

# DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA DE CONTATO EM MULHERES DIABÉTICAS NO PRÉ, NA SEXTA E NA 12ª SEMANA APÓS TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO

## Autores

---

Aline Alcoforado Dos Santos  
fl via Teixeira Bertato  
Maria Imaculada Montebelo  
Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

## Orientador

---

Profa Dra Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

## 1. Introdução

---

A história natural do diabetes evolui, freqüentemente, de maneira silenciosa ou por sinais e sintomas comuns a outras patologias, contribuindo para um prognóstico ruim. Estimular ações de caráter preventivo e curativo representa grande importância sócio-econômica, visto que a gravidade de suas complicações, como vasculopatias, neuropatias, distúrbios biomecânicos dos pés e infecções, fazendo com que o diabetes mereça cuidadosa e permanente atenção. É imprescindível assumir a doença como causa importante de mortalidade e morbidade. Para a Organização Mundial de Saúde, o número de diabéticos no Brasil irá dobrar até 2030, alcançando a terrível marca de 11,3 milhões de brasileiros afetados. Em 2000, eram 4,6 milhões de diabéticos no Brasil, em 30 anos esse número irá aumentar em 148,3%. No mundo são 176,5 milhões de pessoas com diabetes, até 2030, serão 370 milhões, um aumento de 109,6% (OMS, 2004). Dentre as complicações clínicas do DM destaca-se a cegueira, a insuficiência renal, a nefropatia e a neuropatia periférica (GUYTON et al. 2002; KWON et al. 2003). O diagnóstico do DM é feito em 68% dos casos, após a manifestação clínica de alguma de suas complicações crônicas, sendo que aproximadamente dois terços da população de diabéticos têm o risco de apresentar complicações crônicas (GAGLIARDINO et al. 2002). A neuropatia periférica parece surgir segundo pesquisadores como um distúrbio sensorial, autonômico e como uma doença motora progressiva e irreversível (LEONARD et al.2004). Estudos recentes definiram o padrão do andar neuropata como sendo um padrão conservativo de marcha, visto que seus portadores revelaram menores velocidades durante o andar, menor comprimento da passada, menor amplitude do ciclo, maior tempo gasto em uma única fase, reduzido tempo de apoio simples em relação àquelas pessoas não portadoras de Diabetes e Neuropatia Periférica. Tais modificações se devem aos déficits somatosensoriais da região plantar nesta população (CAVANAGH et al. 1992; KWON et al.2003; SACCO et al. 2000). Estudos longitudinais mostraram relações entre os picos de pressão plantar, diminuição de sensibilidade e desenvolvimento de regiões ulceradas, sendo estes importantes fatores para alteração no comportamento da marcha, principalmente em indivíduos diabéticos (SACCO et al. 2000; KWON et al. 2003). Picos de pressão alta em pontos diferentes dos pés podem produzir perigos mecânicos para o tecido plantar. Isto se dá particularmente ligado ao desenvolvimento de neuropatias periféricas (LORD, 1997).

## 2. Objetivos

---

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a distribuição da área de contato em mulheres diabéticas após treinamento proprioceptivo.

## 3. Desenvolvimento

---

Esta pesquisa foi realizada de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e

aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba-UNIMEP sob protocolo nº 89/04. Todas as voluntárias foram previamente informadas sobre os procedimentos de avaliação e tratamento e assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram selecionadas, mediante convite, 13 voluntárias diabéticas mellitus tipo II, com idade variando entre 50 e 70 anos ( $61,77 \pm 7,55$ ), recrutadas a partir do programa de saúde da Família da cidade de Piracicaba-SP. A análise da área de contato foi efetuada utilizando-se a Plataforma de Pressão Matscan (Tekscan)<sup>®</sup> com 22

88 sensores, resolução de 1.4 sensor /cm<sup>2</sup>, medindo 436 mm X 369 mm, e um software em ambiente Windows 98 com monitoração em tempo real acoplado a um microcomputador Pentium II padrão. A avaliação da área de contato foi executada no pré, na sexta e após a 12<sup>a</sup> semanas de treinamento proprioceptivo. O protocolo fisioterapêutico consistia em aquecimento, propriocepção e desaquecimento. Durante o aquecimento preparava-se a musculatura de membro superior e inferior através de alongamentos e exercícios de Frenkel adaptados para treino de equilíbrio e coordenação. A propriocepção era executada em um circuito de treze estações com texturas diferenciadas: espumas de diferentes densidades, caixa de feijão, caixa com algodão, prancha de equilíbrio, toalha para fortalecimento, bolinhas proprioceptivas, caixa contendo painço, bola suíça e lixa de pedreiro. Nesta fase as pacientes deveriam permanecer 2 minutos em cada estação, estimulando-se a região plantar e decompondo o processo de marcha. A terceira fase era o desaquecimento ou retorno á calma em que eram executados movimentos respiratórios (inspiração e expiração) e alongamento da musculatura de membro inferior e paravertebral. Analisando-se estatisticamente a área de contato para o pé direito e esquerdo utilizou-se o teste de Wilcoxon com nível de significância de 5%. Figura 1- Exercícios de Frenkel adaptado para o treinamento proprioceptivo, enfatizando-se o equilíbrio e a propriocepção ( Anexo1). Figura 2 - Treinamento proprioceptivo sobre a bola suíça ( Anexo 2 )

