

Transkutane pO_2 -Messung vor und nach intermittierender apparativer Kompressionstherapie

J. Stahler, M. Zabel

Klinik für Haut-, Allergie-, Venen- und Umwelterkrankungen, Knappschafts Krankenhaus Recklinghausen

Zusammenfassung

Die intermittierende apparative Kompressionstherapie ist ein etabliertes Verfahren zur Behandlung der chronisch venösen Insuffizienz sowie von Beinödemen unterschiedlicher Genese. Mit Hilfe der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung wurde bei 20 Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz im Stadium II und III nach *Widmer* der Einfluß der Kompressionstherapie auf die Mikrozirkulation der Haut untersucht und deren Wirksamkeit unterstrichen. Es wurden Messungen vor, während und nach der Kompressionstherapie im Vergleich zu einer venengesunden Probandengruppe durchgeführt. Es kam unter der Kompressionstherapie im Vergleich zur Kontrollgruppe zu einem signifikanten Anstieg des Sauerstoffpartialdruckes.

Schlüsselwörter: chronisch venöse Insuffizienz, transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung, intermittierende apparative Kompressionstherapie

vasomed: 8 (1996) 293 – 295

Summary

The intermittent apparative compression is a well established method for the treatment of chronic venous insufficiency and edema of the leg of different illness. By the method transcutaneous oxygen tension measurement the influence of the compression on the microcirculation of the skin was determined by examining 20 patients with chronic venous insufficiency state II and III according to *Widmer*. The effect of this therapy was emphasized. Measurements were performed before, during and after the compression in comparison to a group of healthy volunteers. The compression induced a significant increase of the oxygen tension compared to the control group.

Key Words: chronic venous insufficiency, transcutaneous oxygen tension measurement, intermittent apparative compression

vasomed: 8 (1996) 293 – 295

Résumé

La compression apparative intermittente est une méthode établie pour le traitement de l'insuffisance veineuse chronique ainsi que de l'oedème de la jambe ayant différentes maladies. L'influence de la compression thérapeutique sur la microcirculation de la peau est examinée à l'aide de l'oxymétrie transcutanée avec 20 patients atteints d'insuffisance veineuse chronique, au stade II et III d'après *Widmer*, et son efficacité est démontrable. Des mesures avant, pendant et après la compression thérapeutique, sont réalisées et comparées sur un groupe de volontaires en bonne santé. Comparé au groupe de contrôle une correction significative est observée sous la compression thérapeutique.

Mots Clés: insuffisance veineuse chronique, oxymétrie transcutanée, compression apparative intermittente

vasomed: 8 (1996) 293 – 295

Einleitung

Die intermittierende apparative Kompressionstherapie hat sich seit ihren Anfängen, in der Mitte des letzten Jahrhunderts bis heute, zu einem wichtigen Bestandteil in der Therapie der chronisch venösen Insuffizienz, der arteriellen Verschlusskrankheit sowie von

Beinödemen unterschiedlicher Genese entwickelt.

Die Wirkungsweise dieses Therapieverfahrens beruht auf mehreren unterschiedlichen Funktionsprinzipien. Dabei wird der Erhöhung des Gewebedruckes, und damit der Begünstigung eines für die Resorption von Gewebsflüssigkeit in die Gefäße wirkungsvollen Druckgefälles sowie der Ver-

besserung der Ruhedurchblutung eine besondere Bedeutung beigemessen. So ahmt die Kompressionstherapie lediglich ein naturgegebenes Prinzip nach, wobei mit einem wesentlich höheren Druck ein höherer Wirkungsgrad erzielt wird.

