



# Enfermería Investiga

## Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión

<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi>



### CARTA AL EDITOR

### IMPORTANCIA DEL GRADIENTE DE PRESIÓN EN LA PREVENCIÓN DE ÚLCERAS DEL PIE DIABÉTICO

### IMPORTANCE OF THE PRESSURE GRADIENT IN THE PREVENTION OF DIABETIC FOOT ULCERS

Sandra Martínez-Pizarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Enfermería, Hospital Comarcal de Huércal, Overa, Almería, España

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3070-8299>

Correo electrónico: mpsandrita@hotmail.com

2477-9172 / 2550-6692 Derechos Reservados © 2020 Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Enfermería. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons, que permite uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original es debidamente citada.

Recibido: 05 de julio 2020

Aceptado: 06 de agosto 2020

Sr Editor.

Las úlceras del pie diabético (UPD) son una complicación frecuente, producida por la neuropatía sensorial y el estrés mecánico, se ha demostrado que la presión plantar máxima (PPM) y el gradiente de presión máxima (PPG) durante la marcha son factores determinantes de estas úlceras (1,2).

En el ensayo clínico de Fernando ME et al., realizado en Australia evaluó las presiones plantares en pacientes con UPD activas en comparación con pacientes con diabetes sin antecedentes de UPD (controles de diabetes) y personas sin diabetes (controles sanos), a los de 16 casos y 63 controles se les realizó la medición de la presión plantar utilizando un software de medición de presión en el zapato llamado Footscan® (F-scan), los casos tenían una mayor PPM en varios sitios: en el hallux, metatarsianos y región media del pie en comparación con los controles durante el seguimiento. Las presiones plantares evaluadas durante la marcha fueron más altas en pacientes con diabetes con UPD crónicas que los controles en varios sitios plantares, por tanto, la descarga (eliminar la presión) es necesaria en pacientes con UPD para facilitar la cicatrización (3).

En la investigación de Lung CW et al., realizada en Estados Unidos examinó el ángulo del gradiente de presión (PGA) durante la marcha, para establecer su convergencia o dispersión a lo largo de la superficie plantar, utilizando un F-scan para establecer los datos de la presión plantar del pie a un ritmo entre 2-4 km/ hora, cada sensor F-scan se colocó entre el calcetín del sujeto y la plantilla del zapato, en 19 diabéticos con neuropatía periférica y 8 sujetos de control no diabéticos, midiendo las presiones plantares durante la caminata. La PPM (presión plantar máxima), PPG y PGA se calcularon para 4 regiones: primer dedo del pie (T1), primer metatarsiano (M1), segundo metatarsiano (M2) y el talón (HL). La PPM y PPG fueron significativamente mayores en el grupo diabético en comparación con los controles en las regiones T1 y M1, pero no M2 y HL, encontrándose que PGA era significativamente menor en el grupo diabético en T1. Los resultados de este estudio (al igual que los del estudio

expuesto anteriormente) sugieren que para facilitar la curación de las UPD es fundamental el manejo del gradiente de presión en el pie (4).

Las investigaciones de los últimos años establecen que la reducción de la presión de contacto disminuye de forma efectiva la incidencia de UPD, en diversos estudios científicos actuales se ha propuesto métodos para optimizar la distribución de tensiones de las superficies de contacto entre el pie y la plantilla mediante la aplicación de propiedades estructurales de gradiente funcional (5,6).

En el estudio de Tang L et al., realizado en China establecieron la distribución de tensiones de las superficies de contacto entre el pie y la plantilla mediante la aplicación de propiedades estructurales de gradiente funcional a una plantilla. Los resultados demostraron que la plantilla diseñada ayuda a aumentar el área de contacto del pie en aproximadamente un 30% y a reducir la presión máxima de contacto en un 35%, por lo que el método propuesto puede usarse para diseñar plantillas personalizadas para diabéticos, al ofrecer una mejor mecánica de contacto y un buen potencial para reducir la gravedad e incidencia de UPD (7).

En la investigación de Chanda A et al., realizada en Estados Unidos se utilizó un novedoso diseño de plantilla personalizada con soporte para el arco y aislamientos de úlcera, se comprobó la efectividad de un nuevo material sintético para determinar la descarga de estrés en las úlceras y el resto del pie, se observaron reducciones máximas de estrés en las úlceras de hasta el 91.5%, debido al aislamiento de la úlcera en el nuevo diseño de plantilla, resaltando que la característica de aislamiento de la úlcera en la plantilla es aproximadamente un 25% más efectiva en la reducción del estrés máximo para las úlceras comunes con geometría irregular, sobre la geometría de úlcera circular regular (8)

En el estudio de Telfer S et al., realizado en Estados Unidos y Reino Unido se analizó la integración de medidas biomecánicas del gradiente de presión en el diseño de plantillas para una protección del tejido plantar en pacientes con riesgo de UPD. El uso de simulaciones virtuales que

utilizan técnicas de modelado numérico, ofrece un enfoque potencial para optimizar estos dispositivos. Los resultados establecieron que el proceso de diseño de la plantilla resultó en un mejor rendimiento de descarga en comparación con los dispositivos estándar basados en la forma (9).

