot ankle Int.* 2014: 717-731.
  7. McEwen LN, Ylitalo KR, Herman WH, Wrobel JS. Prevalence and risk factors for diabetes-related foot complications in Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD). *J Diabetes Complications.* 2013; 27: 588-592.
  8. Rosenbaum AJ, DiPreta J a. Classifications in Brief: Eichenholtz Classification of Charcot Arthropathy. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 473: 1168-1171. doi:10.1007/s11999-014-4059-y.
  9. Petrova NL, Edmonds ME. Charcot neuro-osteoarthropathy – current standards. *Diabetes Metab.* 2008; 24: 58-61.
  10. Kaynak G, Birsal O, Fatih Güven M, Ögüt T. An overview of the Charcot foot pathophysiology. *Diabet Foot Ankle.* 2013; 4: 1-9. doi:10.3402/dfa.v4i0.21117.
  11. Pakarinen T, Laine H, Maenpaa H, Mattila P, Lahtela J. Long-term outcome and quality of life in patients with Charcot foot. *Foot Ankle Surg.* 2009;15: 187-191. doi:10.1016/j.fas.2009.02.005.
  12. Petiz EMF. A acuidade física, equilíbrio e quedas: um estudo em idosos institucionalizados. Tese de Mestrado. 2002.
  13. Parisi MCR, Godoy-Santos AL, Trevisan Ortiz R, et al. Radiographic and functional results in the treatment of early stages of Charcot neuroarthropathy with a walker boot and immediate weight bearing. *Diabet Foot Ankle.* 2013; 4: 1-5. doi:10.3402/dfa.v4i0.22487.
  14. Petrova NL, Edmonds M. Charcot Osteoarthropathy in type 1 and type 2 Diabetes: Are There Differences? In: Frykberg RG, ed. *The Diabetic Charcot Foot: Principles and Management;* 2009: 45-53.
  15. Wheeler S, Ahroni J, Boyko E. Prospective study of autonomic neuropathy as a predictor of mortality in patients with diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2002; 58: 131-138.
  16. Santana P, Costa C, Loureiro A, Raposo J, Boavida JM. Geografias da Diabetes Mellitus em Portugal: Como as condições do contexto influenciam o risco de morrer. *Acta Med Port.* 2014; 27(2): 309-317.
  17. Serra LM. Pé Diabético: Manual Para a Prevenção Da Catástrofe. Lisboa: Lidel – edições técnicas, lda.; 2008.
  18. Shen W, Wukich D. Orthopaedic Surgery and the Diabetic Charcot Foot. *Diabet Foot.* 2013; 97: 873-882.
  19. Varma AK. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle: a review. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(6): 740-749. doi:10.1053/j.jfas.2013.07.001.
  20. Wukich DK, Sung W. Charcot arthropathy of the foot and ankle: modern concepts and management review. *J Diabetes Complications.* 2009; 23(6): 409-426. doi:10.1016/j.jdiacomp.2008.09.004.
  21. Fabrin J, Larsen K, Holstein PE. Long-term follow-up in diabetic Charcot feet with spontaneous onset. *Diabetes Care.* 2000; 23(6): 796-800. doi:10.2337/diacare.23.6.796.
  22. Christensen TM, Gade-Rasmussen B, Pedersen LW, Hommel E, Holstein PE, Svendsen OL. Duration of off-loading and recurrence rate in Charcot osteo-arthropathy treated with less restrictive regimen with removable walker. *J Diabetes Complications.* 2012; 26: 430-434.
  23. Rudrappa S, Game F, Jeffcoate WJ. Recurrence of the acute Charcot foot in diabetes. *Diabet Med.* 2012; 29: 819-821. doi:10.1111/j.1464-5491.2011.03539.x.
  24. Foltz KD, Fallat LM, Schwartz S. Usefulness of a Brief Assessment Battery for Early Detection of Charcot Foot Deformity in Patients With Diabetes. *J Foot Ankle Surg.* 2004; 43.
  25. Stuck RM, Sohn MW, Budiman-Mak E, Lee T a., Weiss KB. Charcot Arthropathy Risk Elevation in the Obese Diabetic Population. *Am J Med.* 2008; 121: 1008-1014. doi:10.1016/j.amjmed.2008.06.038.
  26. Valabhji J. Foot problems in patients with diabetes and chronic kidney disease. *J Ren Care.* 2012; 38 Suppl 1: 99-108.
  27. 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: 324-329.
  28. IWGDF. Guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes. *International Working Group Diabet Foot.* 2015.
  29. Birke J, Pavich M, Patout JC, R. H. Comparison of forefoot ulcer healing using alternative off-loading methods in patients with diabetes mellitus. *Adv Ski Wound Care.* 2002; 15: 210-215.
  30. Armstrong DG, Nguyen HC, Lavery LA, van Schie CHM, Boulton AJM, Harkless LB. Off-Loading the Diabetic Foot Wound: A randomized clinical trial. *Diabetes Care.* 2001; 24(6): 1019-1022. doi:10.2337/diacare.24.6.1019.
  31. Cook J, Cook E. Protected Weight Bearing During Treatment of Acute Charcot Neuroarthropathy: A case series. *Foot Ankle Online J.* 2011. doi:10.3827/foaj.2011.0407.0001.
  32. Schade VL, Andersen CA. A literature-based guide to the conservative and surgical management of the acute Charcot

- foot and ankle. *Diabet Foot Ankle*. 2015; 1: 1-13.
33. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, et al; American College of Foot and Ankle Surgeons. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision). *J Foot Ankle Surg*. 2006 Sep-Oct; 45(5 Suppl): S1-66.
34. Sousa L. Charcot Arthropathy and Immobilization in a Weight-Bearing Total Contact Cast. *J Bone Jt Surg Am*. 2008; 90: 754-759.
35. Mueller MJ, Lott DJ, Hastings MK, Commean PK, Smith KE, Pilgram TK. Efficacy and mechanism of orthotic devices to unload metatarsal heads in people with diabetes and a history of plantar ulcers. *Phys Ther*. 2006; 86: 833-842.
36. Bus SA, Ulbrecht JS, Cavanagh PR. Pressure relief and load redistribution by custom-made insoles in diabetic patients with neuropathy and foot deformity. 2004; 19: 629-638. doi:10.1016/j.clinbiomech.2004.02.010.
37. Armstrong DG, Lavery LA. Elevated Peak Plantar Pressures in Patients Who Have Charcot Arthropathy. *J Bone Jt Surg Am*. 1998; 80: 365-369.