Als Folge der intermittierenden Kompression kommt es bei Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz zur Verbesserung der

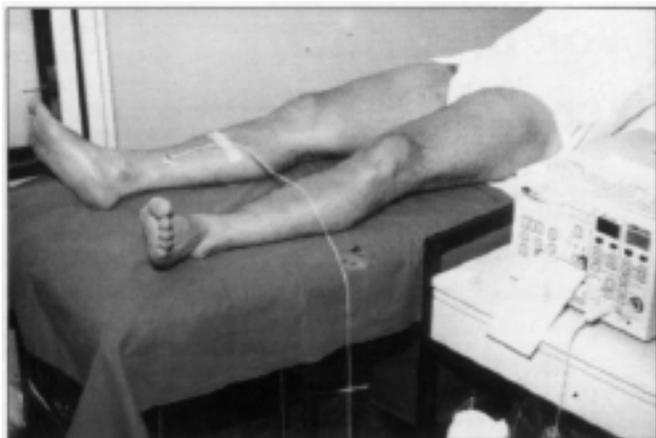


Abb. 1: Transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung

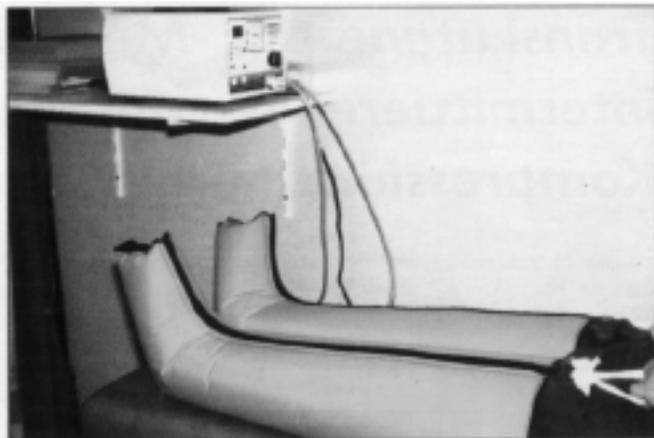


Abb. 2: Intermittierende apparative Kompressionstherapie

Mikrozirkulation. Die Wirksamkeit dieses etablierten Therapieverfahrens ist mit zum Teil aufwendigen und invasiven Untersuchungsmethoden überprüft worden. Erwähnt seien zum Beispiel nuklearmedizinische Untersuchungen Anfang der Achtziger Jahre mittels Brom 82 oder Technetium 99 (5).

Der Einfluß der chronisch venösen Insuffizienz auf den Sauerstoffpartialdruck der Haut ist bereits mehrfach Gegenstand von wissenschaftlichen Untersuchungen gewesen (1).

Methode

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob sich mittels der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung eine Änderung der Mikrozirkulation der Haut von Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz durch die Anwendung einer apparativen intermittierenden Kompressionstherapie im Vergleich zu einer »venengesunden« Kontrollgruppe registrieren läßt.

Zu diesem Zweck wurden bei Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz Grad II und III nach *Widmer* sowie gesunden Probanden der transkutane Sauerstoffpartialdruck gemessen. Registriert wurde hierbei der aus dem subpapillären Gefäßplexus bzw. Drahtschlingenarterien diffundierende, molekulare Sauerstoff, welcher an der Meßkathode des Meßgerätes reduziert wird. Die Meßsonde wurde mittels eines Kleberinges

ca. 15 cm über dem Malleolus medialis platziert und mit einer Schaumstoffplatte vor äußeren Einwirkungen geschützt (Abb. 1). Die Meßsondentemperatur betrug 43° Celsius, bei einer konstanten Raumtemperatur von 22° C. Nach Ermittlung eines Ausgangswertes, dieser ist in der Regel nach 20minütiger Meßdauer erreicht, wurden die Patienten und Probanden einer apparativen intermittierenden Kompressionstherapie der Beine unterzogen. Wir verwendeten hierzu ein Gerät, welches mit Einkammerdruckmanschetten ausgestattet war (Abb. 2). Die Kompression wurde mit einem Druck von 60 mmHg, einem Druckaufbau von 40 sowie einem Druckabbau von 20 Sekunden durchgeführt. Im Anschluß an diese 40minütige Kompressionstherapie wurde nochmals der transkutane Sauerstoffpartialdruck gemessen.

