

Zeitschrift: Fisio active
Herausgeber: Schweizer Physiotherapie Verband
Band: 39 (2003)
Heft: 5

Artikel: Wärme und Kreislauf-Einfluss einer 21-minütigen Wärmeapplikation auf den Blutdruck und die Herzfrequenz
Autor: Egger, Claudia / Taeymans, Jan / Clarys, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-929643>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wärme und Kreislauf-Einfluss einer 21-minütigen Wärmeapplikation auf den Blutdruck und die Herzfrequenz

Claudia Egger, Internationale Akademie Physiotherapie «Thim van der Laan», 7302 Landquart;
Jan Taeymans, Internationale Akademie Physiotherapie «Thim van der Laan», 7302 Landquart;
Peter Clarys, Free University Brussels, Faculty of physical education and physical therapy, Belgium

Schlüsselwörter:

**Lokale Wärmeapplikation,
Systolischer Blutdruck, Diastolischer Blutdruck, Herzfrequenz**

In der Physiotherapie werden lokale Wärmeapplikationen angewendet, weil aus jahrelanger Berufserfahrung mögliche therapeutische Effekte für den Patienten zu erwarten sind. Der «Evidence Based Medicine» ist mit dem Erforschen der Wärmeeinwirkung auf den menschlichen Organismus eine Aufgabe gestellt worden, die seit einem Jahrhundert grosse Anstrengungen von Physiologen, Ärzten und auch Physiotherapeuten fordert [1]. Bis anhin wurden allerdings nur wenige Publikationen über den Einfluss einer lokalen Wärmeapplikation veröffentlicht.

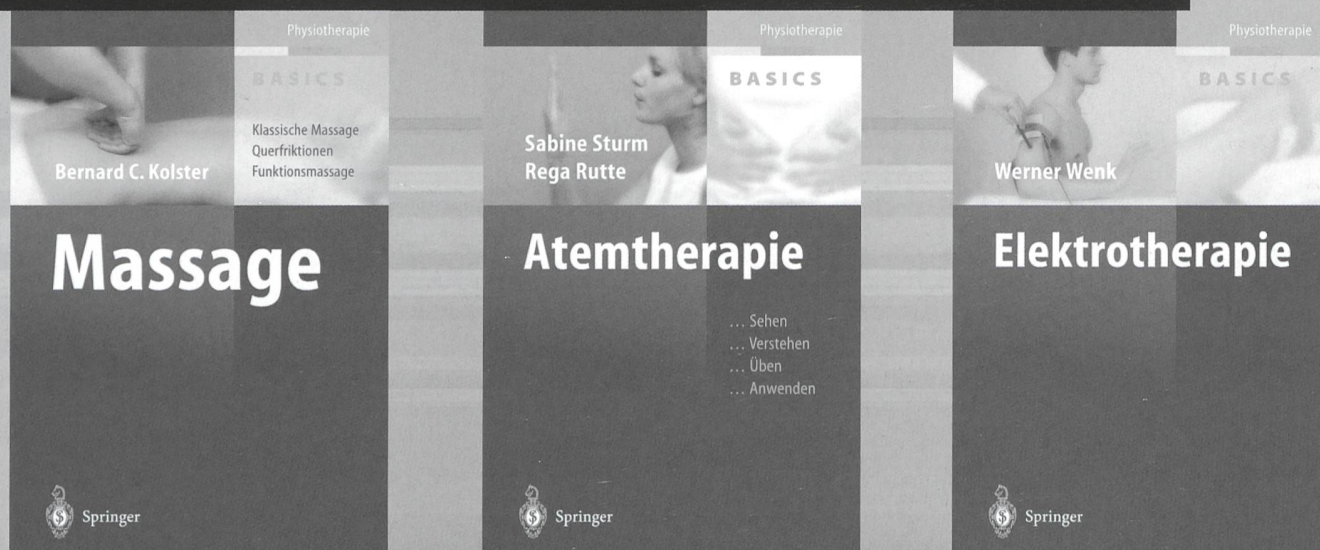
In dieser Studie wurde die Beeinflussung des Blutdruckes und der Herzfrequenz durch eine 21-minütige lokale Wärmeapplikation mittels Fomentec-Therapie-Wasserkissen auf dem Rücken bei 16 Probanden untersucht. Die Daten wurden vor und jede dritte Minute während der Applikation gesammelt. Diese lokale Wärmeapplikation hatte weder einen Einfluss auf den systolischen noch den diastolischen Blutdruck, noch auf die Herzfrequenz.

