

# Cirurgia Profilática no Pé Diabético: Alongamento Percutâneo do Tendão Calcâneo

Fecha de Recepción: 26/10/07 - Fecha de aprobación: 17/12/07

Fábio Batista (1), Antonio Augusto Magalhães (2), Caio Nery (3), Augusto César Monteiro (4), Silvia Kobata (5)

Setor de Medicina e Cirurgia do Tornozelo e Pé - Lar Escola São Francisco; Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina; Colaboração da Clínica de Ortopedia e Traumatologia do Hosp Dr Cármino Caricchio

1. Key Opinion Leader on Latin-America Advanced Wound Care Panel e Chefe do Ambulatório de Medicina e Cirurgia do Tornozelo e Pé do DOT-UNIFESP/EPM.
2. Doutor e Integrante do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé do DOT-UNIFESP/EPM.
3. Prof Associado-Livre Docente do DOT-UNIFESP/EPM
4. Ex-Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Dr Cármino Caricchio
5. R4 do Grupo de Medicina e Cirurgia do Pé do DOT-UNIFESP/EPM.

## Resumo

**Introdução.** O Diabetes Mellitus é uma doença sistêmica, que acomete cerca de 110 milhões de pessoas em todo mundo. Suas complicações são, atualmente, as principais indicações de hospitalização e a principal causa de amputação não traumática da extremidade inferior. Alguns trabalhos demonstram a necessidade de internação em até 32% dos pacientes com úlceras plantares. Estes apresentam, inclusive, risco 15% maior de mortalidade. Os principais fatores de risco para a ocorrência da úlcera, infecção e ameaça da extremidade, estão bem determinados, sendo a neuropatia periférica e as deformidades fixas não corrigidas como os mais importantes.

**Metodologia.** Foram analisados 300 pacientes, no período de 2000 a 2006, provenientes do ambulatório de pé insensível do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé / Lar Escola São Francisco - UNIFESP e da Clínica de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Dr Cármino Caricchio. Destes, 12 pacientes foram selecionados a serem submetidos a tratamento cirúrgico profilático do pé diabético por meio de alongamento fracionado percutâneo unilateral do tendão calcâneo.

**Resultados.** Como resultados, 91,3% dos pacientes operados se mantiveram sem lesões durante o seguimento e referiram melhora significativa na qualidade de vida e função da extremidade.

**Conclusão.** Conclui-se que a cirurgia profilática do pé diabético é fundamental na clínica de tratamento avançado do pé diabético e visa prevenir e minimizar as complicações podais nestes indivíduos.

## Abstract

**Background.** Over 110 million people worldwide have Diabetes mellitus. Complications of diabetes constitute the most common indications for hospitalization and non traumatic amputation in the United States. Approximately 32% of hospitals admissions are related to foot ulcers, resulting over 15% risk of mortality in these patients. The most important risk factors for the development diabetic foot ulcers are well determinate and include following peripheral neuropathy and joint deformities.

**Method.** About 300 diabetic patients studied from 2000 a 2006 at Federal University of São Paulo and Orthopaedic Clinic at Dr Carmino Caricchio Hospital, clinical evaluation has been determinated presence of severe insufficient range of motion of the ankle (less than 10 degrees of ankle extension) in 12 patients, who underwent a surgical approach.

**Results.** The follow up demonstrated prevention of foot ulcers in 91,3% of the diabetic patients, keeping the good foot function and improving the quality of life.

**Conclusion.** In this study we can demonstrate that insufficient ankle extension also represents an important risk of development of diabetic foot ulcers.

Identifying and the treatment of this condition is determinant to decrease patient morbidity, decrease the utilization of expensive resources, and decrease the risk for amputation and premature death.

## PALABRAS CLAVE KEY WORD

Pé Diabético, Úlcera Plantar, Cirurgia no Pé Diabético, Alongamento Percutâneo do Tendão Calcâneo. Foot ulcers, diabetes mellitus, diabetic foot, ankle stiffness, Percutaneous Achilles tendon lengthening. Úlcera plantar, diabetes melitus, pié diabético, alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles.