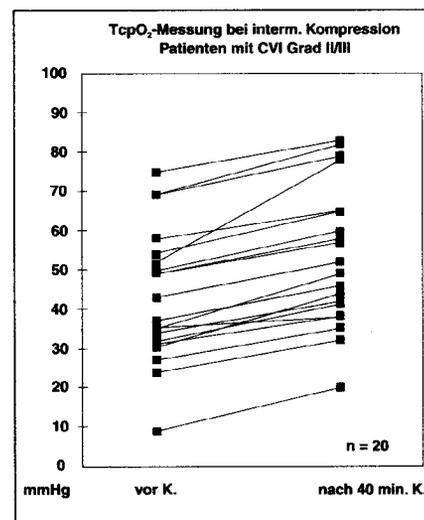
Ergebnisse

In die folgende Auswertung, gingen die Meßdaten von 20 Patienten (15 Frauen, 5 Männer, Altersdurchschnitt 61 Jahre) ein. Von diesen Patienten litten 13 unter einer suprafascialen chronisch venösen Insuffizienz Grad II nach *Widmer* sowie 7 unter einer sub- und suprafascialen CVI Grad III. Die Kontrollgruppe umfaßt ebenfalls 20 Probanden (8 Frauen, 12 Männer, Altersdurchschnitt 34 Jahre). In Abbildung 3 sind die Meßwerte für das Patientenkollektiv im einzelnen dargestellt. Die Sauerstoffpartialdrucke schwank-

ten zwischen 9 und 75 mmHg vor sowie 20 und 83 mmHg nach Kompression.

Vor der Kompressionstherapie lag der mittlere transkutane Sauerstoffpartialdruck (tcpO₂) bei den Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz bei 43,1 mmHg (SD ± 16,8). Nach 40minütiger apparativer intermittierender Kompression lag der tcpO₂, im Mittel bei 53,3 mmHg (SD ± 16,2). Dies bedeutet einen mittleren Anstieg von 10,2 mmHg (p < 0,05) unter der Kompression (Abb. 4). Die statistische Berechnung erfolgte mittels des *Wilcoxon*-Tests für gepaarte Stichproben.

Abb. 3: TcpO₂-Messung vor und nach 40minütiger Kompression bei Patienten mit CVI Grad II / III



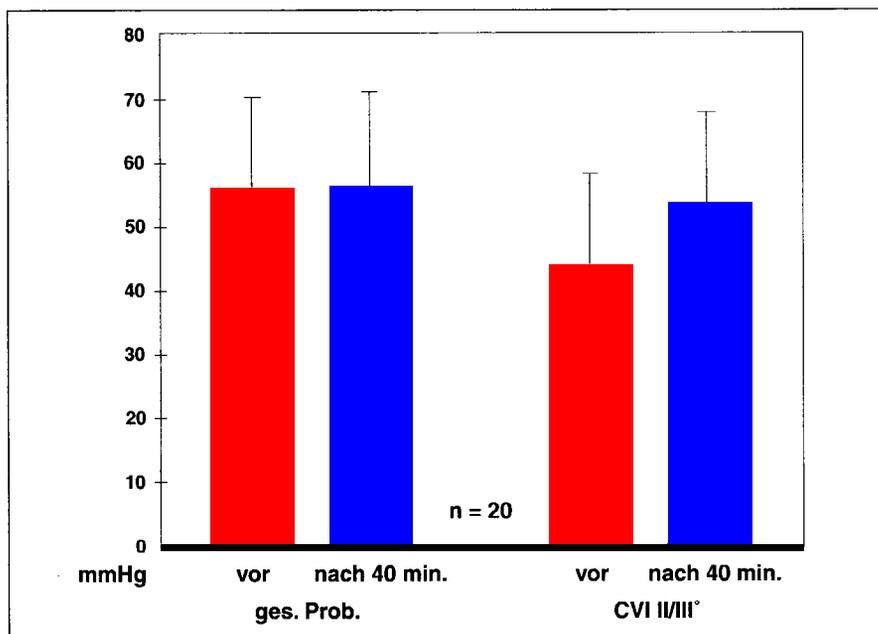


Abb. 4: TcpO₂ vor und nach intermittierender Kompression (n = 20)