ABSTRACT

Local heat applications in the physiotherapy are used because possible therapeutic effects for the patient are expected. These assumptions are based on longstanding empirical experience. Therefore «Evidence Based Medicine» must investigate the influence of local heat to the human organism. Over one century the influence of temperature on the human body has been investigated [1]. Only few publications describe the influence of local heat.

In this study we applied a local heat application (by a Fomentec Water Bag) on the back of 16 volunteers during twenty-one minutes. Data on blood pressure and pulse rate were collected before application and every third minute during twenty-one minutes. This local heat application has neither an influence on the systolic and diastolic blood pressure nor on the pulse rate.

* Bestens im Bild !



2003. Etwa 500 S. 400
farbige Abb. Geb.
ca. € 44,95; sFr 64,00
ISBN 3-540-00097-6

Als leichter Einstieg in die klassische Massage und praktischer Refresher-Kurs im Berufsalltag unschlagbar! Befundaufnahme und Behandlung werden mit brillanten Farbfotos Schritt für Schritt visualisiert und prägnant erläutert. Techniken und viele Praxis-Tipps ergänzen das Wissen.

2003. 234 S. 483 Abb.
482 in Farbe Geb.
€ 34,95; sFr 56,00
ISBN 3-540-44022-4

Atemberaubend anschauliche Bild-Anleitungen kennzeichnen auch dieses Lehr- und Praxisbuch. Theorie und Anwendung werden klar und systematisch dargestellt.

- Orientiert am Konzept des Erfahrbaren Atems nach Ilse Middendorf.

2003. Etwa 250 S. 400
farbige Abb. Geb.
€ 34,95; sFr 56,00
ISBN 3-540-00096-8

Behandeln begreifen – mit dieser didaktisch hervorragend vermittelten Theorie und Praxis kein Problem. Die Fotosequenzen erklären jeden Handlungsablauf.

Jeder Band der Basics ist Lehrbuch und Atlas zugleich. Die lebendige bildorientierte Didaktik unterstützt Sie optimal in der Ausbildung und im Therapie-Alltag:

- Untersuchungs- und Therapie-Techniken in detailgenauen Farbfoto-Sequenzen
- Prägnante farbige Graphiken zu Grundlagen und Wirkprinzipien
- Einprägsam illustrierte Anleitungen, farbige didaktische Hilfen

Lern- und praxisorientierter können physiotherapeutische Methoden und Konzepte nicht vermittelt werden!

Springer Fachbücher. *
Bücher, die beim Helfen helfen.

Bestellen Sie jetzt bei Ihrer Buchhandlung!
Weitere Infos unter www.springer.de/physiotherapie

Die €-Preise für Bücher sind gültig in Deutschland und enthalten 7% MwSt.
Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. d&p · 009385x



Springer

EINFÜHRUNG

In der Physiotherapie wird die Thermotheapie in verschiedenen Verfahren genutzt. Man unterscheidet zwischen hydro-, licht-, mechano- und elektrothermischer Anwendung. Neben den thermischen spielen immer auch lokale taktile, chemische und olfaktorische Reize sowie eine generalisierte Reizwirkung eine Rolle [2].

Der konduktive Wärmetransport (Leitung) ist die wichtigste Form der Wärmeübertragung, bei der die kinetische Energie der Elementarteilchen einer Wärmequelle entweder direkt oder über die Elementarteilchen eines wärmeleitenden Stoffes auf die Körperoberfläche übertragen wird [1]. In der vorliegenden Studie fungiert das erwärmte Wasser als Wärmequelle und das Polyäthylen (Oberflächenmaterial des Fomentec-Kissens) als Wärmeüberträger/Wärmeleiter.