## Resumen

**Introducción.** La diabetes mellitus es una afección sistémica, que compromete alrededor de 110 millones de personas en todo el mundo. Sus complicaciones son actualmente las principales causas de hospitalización y de amputación del miembro inferior de causa no traumática. Según algunos estudios, un 32% de las internaciones son secundarias a úlceras plantares, presentando un 15% de riesgo de mortalidad en este grupo de pacientes. Los principales factores de riesgo para el desarrollo de las úlceras están bien determinados e incluyen las neuropatías periféricas y las deformidades articulares fijas.

**Material y método.** Fueron analizados 300 pacientes entre el año 2000 y 2006 en el sector de Medicina y Cirugía del pie de la Universidad Federal de San Pablo y la clínica de Ortopedia y Traumatología del hospital Dr Carmino Caricchio. De estos, 12 pacientes fueron seleccionados y sometidos a tratamiento quirúrgico preventivo por medio del alargamiento fraccionado percutáneo unilateral del tendón de Aquiles.

**Resultados.** 91,3% de los pacientes operados permanecen sin lesiones y refieren una mejoría significativa en su calidad de vida.

**Conclusión.** La cirugía preventiva es fundamental en el tratamiento avanzado del pie diabético y en la prevención y disminución de las complicaciones en este grupo de pacientes.

## Introdução

O Diabete Melito (DM) é uma doença crônica que ocorre em todas as regiões do mundo, com uma prevalência em torno de 4 a 6,5%, e cuja incidência vem aumentando com o tempo. Devido às características desta doença, como acometimento sistêmico, e sua elevada morbidade, há um impacto negativo nas populações de todo o mundo, tanto nos aspectos sociais e individuais, quanto nos aspectos econômicos. Cerca de 40% dos pacientes com DM chegam à diálise, são duas a seis vezes mais suscetíveis a desenvolver cardiopatia, duas a quatro vezes mais predispostos à acidente vascular cerebral, e a doença é a principal causa de cegueira adquirida no adulto.<sup>(1,3,4,8,10)</sup>

Os problemas com os pés, especialmente as alterações sensitivas e as deformidades estruturadas não corrigidas, são os fatores de risco mais importantes na problemática do pé diabético. Estima-se que cerca de 25% de todas as admissões hospitalares de pacientes diabéticos se devam a problemas nos pés. O DM é a principal causa de amputações não traumáticas, sendo que aumenta de 15 a 40 vezes o risco de amputações nestes pacientes, em relação à população não diabética.<sup>(2,5,6,13)</sup>

Há vários caminhos fisiopatológicos para alcançarmos o desfecho de amputação para um determinado paciente diabético. Porém, temos que ter em mente os mais comuns, que são a ulceração (85% das amputações da extremidade inferior são precedidas por úlceras), o estabelecimento da neuropatia, as deformidades não corrigidas que culminem com a não restauração funcional do pé, a infecção e as

alterações vasculares. Estima-se que o risco de se desenvolver úlceras no pé diabético em alguma época da vida é de 15%, e 1 em cada 5 úlceras resulta de falhas de atendimento. Temos ainda que ter em mente que os pacientes geralmente não notam a perda de sensibilidades nos pés, e assim não se consideram em risco potencial.<sup>(14,20)</sup>

Assim, um programa para tratamento eficaz e prevenção efetiva para lesões dos pés, para declinar o risco de amputação, se torna imperativo.

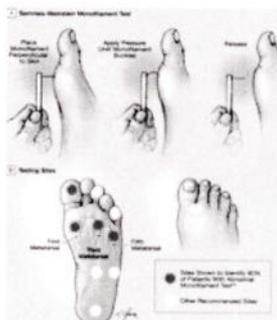
## Material e método

Foram analisados 300 pacientes portadores de Diabetes Mellitus, no período de 2000 a 2006, provenientes do ambulatório de pé insensível do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé / Lar Escola São Francisco – UNIFESP e da Clínica de Ortopedia e Traumatologia do Hosp Dr Cármino Caricchio. A média de idade foi de 63,4 anos.