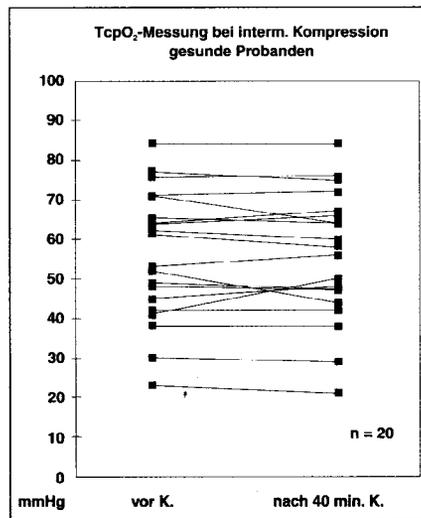
In der Kontrollgruppe fällt die hohe Streubreite bei den Ausgangswerten auf (Abb. 5). Die Sauerstoffpartialdrucke schwankten zwischen 23 und 84 mmHg vor sowie 21 und 84 mmHg nach Kompression. Bei der Kontrollgruppe fand sich ein mittlerer tcpO₂ von 55,8 mmHg (SD ± 16,4) vor und 55,4 mmHg (SD ± 16,2) nach der Kompression. Im Vergleich zu den Patienten mit CVI kam es bei der Kontrollgruppe also zu keinem signifikanten Anstieg des tcpO₂ unter der Kompressionstherapie (Abb. 4).

Diskussion

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß es unter der Kompressionstherapie bei Patienten mit CVI zu einer signifikanten Erhöhung des tcpO₂ kommt. Offensichtlich verbessert sich unter dieser Therapie die Mikrozirkulation in der Haut. Dabei können als Ursache neben einer Steigerung der Ruhedurchblutung ebenfalls der Rückgang des interstitiellen Ödems diskutiert werden. Die Stellung und Bedeutung der apparativen intermittierenden Kompression in der Behandlung der chronisch venösen Insuffizienz hat

sich durch unsere Untersuchungen bestätigt. Es bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten zu klären, in wieweit die Höhe des ausgeübten Druckes einen Einfluß auf die Besserung der Mikrozirkulation hat. Des Weiteren ist von Interesse, wie sich der transkuta-

Abb. 5: TcpO₂-Messung vor und nach 40minütiger Kompression bei gesunden Probanden



ne Sauerstoffpartialdruck im Verlauf verschiedener Kompressionsintervalle darstellt.

Die transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung ist als Meßverfahren, unter anderem wegen ihrer fraglichen Reproduzierbarkeit, nicht unumstritten (4). Auch in unseren Untersuchungen fiel die breite Streuung der Partialdrucke in der Kontrollgruppe auf. Die gemittelten Sauerstoffpartialdrucke stimmen jedoch sowohl für die Patienten als auch für die Probandengruppe mit den in der Literatur beschriebenen Angaben überein (2, 3).

Es bleibt festzuhalten, daß sich mittels der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung Änderungen der Mikrozirkulation der Haut registrieren und quantifizieren lassen.

Literatur

1. Cheatle TR, Stibe EC, Shami SK, Scurr JH, Colebridge Smith PD: Vasodilatory capacity of the skin in venous disease and its relationship to transcutaneous oxygen tension. *Brit. J. Surg.* 1991; 78 (5): 607-610
2. Lentner A, Wittkopf-Baumann C, Younossi H, Wienert V: Transkutaner Sauerstoffpartialdruck bei fortgeschrittener venöser Insuffizienz. *Phleb.* 1993; 22: 125-127
3. Schmeller W, Maack A: Multilokulare Sauerstoffpartialdruckmessung (Oxygen Mapping) an der unteren Extremität Venengesunder und Venenkranker. *Akt. Derm.* 1990; 16 (7): 181-186
4. Wienert V: Ist der Einsatz der transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung in der Angiologie sinnvoll? *Phleb.* 1992; 21(6): 271-273
5. Wuppermann T: Gemeinsamkeiten von Diagnostik und Behandlung der chronisch venösen Insuffizienz im Hinblick auf die intermittierende Kompression. In: *Die intermittierende Kompression.* Brunner E, Schrey A (Hrsg.), Essen HFV Verlag 1983; 49-53

Korrespondenzadresse:
 Dr. med. J. Stahler
 Prof. Dr. med. M. Zabel
 Knappschaftskrankenhaus
 Dorstener Str. 151
 45657 Recklinghausen