Der Wärmestrom Q (in cal) und damit die zugeführte Wärmemenge steigt, je grösser der Temperaturunterschied ΔT (in °K) zwischen den beiden Objekten, je grösser die dem wärmeaufnehmendem Körper aufliegende Fläche q (Querschnitt in cm^2) und je grösser die Wärmeleitzahl λ (Fähigkeit eines Stoffes, Wärme zu leiten in $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{grad}^{-1}$) des begrenzenden Materials ist. Hindernd auf die Wärmeleitung wirken ein grosser Wert der Weglänge l (Abstand zwischen den Objekten in cm) und ein hoher Wärmewiderstand $1/\lambda$, den der Wärmestrom durch die Beschaffenheit des wärmeleitenden Materials erfährt. Abbildung 1 zeigt die Formel für den Wärmetransport, das heisst, die für die pro Sekunde in ein Objekt durch Konduktion übergehende Wärmemenge in Kalorien [1].

$$Q_1[\text{cal}\cdot\text{sec}^{-1}]=\lambda\cdot q\frac{\Delta T}{l}$$

Abb. 1: Formel für den Wärmetransport [1].

Der Transport im Organismus ist allerdings nicht rein konduktiver Art. Durch die Durchblutung des Gewebes kommt es zusätzlich zu einem variablen konvektiven Transport [1].

Im Zentrum der Wirkungsweise einer lokalen Erwärmung steht die Vasodilatation der Hautgefässe, welche ein Absenken des Blutdruckes zur Folge hat [2]. Zusätzlich finden eine Reihe von Reaktionen statt, die allerdings nicht immer therapeutisch erwünscht sind [3] (Tab. 1).

Tab. 1: Therapeutisch erwünschte und negative Effekte lokaler Wärmeapplikationen [4]

Therapeutisch erwünschte Effekte

1. Schmerzlinderung
2. Antiphlogistische Wirkung (vorwiegend bei chronischen Entzündungen)
3. Muskeldetonisierung
4. Verbesserte Dehnbarkeit des kollagenen Bindegewebes
5. Verbesserung der Durchblutung (lokal und entfernt)
6. Stimulation der Phagozytose
7. Stimulation der Diffusion
8. Verbesserung der Synoviaviskosität

Negative Effekte

1. Verstärkung von Ödemen
2. Verstärkung von Blutungen
3. Unter Umständen Abnahme der Muskeldurchblutung
4. Aktivierung kollagenolytischer Enzyme
5. Unter Umständen Verstärkung von Entzündungen
6. Belastung von Herz und Kreislauf

In der Praxis klagen Patienten nach einer lokalen Wärmeanwendung auf dem Rücken beim Aufstehen gelegentlich über ungewohnten Schwindel. Dies wird mit einem Abfall des Blutdruckes aufgrund der dilatierten Gefässe (lokal und als konsensuelle Gefässreaktion) in Verbindung gebracht. Deshalb wird dem Patienten angeraten, etwas «nachzuruhen», und langsam schrittweise aufzustehen. Bei Herzpatienten ist eine lokale Wärmeapplikation nur bedingt anzuwenden, da die Belastung für das Herz-Kreislauf-System als zu gross gilt. Bei Patienten mit einer Kreislaufinsuffizienz wird ebenfalls weitgehend auf lokale Wärme verzichtet, da die Vasodilatation in einem Körperabschnitt zu einer Kreislaufdezentralisation führen kann [10].

FRAGESTELLUNG

Nullhypothese

Eine 21-minütige Wärmeapplikation mittels Fomentec-Therapie-Wasserkissen auf dem Rücken hat weder einen Einfluss auf den systolischen und den diastolischen Blutdruck noch auf die Herzfrequenz.

METHODE TESTDESIGN

Die Messungen fanden jeweils vormittags zwischen acht Uhr und zwölf Uhr statt. Zu Beginn jeder Messung wurden die Standard-Daten (Geburtsdatum, Körpergrösse, Körpergewicht, BMI) des Probanden notiert.

Der Proband lag zunächst zehn Minuten in Rückenlage, die Knie unterlegt mit einer Knierolle von 15 Zentimeter Durchmesser, das Zimmer wurde leicht abgedunkelt und per Kopfhörer konnte er Entspannungsmusik hören. Während dieser

Zeit wurde das Fomentec-Therapie-Wasserkissen (FTW) vorbereitet. Vor der Applikation (das heisst nach zehn Minuten Rückenlage des Probanden) wurde die erste Messung der Kreislaufparameter vorgenommen (S_{w0} , D_{w0} , HF_{w0}).

Durch ein kurzes Drehen des Probanden auf die rechte Seite wurde das mit einem dünnen Baumwolltuch bedeckte FTW unter den Rücken geschoben. Durch das Zurückdrehen legte sich der Proband auf die Wärmequelle. In der Folge fand alle drei Minuten eine Blutdruck- und Herzfrequenz-Messung statt. Dies wurde sieben Mal wiederholt (S_{w1} - S_{w7} , D_{w1} - D_{w7} , HF_{w1} - HF_{w7}), was sich aus der in Physiotherapiepraxen üblichen Dauer einer Wärmeanwendung von zirka zwanzig Minuten ergibt [5].

