Hämoglobinoxygenierung um Fußulzera

Optische Messmethode erleichtert Abheilungsprognose

Nouvong A, Hoogwerf B, Mohler E et al. Evaluation of diabetic foot ulcer healing with hyperspectral imaging of oxyhemoglobin and deoxyhemoglobin. *Diabetes Care* 2009;32(11): 2056–61.

Fragestellung: Inwieweit kann mithilfe der Messung von Oxyhämoglobin und Deoxyhämoglobin im Bereich eines Fußulkus dessen Abheilung vorhergesagt werden?

Hintergrund: Die Abheilung von diabetischen Fußulzera hängt ab von verschiedenen Faktoren. Dazu gehören vor allem Ulkusgröße und Ulkustiefe. Auch die korrekte Behandlung, insbesondere eine möglichst völlige Druckentlastung, sind hierbei wichtig. Bei adäquater Behandlung hängt die Abheilung dann vor allem davon ab, ob eine ausreichende Durchblutung des Fußes sichergestellt ist.

Die bisherigen Methoden zur Beurteilung der Durchblutungssituation weisen erhebliche Unsicherheiten auf. Der Dopplerindex ist durch die häufige Mediasklerose bei Menschen mit Diabetes nur sehr eingeschränkt zu verwerten. Die Messung des transkutanen Sauerstoffes ist störanfällig und die Untersuchung kann nicht direkt im Ulkusbereich durchgeführt werden. Angiografien und Duplexuntersuchungen geben nur eine Darstellung der Arterienverschlüsse, nicht aber der tatsächlichen Versorgung des Gewebes mit Sauerstoff wider. Eine genaue Darstellung der Durchblutungssituation im Ulkusbereich ist aber möglicherweise entscheidend, um die Abheilung oder Nichtabheilung sicher vorhersagen zu können.

Patienten und Methodik: In dieser Untersuchung wurde bei 54 Patienten mit Typ-1- oder Typ-2-Diabetes und mit insgesamt 73 Fußulzera die Hautdurchblutung mittels einer optischen Methode (hyperspectral imaging) zur Messung des oxygenierten

Hämoglobins und des deoxygenierten Hämoglobins im Bereich um das Ulkus gemessen. Die Abheilung der Fußulzera wurde prospektiv über 24 Wochen untersucht.

Ergebnisse: 54 Ulzera waren nach 24 Wochen abgeheilt und 19 nicht abgeheilt. Aus der Messung des oxygenierten und des nicht oxygenierten Hämoglobins und der tatsächlichen Abheilung wurde ein Abheilungsindex bestimmt, der am besten die geheilten von den nicht abgeheilten Ulzera unterschied. Es fand sich ein positiver prädiktiver Wert von 90% für diesen Index.

Nach Ausschluss von Patienten, deren Nichtabheilung durch eine anfänglich unbemerkte Osteomyelitis verursacht war, und nach der Elimination von falsch negativen Messungen durch Kallusbildung um die Wunde, erhöhte sich die Sensitivität auf 86%, die Spezifität auf 88% und der positive prädiktive Wert auf 96%.

Schlussfolgerungen: Nach Berücksichtigung anderer Faktoren für eine Nichtabheilung (Osteomyelitis und das Verweigern des Tragens von Entlastungsschuhen) zeigte sich, dass die Messung der Oxygenierung um das Fußulkus mithilfe dieser Methode einen sehr hohen prädiktiven Wert für das Abheilen der Ulzeration aufwies.

Die in dieser Untersuchung ebenfalls gemessenen Dopplerdruckwerte und der auf dem Fußbrücken gemessene transkutane Sauerstoffpartialdruck ($tcPO_2$) konnten hingegen die Prognose für das Abheilen nicht eingrenzen.

Prof. Dr. med.
Maximilian Spraul

Kommentar: Die sichere Einschätzung der Durchblutungssituation bei Menschen mit diabetischer Neuropathie und gleichzeitiger PAVK ist schwierig. Dies kann einerseits dazu führen, dass langwierige Wundbehandlungen ohne Erfolg durchgeführt werden, weil bei mangelnder Sauerstoffversorgung das Ulkus nicht abheilen kann. Andererseits werden sicherlich viele Angiografien und Revaskularisationen unnötigerweise bei noch ausreichender Durchblutung vorgenommen. Durch eine exakte Prädiktion, ob die Oxygenierung im Wundbereich für eine Abheilung noch ausreicht, ließe

sich die Behandlung bei diabetischen Fußläsionen wesentlich verbessern. Die in dieser Studie verwendete Technologie ist möglicherweise ein wichtiger Schritt zur Lösung dieses Problems.

Prof. Dr. med. Maximilian Spraul
Mathias-Spital & Jakobi-Krankenhaus (Med. Klinik III)
Interdisziplinäres Diabetes-Fuß-Zentrum
Frankenburgstr. 31
D-48431 Rheine
m.spraul@mathias-spital.de