#### 4. Resultados

Para o cálculo da área de contato foi considerado o valor da diferença entre o pré-treinamento e a 6<sup>a</sup> semana, pré-treinamento e a 12<sup>a</sup> semana. Os resultados apontaram que a mediana para o pé direito no pré-treinamento com a 6<sup>a</sup> semana foi de 0,6 cm<sup>2</sup> ( $p=0,56$ ), e mediana do pré treinamento com a 12<sup>a</sup> semana foi de 3,74 cm<sup>2</sup> ( $p=0,05^*$ ). Para o pé esquerdo a mediana do pré-treinamento com a 6<sup>a</sup> semana foi de 1,75 cm<sup>2</sup> ( $p=0,92$ ), e a mediana do pré treinamento com a 12<sup>a</sup> semana foi de 0,025 cm<sup>2</sup> ( $p=0,66$ ), Figura 3 ( Anexo 3). Figura 3 - Gráfico demonstrando a mediana para o pé direito e para o pé esquerdo com os devidos cruzamentos intragrupos ao longo do tempo ( pré x 6, pré x 12). A área plantar é o primeiro toque com o solo, que desempenha importante papel em responder ao sistema nervoso sobre informação de pressão e propriocepção. O sistema motor, responde de acordo com a carga mecânica recebida pelos pés para atenuar tal peso. Com a diminuição de pressão e com a diminuição de sensibilidade, aumenta-se em 3 a 6% a associação entre diabetes e o risco de fraturas (CIMBIZ E CAKIR, 2004). Aumentando-se o pico de pressão na região dos pés, aumenta-se a relação entre a patologia e o componente estrutural desta região. As modificações descritas na literatura são: comprimento do metatarso, configuração do arco longitudinal medial, exarcebação das proeminências ósseas, presença de dedos em garra, aumento do pico de pressão, aumentando a dor e predisposição á artrite reumatóide (CAVANAGH et al. 1997). A severidade da dor nas extremidades, as deformidades citadas e presença de neuropatia periférica aumentam a interferência na capacidade de andar, influenciando patologicamente os padrões da marcha. Cimbiz e Cakir em 2004 avaliaram o balanço e a atividade física em pacientes diabéticos neuropatas, e notaram que para 60 voluntárias estudadas, há uma redução do balanço nas posições estáticas e dinâmicas em pacientes diabéticos, afetando principalmente o balanço e a coordenação da perna dominante, isso se deve à diminuição de propriocepção, e aumento da reação reflexa, o que eleva em 3,6% a associação de diabetes e o risco de fraturas para estes pacientes . O controle postural segundo Gauchard et al.1999, depende das aferências sensoriais e das forças musculares vindas dos membros inferiores. Neste estudo Gauchard et al.1999, notaram que um protocolo regular proprioceptivo, aumenta a dinâmica do controle postural, e que ainda a prática de atividades bioenergéticas como natação e caminhada incrementam a força muscular,

trazendo muitos benefícios para o equilíbrio postural e para as respostas somatosensoriais. O aumento da área de contato esquerda permite inferir um aumento na base de sustentação das voluntárias deste estudo e conseqüentemente um aumento na estabilidade corporal. As pressões plantares aumentadas em indivíduos diabéticos associados a neuropatia periférica, são fatores desencadeantes de úlceras plantares (FRYBERG et al.1998).

## 5. Considerações Finais

---

Os resultados permitem concluir que o protocolo de treinamento proprioceptivo com diferentes texturas, apesar do curto tempo de treinamento, uma melhora. As modificações encontradas e na área de contato esquerda favorecem um aumento na disposição dos pés, melhorando-se a distribuição plantar podendo levar a uma ampliação na base de sustentação. Tais resultados podem inferir uma melhora no equilíbrio e na marcha desta população estudada.

## Referências Bibliográficas

---

CAVANAGH, P.R; HEWITT, F.G ; PERRY, J.E . In shoe plantar pressure measurement : A review. **The foot**, v.1, p.185-194, 1992.

CIMBIZ,A.; CAKIR,O. Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathic patients. **J. of Diabetes and Its Complications**, v.19, p.160-164,2005.

FRYKBERG, R.G.; LAVERY, L.A; PHAM, H.; HARVEY, C.; HARKLESS, L.; VEVES, A. Role of Neuropathy and High Foot Pressures in Diabetic Foot Ulceration. **Diabetes Care**, v.2, n.1, p.1-10, 1998.

GAGLIARDINO, J.J., GALIDEZ, A., GONZALES, M. et. al. Avaliação da Qualidade da assistência ao diabético na América Latina. **Diabetes Clínica**, v.6, p.46-54, 2002.

GAUCHARD, G.C.; GANGLO, F.P; JEANDEL, C; PERRIN,P.P. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. **Neuroscience Research**, v.45, p.409-417, 2003.

GUYTON, A . C ; HALL, J.E . **Tratado de Fisiologia Médica**.Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 10ª edição, 2002.

KWON, O.Y.;MINOR ,S.D.;MALUF,K.S;MUELLER, M.J. Comparison of muscle activity during walking in subjects with and without diabetic neuropathy . **Gait and Posture**. v.18, p.105 -113, 2003.

LEONARD, D.R.; FAROOQUI , H; MYERS , F.; MYERS, S. Restoration of sensation, Reduced pain , and Improved Balance in subjects with Diabetic Peripheral Neuropathy . **Diabetes Care**, v.27, p.168-172, 2004.

LORD, M. Spatial resolution in plantar pressure measurement . **Medical Engineering and Physics**. v.9, n.2, p.140-144,1997.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004. <http://www.who.int/helth topics/diabetes mellitus/> acesso em 04 de março de 2005 .

Anexos