Um einen Blutstau zu vermeiden, wurde das Blutdruckgerät nach jeder Messung abgenommen [6].

In einer Zweitmessung mit möglichst identischen Vorzeichen betreffend Tageszeit, körperlicher Verfassung des Probanden und Umweltbedingungen, wurden die Veränderungen des Blutdruckes und der Herzfrequenz ohne Wärmeapplikation bei gleichem Vorgehen bestimmt ($S0$ - $S7$, $D0$ - $D7$, $HF0$ - $HF7$).

MATERIAL

Das Fomentec-Therapie-Wasserkissen ($46\text{ cm} \times 38\text{ cm} = 0,17\text{ m}^2$) ist ein mit Wasser auffüllbares Kissen, welches aus einem doppelwandigen, ursprünglich für die Raumfahrt entwickelten Kunststoff hergestellt wird. Aufgrund dieser Materialeigenschaften kann die Wärme – ähnlich einer Fangopackung – gespeichert und langsam an die Umgebung abgegeben werden [7].

Beim Blutdruckmessgerät handelte es sich um das «Handgelenk Blutdruckmessgerät OMRON RX2», welches gleichzeitig den systolischen und den diastolischen Blutdruck sowie die Herzfrequenz misst. Die Messgenauigkeit gibt der Hersteller mit $\pm 3\text{ mmHg}$ für den Blutdruck und $\pm 5\text{ Prozent}$ des Anzeigewertes für die Herzfrequenz an [6]. Ein Messvorgang dauerte durchschnittlich 27 Sekunden.

Zur Bestimmung der Körpergrösse wurde eine handelsübliche Messlatte der Marke «Stabila» (Einteilung 1 mm) benützt.

Das Körpergewicht wurde mit einer elektronischen Personenwaage der Marke «Terrillon» ermittelt (Einteilung 100 g) [8].

Die Wassertemperaturen wurden mit einem handelsüblichen Alkohol-Thermometer (Einteilung $0,5^\circ\text{C}$) bestimmt.

UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Für die Bestimmung der Körpergrösse war der Proband barfuss und stand mit dem Rücken zu der an der Wand befestigten Messlatte. Zur Messung des Körpergewichtes entkleidete sich der Proband bis auf die Unterwäsche und stellte sich mit beiden Füßen auf die Waage.

Das FTW wurde unmittelbar vor der Applikation (während der Vorbereitung des Probanden) mit drei Litern Wasser von 50°C Grad Celsius (am laufenden Wasserhahn mit dem Alkohol-Thermometer bestimmt) gefüllt, trockengerieben und mit einem Baumwolltuch umhüllt. Danach fand alle drei Minuten eine Messung statt. Anschliessend wurde das FTW geleert und die Wassertemperatur mit dem gleichen Thermometer gemessen ($\bar{X} = 43^\circ\text{C}$).

Das Blutdruckgerät wurde so angelegt, dass sich der Oberrand der Luftmanschette direkt proximal des linken Handgelenkes befand.

Probandenkriterien

Die männlichen ($n = 6$) und weiblichen ($n = 10$) Probanden im Alter von 20 bis 60 Jahren ($\bar{X} = 37,3 \pm 11,6$ Jahre) durften keine akuten oder chronischen Krankheiten aufweisen noch unter pathologischen Blutdruckveränderung leiden.

Statistik

Zur statistischen Auswertung der Daten wurde das SPSS-Programm 10.5 verwendet. Anhand eines Kolmogorov-Smirnoff-Tests wurden die gesammelten Daten auf die Normalverteilung geprüft. Durch Mauchly's Test of Sphericity wurde bestimmt, ob multivariate oder univariate Tests durchzuführen sind. Mittels eines multiplen ANOVA-Testes ($p < 0,05$) wurden die Daten weiter analysiert (MANOVA).

Geprüft wurde, ob allfällige Veränderungen der Daten nur zeitabhängig oder zeit- und behandlungsabhängig sind.

