

Segurança na decisão clínica baseada no desempenho do monofilamento de Semmes-Weinstein no diagnóstico do pé diabético: Uma análise metrológica

II Seminário de Medicina do Trabalho

23 setembro 2023

U. PORTO

FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Pedro Castro-Martins^{1,2}, Luís Pinto-Coelho², Arcelina Marques²

(1) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; (2) Instituto Superior de Engenharia do Porto, CIETI

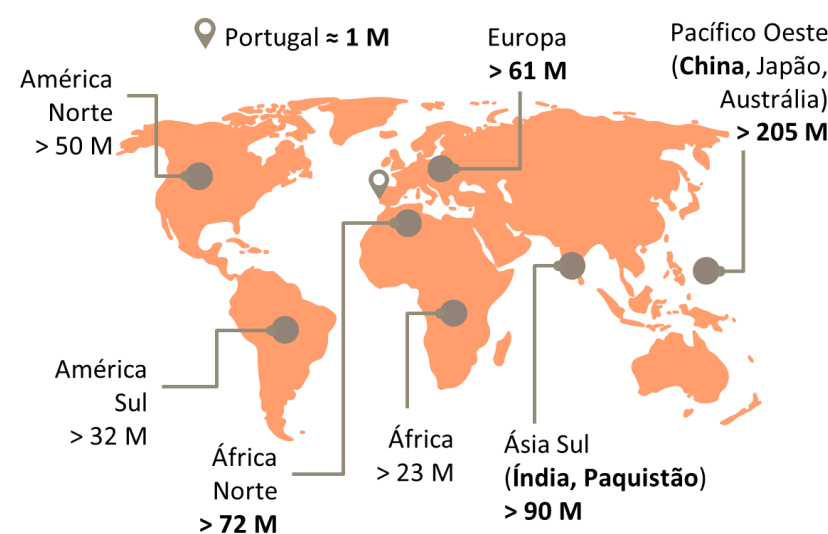
1. Diabetes e o Pé Diabético

A diabetes é uma doença crónica incurável e estima-se que existam em todo o mundo mais de 500 milhões de pessoas com diabetes, sendo declarada pela International Diabetes Federation (IDF, Federação Internacional da Diabetes) como um problema de saúde pública [1]. A Figura 1 traduz de relance os números desta doença.

O pé diabético é uma das principais complicações da diabetes, que resulta, principalmente, de uma neuropatia diabética periférica. A consequente perda de sensibilidade protetora na região plantar obriga a um diagnóstico precoce devido à eminente possibilidade de lesão, ulceração e amputação [2].

Complicações com o pé diabético potenciam o absentismo laboral dos trabalhadores com diabetes, repercutindo-se em tempo produtivo perdido devido à incapacidade física temporária ou definitiva para o trabalho [3]. Por este motivo, e num contexto de medicina do trabalho, o cuidado preventivo do pé diabético não apenas melhora a qualidade de vida, mas também protege a produtividade dos trabalhadores, evitando ausências indesejadas no trabalho devido a complicações.

Prevalência mundial em 2021 (entre os 20 – 79 anos)



> 536 M

Pessoas diabéticas no mundo, em 2021

> 783 M

Previsão de diabéticos para 2045

862 mil M €

Despesas com a diabetes em 2021

6,7 M

Mortes por complicações da diabetes em 2021

Figura 1. Prevalência da doença da diabetes no mundo segundo o relatório IDF 2021.

2. Problema

Estima-se que 34% das pessoas com diabetes venham a desenvolver uma úlcera de pressão no pé (ver Figura 2) durante a sua vida ativa, seja em momentos de lazer ou na sua atividade laboral [2].



Fonte: Atlas da saúde.

Figura 2. Úlcera de pressão na região plantar e amputação do dedo hálux do pé.

Nas consultas de rotina para triagem da perda de sensibilidade, o monofilamento de Semmes-Weinstein (SW) de 10 gf é o instrumento de primeira linha recomendado por diretrizes internacionais para um primeiro rastreio (ver Figura 3) [2]. No entanto, na prática clínica observa-se que este instrumento decisivo carece de calibração, controlo de qualidade e suspeita-se da força que efetivamente impõe na pele do paciente.

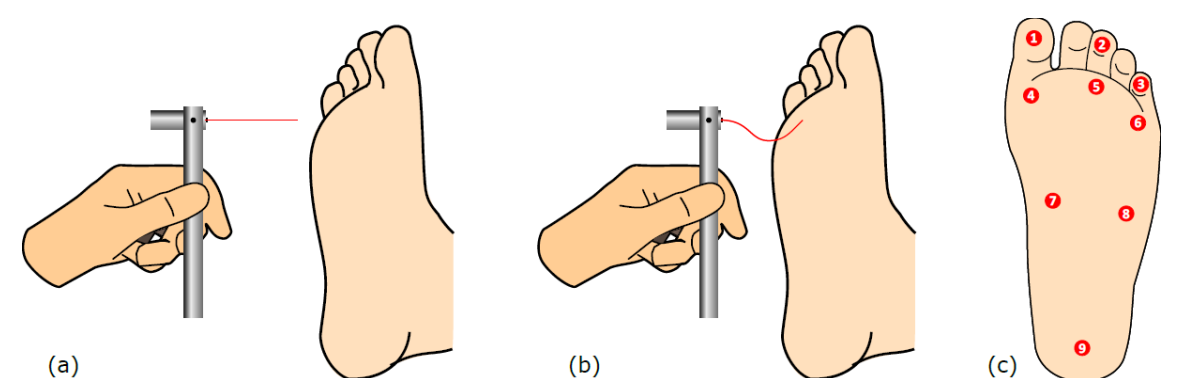


Figura 3. Avaliação da sensibilidade plantar utilizando o monofilamento: (a) aproximação à região plantar; (b) contacto e compressão do filamento; (c) respetivos pontos de avaliação.