Os critérios de inclusão foram definidos como indivíduos portadores de diabetes tipo 2 com pelo menos 5 anos de história, com diminuição da sensibilidade plantar identificadas por alterações ao teste clínico com monofilamento de Semmes-Weinstein 10g (Figura 1), extensão do tornozelo menor ou igual a 10° (mensuração goniométrica – Figura 2), e sinais clínicos de hiperpressão plantar (Figura 3) ou antecedentes de úlcera plantar do ante pé cicatrizada após tratamento apropriado da lesão.<sup>(19)</sup>

A técnica original de White (1943) consiste no alongamento fracionado do tendão através de 2 tenotomias parciais transversas, 90° entre si, baseadas na rotação das fibras do tendão que ocorrem no terço inferior da perna (Figura 4). Distalmente as fibras anteriores foram seccionadas, proximalmente as mediais. O tendão é exposto através de 2 incisões de 1,5 a 2 cm pósteromediais, a distal realizada próxima da inserção do tendão e a segunda 5 cm proximalmente. Promove-se a dorsiflexão do tornozelo passivamente. A seguir realizam-se as tenotomias parciais, até obtenção da extensão desejada do tornozelo. As incisões são suturadas por planos, mas o tendão não é reparado, obtendo-se a extensão fracionada do tendão.<sup>(12)</sup>

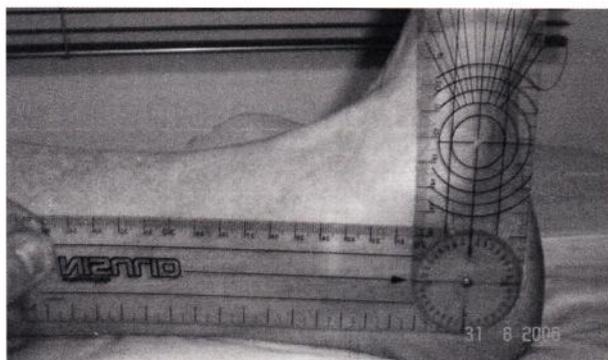
Utilizamos modificação de técnica que consiste em se fazer 3 hemi – secções distribuídas com base na apresentação clínica dos retro pés. A proximal e a distal no mesmo bordo do tendão, tomando-se como referência o posicionamento do retro pé, e uma intermediária no bordo oposto (Figuras 5A e 5B). Retro pés



**Fig 1**

Teste clínico com Monofilamento de Semmes-Weinstein

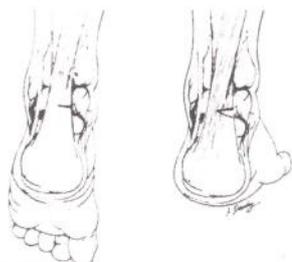
**Fonte:** Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Patients With Diabetes. JAMA. 293:217-28, 2005



**Fig.2** | Goniometria do Tornozelo.



**Fig.3** | Hiperpressão plantar do antepé.



**Fig.4** | Técnica Original com Duas incisões percutâneas. In: Campbell Cirurgia Ortopédica.



**Fig.5A / 5B** | Alongamento Percutâneo da Peça Tendínea Calcaneana três pontos

valgos recebem as secções proximal e distal lateralmente e, retro pés varos as recebem medialmente. O membro permanece imobilizado em aparelho gessado suro podáco, com tornozelo em extensão máxima por 6 semanas. Posteriormente, o paciente inicia tratamento fisioterápico de manutenção, fortalecimento muscular global, trabalho sensório - motor e é encorajado a treino de marcha com carga total.<sup>(15)</sup>

## Resultados

Foram triados na busca dos indivíduos que contemplassem os critérios de inclusão do estudo, 300 pacientes no período de 2000 a 2006, provenientes do ambulatório de pé insensível do Setor de Medicina e Cirurgia do Pé / Lar Escola São Francisco- UNIFESP e da Clínica de Ortopedia e Traumatologia do Hosp Dr Cármino Caricchio.

Destes, 12 pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico de alongamento percutâneo fracionado do tendão calcaneano unilateral pela técnica de White modificada, dos quais 91,6% (11pés) não apresentaram úlceras durante todo período de seguimento, além de nos reportarem estarem gozando de qualidade de vida e função ortopédica bastante favorável quando comparado subjetivamente ao estado clínico prévio (gráfico 1). O seguimento se deu por manejo interdisciplinar integrado, mantendo-se bom controle metabólico do diabetes, estratégias de educação e prevenção de novas lesões, além de cuidados ortopédicos e fisioterápicos visando boa funcionalidade e proteção.