En el estudio de Nouman M et al., realizado en Tailandia evaluó la efectividad de los materiales de CMI (para la fabricación de plantillas personalizadas) en la distribución de la presión plantar durante las actividades de caminata, en 17 pies diabéticos con neuropatía. Los sujetos recibieron dos tipos de CMI; CMI-A (Plastazote® y caucho microcelular) y CMI-B (Multifoam, Plastazote® y caucho microcelular). El CMI-B disminuyó la presión plantar máxima del antepié durante las actividades de caminata en comparación con el CMI-A. El área de contacto se observó más baja usando CMI-A en comparación con CMI-B, mientras realizaba actividades de caminata. Los resultados demostraron que CMI-B, con múltiples capas de espuma, proporciona una reducción más efectiva de la presión plantar máxima en el

antepié y tiene una mejor distribución de la presión plantar en comparación con CMI-A durante la caminata nivelada y durante la rampa ascendente en el pie diabético con neuropatía (10).

Después de examinar los estudios científicos expuestos anteriormente, se puede observar la importancia del manejo del gradiente de presión para facilitar la curación de las UPD mediante plantillas de descarga diseñadas de forma personalizada para cada paciente diabético.

Por lo tanto, resulta fundamental la transmisión de estos conocimientos a todos los profesionales sanitarios, especialmente para aquellos que trabajan en su día a día con pacientes diabéticos, de esta forma, podrán ofrecer a los pacientes los mejores cuidados basados en las últimas evidencias científicas.

**CONFLICTO DE INTERÉS:** La autora declara que no existe conflicto de interés.

## REFERENCIAS:

1. Lung CW, Wu FL, Liao F, Pu F, Fan Y, Jan YK. Emerging Technologies for the Prevention and Management of Diabetic Foot Ulcers. *J Tissue Viability*. 2020; 29(2): 61-68. doi: 10.1016/j.jtv.2020.03.003.
2. Pereira N, Peter Suh H, Hong JP. Diabetic foot ulcers: importance of a multidisciplinary approach and microsurgical limb rescue. *Rev Chil Cir*. 2018; 70 (6): 535-543. doi: 10.4067/s0718-40262018000600535.
3. Fernando ME, Crowther RG, Lazzarini PA, Yogakanthi S, Sangla KS, Buttner P, et al. Plantar pressures are elevated in people with longstanding diabetes-related foot ulcers during follow-up. *PLoS One*. 2017; 12(8): e0181916. doi: 10.1371/journal.pone.0181916.
4. Lung CW, Hsiao-Weckler ET, Burns S, Lin F, Jan YK. Quantifying Dynamic Changes in Plantar Pressure Gradient in Diabetics with Peripheral Neuropathy. *Front Bioeng Biotechnol*. 2016; 4: 54. doi: 10.3389/fbioe.2016.00054.
5. Boulton AJM, Armstrong DG, Kirsner RS, Attinger CE, Lavery LA, Lipsky BA, et al. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA): American Diabetes Association. 2018. doi: 10.2337/db20182-1
6. Hatton AL, Gane EM, Maharaj JN, Burns J, Paton J, Kerr G, Rome K. Textured Shoe Insoles to Improve Balance Performance in Adults With Diabetic Peripheral Neuropathy: Study Protocol for a Randomised Controlled Trial. *BMJ Open*. 2019; 9(7): e026240. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026240.
7. Tang L, Wang L, Bao W, Zhu S, Li D, Zhao N, et al. Functional gradient structural design of customized diabetic insoles. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019; 94: 279-287. doi: 10.1016/j.jmbbm.2019.03.003.
8. Chanda A, Unnikrishnan V. Novel Insole Design for Diabetic Foot Ulcer Management. *Proc Inst Mech Eng H*. 2018; 232(12): 1182-1195. doi: 10.1177/0954411918808330.
9. Telfer S, Woodburn J, Collier A, Cavanagh PR. Virtually optimized insoles for offloading the diabetic foot: A randomized crossover study. *J Biomech*. 2017; 60: 157-161. doi: 10.1016/j.jbiomech.2017.06.028.
10. Nouman M, Dissaneewate T, Leelasamran W, Chatpun S. The Insole Materials Influence the Plantar Pressure Distributions in Diabetic Foot With Neuropathy During Different Walking Activities. *Gait Posture*. 2019; 74: 154-161. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.08.023.