

## **Diabetes mellitus**

### Einführung

Unter dem Begriff „diabetisches Fußsyndrom“ werden Krankheitsbilder zusammengefasst, die bei unterschiedlicher Ätiologie und Pathomechanismen mit einer Schädigung der Fußintegrität einhergehen. Allen gemeinsam ist, dass Fußläsionen komplikationsbehaftet sind und bei verzögerter oder ineffektiver Behandlung die Amputation droht. Zudem handelt es sich um ein dauerhaftes Leiden, da ein vermindertes Druck-/Schmerzempfinden durch Verlust an Nervenfasern fortbesteht und Wiederholungsverletzungen regelhaft auftreten.

Bei Diabetikern (sowohl Typ 1 wie Typ 2) entstehen Fußkomplikationen durch das Zusammenwirken von Gefäßverengungen (Makro- und Mikroangiopathie) und Nervenschädigung (Neuropathie). Sowohl die schlechtere Wahrnehmung von krankhaften Veränderungen an den Füßen durch die Neuropathie, als auch die höhere Wahrscheinlichkeit der Entstehung aufgrund von Durchblutungsstörungen bedingen einen circulus vitiosus, an dessen Ende Amputationen mit massiven Einschränkungen für den Patienten hinsichtlich Mobilität, Lebensqualität und Lebenserwartung stehen.

Die schlecht heilenden chronischen Fußverletzungen werden dadurch hervorgerufen, dass durch „unbemerkte“ verlängerte lokale Druckbelastung eine Unterbindung der regionalen Durchblutung vorliegt, die zur Schädigung und zum Absterben des Gewebes führt. Bei den Betroffenen fehlt eine Rückmeldung über die Druckverhältnisse im Fußbereich und sämtliche Informationen einschließlich Schmerzempfindung sowie Druckfehlbelastungen. Ein vorbeugendes Herangehen ist daher erschwert. Eine einseitige Belastung kann auftreten und unkorrigiert aufgrund fehlender Empfindung bleiben, bis Hautveränderungen in Form von Geschwüren entstehen.

Diabetiker der genannten Zielgruppe werden laut Versorgungsleitlinien im Regelfall im Abstand von 3 Monaten in entsprechenden Spezialpraxen behandelt. Dazu gehört die Versorgung mit Schuhen mit speziellen Sohlen, die orthopädische Schuhmacher nach den Hinweisen der Mediziner individuell anpassen. Die Sohle ist entsprechend der Fußgestalt ausgearbeitet und besteht aus Materialien, die einwirkende Druckkräfte möglichst gleichmäßig verteilen.

Punktuelle Belastungen können auf diese Weise nicht ausgeglichen werden. Druckbelastungen, die zu den gefürchteten Durchblutungsstörungen und Ulzerationen führen, werden nicht verhindert. Zudem ist eine frühzeitige Detektion von sich entwickelnden Geschwüren selbst bei regelmäßiger Inspektion der Füße nicht möglich.

Die vorliegende erfinderische „intelligente Schuhsohle“ basiert auf üblichen, ärztlich empfohlenen Einlegesohlen. In die Oberfläche der Einlegesohle wird eine flache, gleichmäßig starke Vertiefung (Profil) eingearbeitet, in die ein Sensorsystem eingelegt wird, an dem mehrere sehr dünne Druck- und Temperatursensoren angeschlossen sind. Das Profil ist so gestaltet, dass an den ärztlich individuell bestimmten gefährdeten Orten gleichzeitig eine Temperatur- und Druckmessung erfolgen kann (siehe Abbildungen 1 und 2).