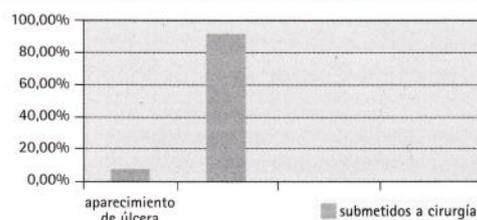
## Discussão

O Diabetes Mellitus é uma doença sistêmica, cujas complicações implicam em alta morbidade e morbilidade. As úlceras plantares nos pés desses pacientes configuram um risco no desenvolvimento de infecção, sepse e amputação, tornando imprescindível a sua identificação e prevenção de forma multidisciplinar e abrangente.

Estão bem estabelecidos, atualmente, os fatores de risco para o desenvolvimento de úlceras plantares, sendo a neuropatia periférica com perda da sensibilidade protetora e as deformidades não tratadas, considerados os principais.<sup>(7,9,11)</sup>

Estima-se que a presença de úlcera plantar antecede 85% das amputações da extremidade inferior, demonstrando a grande relevância em prevenir estas lesões ou tratá-las de forma apropriada, mantendo características biomecânicas satisfatórias e

**Gra.1** | Resultado clínico satisfatório dos indivíduos operados.



Fonte: Setor de Medicina e Cirurgia do Pé, DOT-UNIFESP/EPM.

proporcionando a longevidade funcional do membro. A presença do encurtamento do tríceps sural nos pacientes portadores de diabetes de longa duração, oriunda de mudanças estruturais do tendão calcaneano em decorrência da glicação não enzimática do colágeno, associado a alterações da sensibilidade plantar, pode ser determinante na formação das úlceras do antepé. Há piora na distribuição da carga dos pés, levando a hiperqueratose e formação das lesões plantares. Estudos clínicos-imagenológicos demonstram que esses indivíduos perdem o padrão de homogeneidade das fibras tendíneas, além de muitas vezes, apresentarem zonas de calcificação intratendinosas. Assim, o padrão anátomo-fisiológico do tendão calcaneano, sofre modificações significativas, se comportando efetivamente, como uma "peça" tendinosa sólida.<sup>(15,16,17,18)</sup>

A cirurgia profilática no pé diabético passa a ser uma ferramenta importantíssima nas mãos de profissionais habilitados e familiarizados com este cenário. Muitas são as opções de cirurgia profilática, entre elas, osteotomias, exostectomias, tenotomias, alongamentos tendíneos, procedimentos minimamente invasivos, entre outras, cuja finalidade é restaurar a biomecânica do pé, mantendo-o funcional, bem aparelhado e livre de úlceras.<sup>(15,16,19)</sup>

Os efeitos da glicação não enzimática do colágeno são extremamente prejudiciais ao sistema osteo-articular, comprometendo muito a função da extremidade e predispondo sobremaneira a origem das feridas. No tendão calcaneano, identifica-se um grande desarranjo de suas fibras, perdendo-se sua configuração anatômica habitual. Muitas vezes, ainda se identifica, calcificações em sua intimidade, piorando ainda mais seu desempenho funcional. Observa-se que indivíduos que apresentam alterações da amplitude articular, com valores de extensão do tornozelo menor ou igual a 10 graus, em virtude da perda das propriedades fisiológicas do colágeno tendinoso, demonstram grande prejuízo na qualidade da marcha, pouca resposta ao tratamento fisioterápico e grande aumento de pressão plantar no antepé.<sup>(14,17,18)</sup> Assim, sabe-se que este erro biomecânico associado a alterações da sensibilidade plantar, favorecem muito a formação de calosidades e ulcerações de características recorrentes.

Dessa forma, a cirurgia profilática de alongamento percutâneo da massa tendínea calcaneana, por meio de modificação da técnica original de White, apresentada anteriormente, em um tendão alterado morfo-fisiologicamente, constitui importante mecanismo de restauração de uma amplitude articular mais apropriada, corroborando eficazmente com a minimização das complicações podais, com a melhora da qualidade da marcha e com a manutenção de uma extremidade ativa e livre de lesões.

## Conclusões

1. Conclui-se que a cirurgia profilática do pé diabético é fundamental na clínica de tratamento avançado do pé diabético e visa prevenir e minimizar as complicações podais nestes indivíduos.
2. A técnica cirúrgica apresentada mostrou-se eficaz, de fácil execução, de boa tolerância do paciente e de complicações e riscos pouco significativos.