Alter (in Jahren)	Körpergrösse (in cm)	Körpergewicht (in kg)	BMI
Mittelwerte			
37,3	170,1	73,7	25,2
Standardabweichung			
11,6	7,5	16,3	4,2

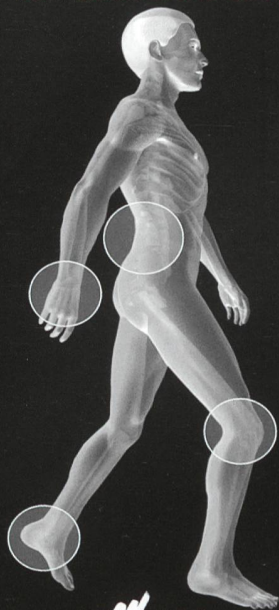
Tab. 2: Probandenbezogene Daten ($n = 16$).

RESULTATE

Die weiblichen ($n = 10$) und männlichen ($n = 6$) Probanden waren im Alter von 20 bis 55 Jahren ($\bar{X} = 37,3 \pm 11,6$ Jahre) und wiesen einen durchschnittlichen BMI von 25,2 auf (Tab 2).

Als normaler BMI wurde bei den weiblichen Probanden ein Wert zwischen 18,5 und 24, bei den Männern zwischen 20 und 25 definiert. 62,5 Prozent der Probanden (3 männliche, 7 weibliche) wiesen einen normalen BMI auf, 37,5 Prozent (3 männliche, 3 weibliche) einen erhöhten BMI.

DeRoyal
Atmungsaktive Bandagen
der neuen Generation



REHATEC

Der Mensch
ist das Mass

www.rehatec.ch

REHATEC AG · RINGSTRASSE 13 · CH-4123 ALLSCHWIL
TELEFON 061 487 99 11 · TELEFAX 061 487 99 10

THERAPIEplus

Optimieren Sie Ihre Administration!



Endlich ist sie erhältlich, die neue Lösung für Ihre Administration: THERAPIEplus für Windows! Ob grosse oder kleine Praxis, nichts hilft besser als THERAPIEplus. Weniger Administration – mehr Zeit fürs Wesentliche.

- Einfache Bedienung, flexible Arbeitswege
- Automatisches Rechnungs- und Mahnwesen
- Abrechnung für Physio-, Ergo- und EMR-Tarife
- und natürlich viel, viel mehr!

Bestellen Sie jetzt kostenlos und unverbindlich eine Demoversion und profitieren auch Sie von unserer mehr als 10-jährigen Erfahrung!

SOFTplus Entwicklungen GmbH
Lättichstrasse 8
CH-6340 Baar ZG

SOFTplus

041 763 32 32
Info@softplus.net
www.softplus.net

NEU NEU NEU NEU NEU

BEHANDLUNGSTISCHE & PRAXISZUBEHÖR

Das unübertroffene Original aus USA



transportabel
ab CHF 650.-



weitere Infos und
Besichtigungstermine unter

www.oakworks.ch

tel 01 312 26 07

fax 01 312 27 20

e-mail info@oakworks.ch

**Vielseitige Qualität
zu günstigen Preisen**

OAKWORKS
CH - 8057 Zürich

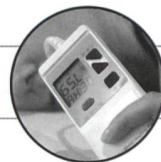
www.oakworks.ch

sissel
Original.

Therapie shop



SISSEL® Hydrotemp



Einzigartige Wirkungsweise –
das Feuchtwärmekissen!

- zieht therapeutisch wertvolle Feuchtigkeit aus der Luft und erhöht so die heilsame Wirkung der abgegebenen Wärme
- Tiefenentspannung durch völlig neuartiges Wirkprinzip
- wohltuende Wärme für Rücken, Bauch und Schulter
- feuchte Hitze ganz unkompliziert anwenden
- sowohl für den professionellen Einsatz in der Praxis als auch zu Hause geeignet



www.sissel.com

MEDI DOR
HEALTH CARE • THERAPIE

Eichacherstrasse 5 · CH-8904 Aesch b. Birmensdorf/ZH · Telefon 01-7373444
Fax 01-7373479 · E-mail mail@medidor.ch · Internet www.medidor.ch

