

# Vergleichende Untersuchung zur plantaren Druckentlastung durch VACODiaped Vakuum-Orthesen der Firma OPED®

Plantare Druckverteilungsmessungen bei Patienten mit Diabetes mellitus

Arne Nagel, Dieter Rosenbaum

Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Universitätsklinikum Münster



## EINLEITUNG

Plantare Ulzerationen sind eine häufige Komplikation bei Patienten mit Diabetes mellitus [1] und schränken die betroffenen Patienten in ihrer Lebensqualität ein [2]. Vor allem hohe plantare Druckbelastungen als Teil des Diabetischen Fußsyndroms werden als Ursache dafür beschrieben [3]. Eine erfolgreiche Behandlung von plantaren Ulzerationen sollte eine effektive Druckentlastung der betroffenen Regionen anstreben [3]. Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung war es, die möglichen Entlastungsmechanismen verschiedener Therapieschuhmodelle zu untersuchen. Es handelte sich dabei um zwei Modelle einer Vakuum-Orthese zur plantaren Druckentlastung bei Diabetikern mit plantaren Ulzerationen, die im Vergleich zu einem Vorfußentlastungsschuh und einem Gesundheitsschuh untersucht wurden.



Abb. 1: Orthesen- bzw. Schuhmodelle (v. l.): Gesundheitsschuh, Vorfußentlastungsschuh, VACODiaped, VACODiaped-Plus.

## ZIEL DER STUDIE

Untersuchung der Druckentlastungsmechanismen der VACODiaped Vakuum-Orthesen im Vergleich zu einem Vorfußentlastungsschuh und einem Gesundheitsschuh bei Patienten mit Diabetes mellitus

## METHODEN

Bei 20 Patienten mit Diabetes mellitus (56,4±15,7 Jahre) wurde mit Hilfe von kapazitiven Messsohlen (Pedar-X, Novel GmbH, München) eine plantare Druckverteilungsmessung durchgeführt (Abb. 2a), während sie eine Strecke von jeweils 20 Metern mit einem Gesundheitsschuh, einem Vorfußentlastungsschuh (VFES) und zwei Vakuum-Orthesen gingen. Die Vakuum-Orthesen (VACODiaped und VACODiaped-Plus, OPED GmbH, Valley) bestanden aus einer Orthesenschale, dem Innenschuh mit Vakuum-Kissen und einer Abrollsohle. Der VACODiaped zeichnete sich dabei durch einen hohen stabilen Schaft aus (Abb. 1). Die Belastung wurde in drei Fußregionen, dem Vorfuß, Mittelfuß und Rückfuß (Abb. 2b), mit Hilfe von etablierten Parametern der Druckverteilungsmessung (Maximalkraft, Impuls, Spitzendruck) bestimmt und für die verschiedenen Schuhbedingungen verglichen.

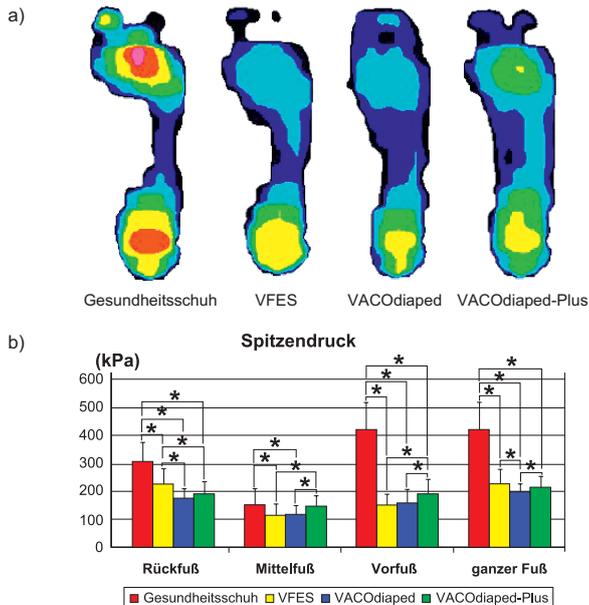


Abb. 2:

a) Einlegen der Sensorsohlen zur Druckverteilungsmessung am Beispiel des VACODiaped

b) Fußregionen zur detaillierten Auswertung der Fußbelastung (Rück-, Mittel- und Vorfuß).

## ERGEBNISSE



Die plantare Druckbelastung im Rück- und Vorfuß wurde durch die beiden Vakuum-Orthesen und den VFES signifikant gegenüber dem Gesundheitsschuh reduziert. Gleichzeitig konnte ein Anstieg der Fußbelastung im Mittelfußbereich nachgewiesen werden, der mit einer Erhöhung der Kontaktfläche in diesem Bereich einherging. Beide Vakuum-Orthesen erreichten eine höhere Kontaktfläche und Fußbelastung im Mittelfuß sowie eine signifikant geringere Druckbelastung im Rückfuß gegenüber dem VFES (Abb. 3 a+b)). Beim Tragekomfort bekam der VACODiaped-Plus ähnlich hohe Bewertungen wie der Gesundheitsschuh, der am besten eingestuft wurde. Der VACODiaped (hoher Schaft) und der VFES wurden signifikant schlechter bewertet.

Abb. 3:

a) Beispielhafte Druckverteilungsmuster eines einzelnen Probanden.

b) \*: Signifikante Unterschiede der Maximaldruckwerte in den Fußregionen bei den 4 Orthesen- bzw. Schuhbedingungen ( $p < 0,0125$ )

## DISKUSSION

Die Vakuum-Orthesen bewirkten in Verbindung mit dem Vakuum-Kissen eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem gesamten Fuß unter Vermeidung von Druckspitzen, wobei der VACODiaped eine vergleichbare Entlastung des Vorfußbereiches wie der VFES erreichte. Bei dem VFES fand eine Verlagerung der Druckbelastung zum Rückfuß statt, die bei zu Ulzerationen neigenden Diabetikern als kritisch angesehen werden kann. Der VACODiaped-Plus erreicht mit seinem kürzeren Schaft nicht die gleiche Entlastung des Vorfußes wie der VACODiaped und der VFES, wird aber von den Patienten signifikant angenehmer empfunden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die beiden Vakuum-Orthesen eine gleichmäßigere Druckverteilung sowie eine effektive Druckentlastung erreichen können und sich damit zur Vermeidung von Druckspitzen eignen.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

- ➔ Die Vakuum-Orthesen erreichen eine effektive Entlastung gemäß ihrer Zielsetzung
- ➔ Anders als beim Vorfußentlastungsschuh kommt es nicht zu einer signifikanten Belastungserhöhung in anderen Fußregionen; es wird eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem gesamten Fuß erreicht
- ➔ Die beiden Vakuum-Orthesen ermöglichen eine stufenweise Versorgung
  - VACODiaped-Plus: in der Prävention und bei milder schweren Fällen
  - VACODiaped: bei schwerwiegenderen Fällen

## LITERATUR

- [1] Hader et al., Diabetes und Stoffwechsel 2004 (13).  
[2] Nabuurs-Franssen et al., Diabetologia, 2005. 48(9).  
[3] Rathur and Boulton, Nat Clin Pract Endocrinol Metab, 2007, 3(1).

## KONTAKT

Prof. Dr. Dieter Rosenbaum  
Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie,  
Universitätsklinikum Münster  
Domagkstr. 3, 48149 Münster  
diro@uni-muenster.de