## Referências Bibliográficas

1. Luger E, Nissam M, Karpf A, Steinberg E, Dekel S. Dynamic Pressures on the Diabetic Foot. *Foot Ankle Int.* 22 (11): 715-719. 2001
2. Mohamed O, Cerny K, Jones W, Burnfield J M. The Effect of Terrain on Foot Pressures During Walking. *Foot Ankle Int.* 26 (10): 859-869. 2005
3. Moss, S.E., Klein, R. and Klein, B.E. The prevalence and incidence of lower extremity amputation in a diabetic population. *Archives of Internal Medicine* 152, pp. 610-616. 1992
4. Pinzur, MS, Slovenkai MP, Trepman E. Guidelines for Diabetic Foot Care. *Foot Ankle Int.* 20 (7): 695-702, 1999
5. Pinzur, MS, Slovenkai MP, Trepman E. Guidelines for Diabetic Foot Care: Recommendations Endorsed by the Diabetes Committee of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle Int.* 26 (1): 113-119, 2005
6. Pinzur, MS., Stuck, R., Sage, R., Pocius, L., Trout, B., Wolf, B. and Vrbos, L.: Benchmark analysis on diabetics at high risk for lower extremity amputation. *Foot Ankle Int.* 17:695-700, 1997.
7. Salsich G B, Mueller M J, Hastings M K, Sinacore D R, Strube M J, Johnson J E. Effect of Achilles Tendon Lengthening on Ankle Muscle Performance in People With Diabetes Mellitus and a Neuropathic Plantar Ulcer. *Phys Ther.* 2005;85:34-43.
8. Singh N, Armstrong D G, Lipsky B A. Preventing Foot Ulcers in Patients With Diabetes. *JAMA.* 2005;293:217-228.
9. Strauss M B, F.A.C.S., A.A.O.S. The Orthopaedic Surgeon's Role in the Treatment and Prevention of Diabetic Foot Wounds. *Foot Ankle Int.* 26(1): 5-14 2005
10. Trepman E, Pinzur MS. Abstracts: Diabetic Foot and Ankle. *Foot Ankle Int.* 20 (11): 754-759, 1999
11. Veves, A., Murray, H.J., Young, M.J. and Boulton, A.J. The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study. *Diabetologia* 35, pp. 660-663. 1992
12. White JW. Torsion of the Achilles tendon: its surgical significance. *Arch Surg* 1943; 46:784-7.
13. Batista F, Pinzur MS. Disease Knowledge in Patients Attending a Diabetic Foot Clinic. *Foot & Ankle Int* 26 (1), 38-41, 2005.
14. Batista F, Pinzur MS, Nery CAS. Cutaneous Thermal Sensitivity in Diabetic Neuropathy. *Foot & Ankle Int* 26 (11), 927-31, 2005.
15. Richardson EG. Pé Diabético (Revisor Científico: Fábio Batista). In: *Cirurgia Ortopédica de Campbell*, Vol IV, 10a ed., 4111-27, 2006.
16. Batista F et al. Achilles Tendinopathy in Diabetes Mellitus. *Foot and Ankle Int*, 2007 (prelo).
17. Gardner, E, Gray, DJ, O'Rahilly, R. Anatomia. Estudo Regional do Corpo Humano. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan SA. pp 225-226, 1998.
18. Zorowich, JP, Sernik, RA, Tornozelo e Pé: In Sernik RA, Cerri, GG. *Ultrassonografia Sistema Músculo-Esquelética*. 1 ed. São Paulo: Ed. Sarvier, pp 178-184, 2002.
19. Salsich GB, Mueller MJ, Hastings MK, Sinacore DR, Strube MJ, Johnson JE. Effect if Achilles Tendon Lengthening on Ankle Muscle Performance in People with Diabetes Mellitus and Neuropathic Plantar Ulcer. *Phys Ther* 85(1), 34-43, 2005.
20. Pinzur MS, Pinto MAGS, Saltzman M, Batista F, Gottschalk F, Juknelis D. Health Quality of Life in Patients with Transtibial Amputation and Reconstruction with Bone Bridging of the Distal Tibia and Fibula. *Foot and Ankle Int*, 27(11), 907-12, 2006.