

Hochtontherapie zur Behandlung schmerzhafter Neuropathie bei Typ 2 Diabetikern verbessert die mikrovaskuläre Endothelzellfunktion

Per M. Humpert, Gottfried Rudofsky, Michael Morcos, Angelika Bierhaus, Peter P. Nawroth

Abteilung Innere Medizin I und Klinische Chemie #



Patientencharakteristik (n=27)

Alter	66,1 (±6,9)
Geschlecht (w/m)	11/17
Diabetesdauer	10 (±8)
HbA1c	6,7 (±0,8)
BMI	31,3 (±5,3)
NDS	5,4 (±2,6)
NSS	7,5 (±1,2)

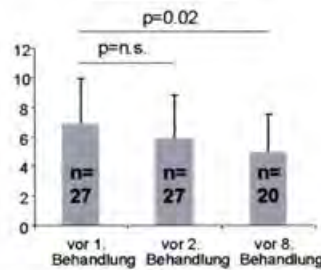
Methodik: die Hochtontherapie wurde bei den Patienten zweimal in der Woche für 60 Minuten und insgesamt für 8 Wochen durchgeführt. Mit Hilfe von visuellen Analogskalen (1= kein Schmerz, 10= sehr starker Schmerz) wurde bei den Studienteilnehmern jeweils vor der ersten, der zweiten und vor der letzten Anwendung das Ausmaß der Symptomatik (Kribbeln, Brennen, Schmerzen, Taubheit) evaluiert.

Technisch gesehen handelt es sich bei der Hochtontherapie um eine Applikationsmethode. Die Frequenz der abgegebenen Stromeröße steigt während der Stromerzeugung an und sinkt über die Zeit wieder ab. Man arbeitet mit Wechselstromspannungen zwischen 0 und 200 Hz mit Amplituden zwischen 0 und 200 Volt an 20 Elektroden. Die bei Hochtontherapie wird die Amplitude (Stromstärke) und die Frequenz gleichzeitig moduliert, so dass die Frequenz, die Amplitude und die Energie über die Zeit entsprechend der individuellen Schmerzform der Stromerzeugung der Patienten angepasst werden. Es ist dabei eine Mischung aus Frequenz- und Amplitudenmodulation. Man arbeitet bei einer Hochtontherapie mit einer Frequenz zwischen 4.000 und 22.700 Hz.

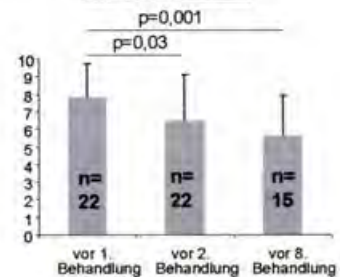
1. Subjektive Besserung der Symptomatik



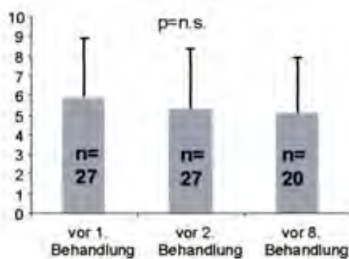
2. Schmerzen, Fuß Gesamtkohorte



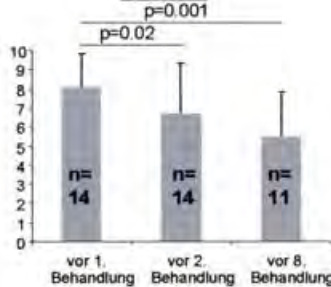
3. Schmerzen, Fuß Schmerzskala > 5



4. Kribbeln, Fuß Gesamtkohorte

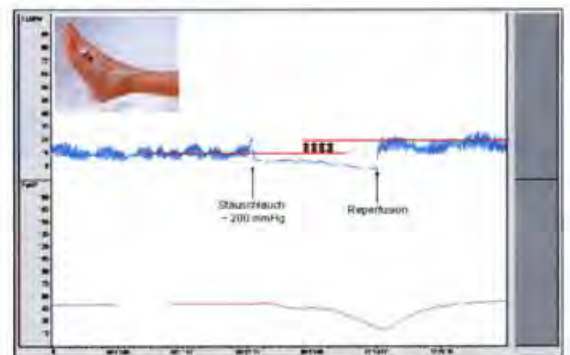


5. Kribbeln, Fuß Skala > 5

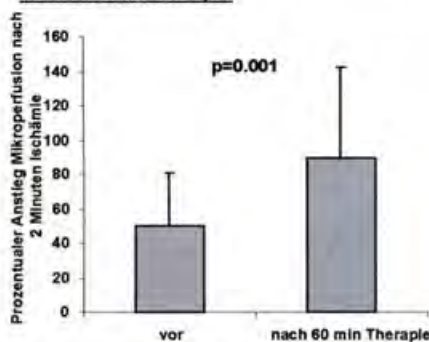


6. Laserdoppler – Messung der Mikrozirkulation am Fußrücken

Mit einem Laser-Doppler Gerät wurde zusätzlich bei 11 Patienten vor und nach einstündiger Hochtontherapie der relative Anstieg des kapillären Blutflusses der Haut am Fußrücken nach zweiminütiger Gefäßokklusion am Unterschenkel untersucht.



7. Verbesserte mikrovaskuläre Endothelzellfunktion nach Hochtontherapie



8. Schlussfolgerungen:

- ? Hochtontherapie bewirkt eine Linderung von Schmerzen und Kribbelparästhesien bei Patienten mit Diabetes Typ 2
- ? Hochtontherapie bewirkt eine Verbesserung der mikrovaskulären Endothelzellfunktion
- ? Effekte der Behandlung auf Symptome und die Mikrozirkulation müssen in größeren Kohorten korreliert werden, um einen pathophysiologischen Zusammenhang zu untersuchen
- ? Limitation der Studie: keine Placebo – Intervention durchführbar