3. Objetivo

Este trabalho consistiu numa avaliação objetiva do desempenho dos monofilamentos SW usando um equipamento de medição inovador desenvolvido especificamente para este ensaio e devidamente calibrado. O objetivos centrais passaram por:

1. Realizar ensaios de compressão automatizados num cenário semelhante ao da prática clínica e medir qual a força efetiva exercida por cada monofilamento;
2. Quantificar o seu erro relativo, comparado ao valor padrão de 10 gf, para perceber qual o impacto que potencialmente terá na medição da sensibilidade plantar.

4. Materiais e Métodos

Materiais

- 14 monofilamentos SW de 10 gf, novos e de fabricantes distintos (ver Figura 4a);
- Equipamento de medição e simulação da técnica de aplicação do monofilamento (ver Figura 4b).



Figura 4. Alguns exemplares de monofilamentos SW de 10 gf (a) e equipamento para testes de compressão dos monofilamentos simulando a técnica da prática clínica (b).

Métodos

- Testes de compressão (10 mm deslocamento, medição contínua com 128 pontos);
- Testes de fadiga (10 mm deslocamento, medição da força máxima, 20 ciclos de compressões consecutivas, pausa de 3 segundos entre ciclos);
- Velocidade de operação a 4 mm/s;
- Temperatura ambiente de 20 °C;
- 24 horas de pausa entre testes.

5. Resultados

Os resultados revelaram que a força de compressão dos monofilamentos é muito dispar da força declarada pelos seus fabricantes. Observaram-se limiares de pressão entre 6,6 gf e 28,9 gf ao longo da fase de compressão, como registado no gráfico da Figura 5. Neste ensaio observa-se que pico de pressão ocorre em torno de 1 a 2 mm de deslocamento e nenhum monofilamento registou valores de 10 gf como declaram os fabricantes.

No ensaio de fadiga com 20 ciclos de compressão sucessivos, os erros relativos, quando comparados com o valor padrão de 10 gf, situaram-se em valores entre $-9\pm 2\%$ e $162\pm 11\%$. A Tabela 1 revela o erro relativo e respetivo desvio-padrão para cada monofilamento.

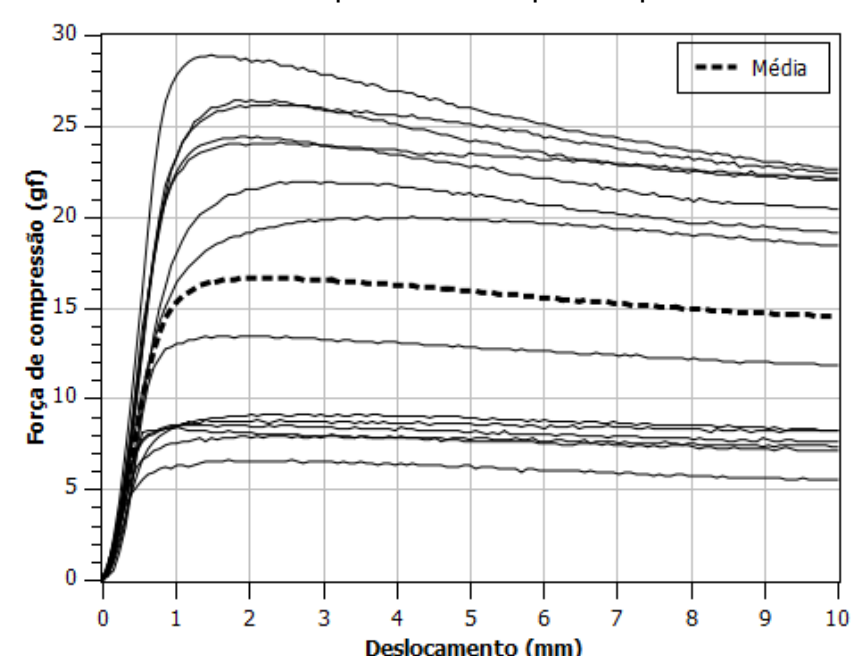


Figura 5. Força de compressão medida em função do deslocamento do monofilamento. Cada linha representa um monofilamento e a linha tracejada representa o valor médio.

Tabela 1. Erro relativo médio ($\%\pm DP$) de cada monofilamento calculado no teste de 20 ciclos de compressão consecutivos. Valores arredondados à unidade.

#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
%	132	101	118	131	133	97	-15	-21	-26	-23	-9	-20	162	24
$\pm DP$	9	8	9	7	9	6	2	2	2	2	2	2	11	4

6. Discussão

Os resultados sugerem que possíveis defeitos de fabrico e uma baixa padronização dos monofilamentos entre os vários fabricantes são fatores que devem ser considerados. As margens de erro reveladas podem estar a comprometer o rastreio. Isto impacta diretamente os trabalhadores com diabetes, pois, ao não beneficiarem de uma deteção precoce do pé diabético, estarão a potenciar complicações no caso de aparecimento de uma úlcera. Isto traduz-se em tempo produtivo perdido para a entidade patronal, menor qualidade de vida para o trabalhador e maiores custos para o sistema de saúde.

Referências

1. International Diabetes Federation, «IDF Diabetes Atlas - 10th Edition», International Diabetes Federation, 2021.
2. S. A. Bus et al., «Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update)», Diabetes. Metab. Res. Rev., vol. 36, n. S1, pp. 1–18, 2020.
3. H. Cabeceira et al., «Work ability and productivity in patients with diabetic foot», Clinics, vol. 74, n. e421, 2019.