Systolischer Blutdruck

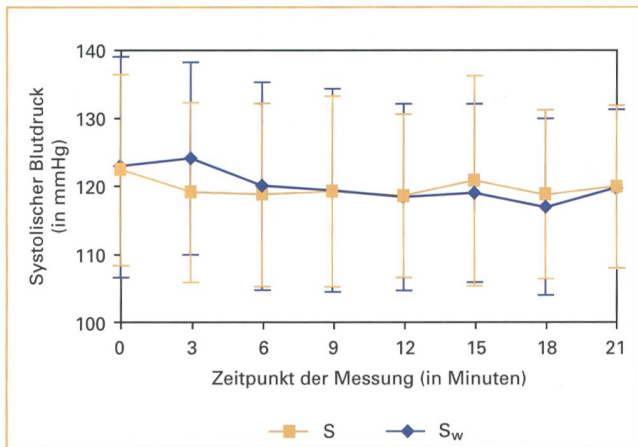


Abb. 2: Mittelwerte des systolischen Blutdruckes mit (S_w) und ohne lokale Wärmeapplikation (S).

Die Anfangswerte (S_{w0}/S_0) des systolischen Blutdruckes sind bei der Versuchsreihe mit lokaler Wärmeapplikation (123 mmHg) nahezu identisch zur Versuchsreihe ohne lokale Wärmeapplikation (122 mmHg). Auch am Ende der lokalen Wärmeapplikation finden wir keine Unterschiede (119 mmHg mit lokaler Wärmeapplikation/120 mmHg ohne lokale Wärmeapplikation) (Abb. 2).

Die gesammelten Daten des systolischen Blutdruckes sind normal verteilt. Beim ausschliesslichen Betrachten des Faktors Zeit ist ein Einfluss auf den systolischen Blutdruck feststellbar ($p < 0,001$). Beim Betrachten der Faktoren Zeit und Behandlung hingegen gibt es keine Interaktion ($p = 0,084$). Der Test of Between-Subjects Effects bestätigt, dass die durchgeführte lokale Wärmeapplikation den systolischen Blutdruck nicht beeinflusst ($p = 0,957$).

Diastolischer Blutdruck

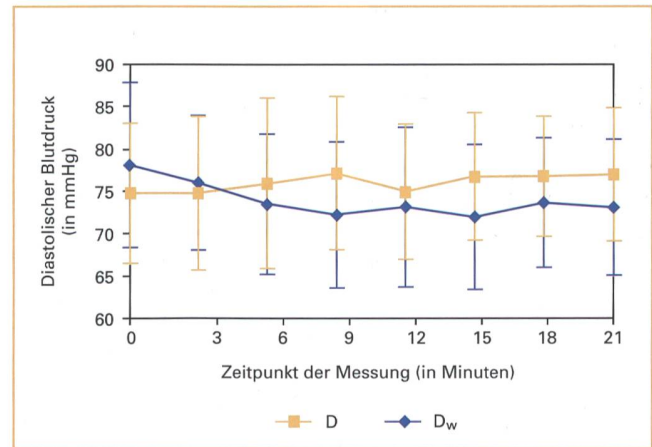


Abb. 3: Mittelwerte des diastolischen Blutdruckes mit (D_w) und ohne lokale Wärmeapplikation (D).

Der Unterschied zwischen den Anfangswerten (D_{w0}/D_0) des diastolischen Blutdruckes bei der Versuchsreihe mit lokaler Wärmeapplikation (78 mmHg) und derjenigen ohne lokale Wärmeapplikation (78 mmHg) liegt im Genauigkeitsbereich des Messgerätes (± 3 mmHg). Unter der lokalen Wärmeapplikation findet ein Absinken des diastolischen Blutdruckes (5 mmHg) statt, ohne lokale Wärmeapplikation ein Anstieg (zirka 2 mmHg). Der schlussendliche Unterschied von knapp 4 mmHg liegt allerdings nur wenig über der Genauigkeitsgrenze des Messgerätes (± 3 mmHg) (Abb. 3).

Die gesammelten Daten des diastolischen Blutdruckes sind normal verteilt. Beim ausschliesslichen Betrachten des Faktors Zeit ist kein Einfluss auf den diastolischen Blutdruck feststellbar ($p = 0,131$).

Beim Betrachten der Faktoren Zeit und Behandlung gibt es eine Interaktion ($p < 0,001$). Der Test of Between-Subjects Effects hingegen zeigt, dass die durchgeführte lokale Wärmeapplikation den diastolischen Blutdruck nicht beeinflusst ($p = 0,581$).

Herzfrequenz

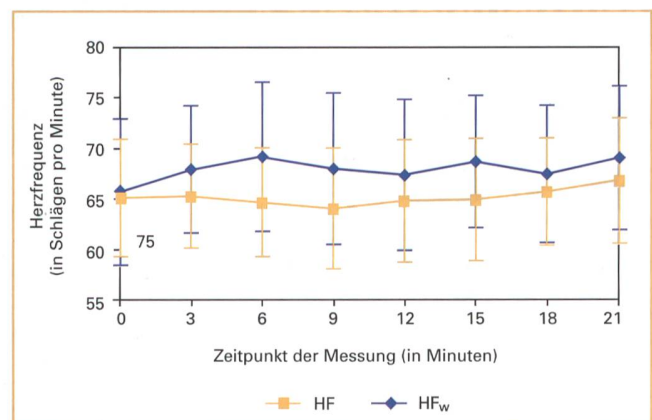


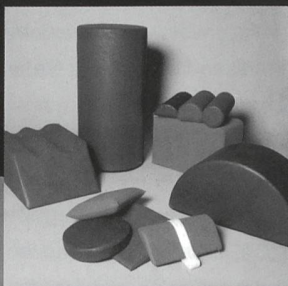
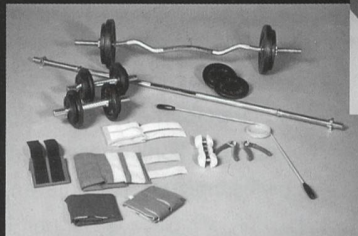
Abb. 4: Mittelwerte der Herzfrequenz mit (HF_w) und ohne lokale Wärmeapplikation (HF).

PHYSIOLINE

Matthias Roth · 5507 Mellingen

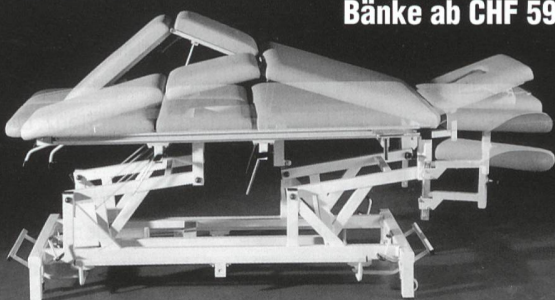
«Reparatur und Bezug
auch von
Fremdprodukten»

Med. Praxiseinrichtungen



zu supergünstigen
Konditionen

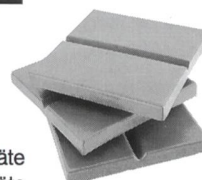
Bänke ab CHF 590.-



Tel. 079 438 86 55 · Fax 062 293 67 36 · E-Mail: physioline@smile.ch

Konstante Wärme
garantiert!

Fango Paraffin von PINIOL



Fango Paraffin F für Auslaufgeräte
Fango Paraffin S für Schöpfergeräte

Für die Durchblutung der Haut
Für die Lockerung der Muskulatur
Für die Stimulation der inneren Organe

Dank sehr hohem Anteil an Paraffin garantierte konstante
Wärme über 30 Minuten.



PINIOL AG

Erlstrasse 2, Küssnacht a. R.

O & P BSW

11

fisio active 5/2003

Therapeutischer Bewegungstrainer mit Symmetrietraining und Biofeedback.



Symmetrietraining zeigt
messbaren Therapieerfolg

Beim neuen THERA-
Vital Bewegungstrainer
ist der Übungserfolg
ständig im Blickfeld:
Therapiezeit, Puls,
Geschwindigkeit, Lei-
stung und Muskeltonus
sind auf dem Monitor
übersichtlich dargestellt.
Erstmals kann die
Rechts-Links-Muskel-
aktivität gemessen und
mittels Biofeedback
visualisiert werden.

Telefon 01 872 97 79

PROMEFA®

PROMEFA AG, Kasernenstrasse 1, CH-8184 Bachenbülach

- ☐ Bitte senden Sie uns kostenlos Prospekte und klinische Berichte
☐ Bitte um Vorführung

Adresse:

fisio active

Zahlreiche klinische Studien belegen den Therapieerfolg und die Effizienz.
Deshalb setzen immer mehr Kliniken und Praxen Aktiv-Passiv Trainer ein.

Die Anfangswerte (HF_{w0}/HF_0) der Herzfrequenz sind bei der Versuchsreihe mit lokaler Wärmeapplikation identisch zur Versuchsreihe ohne lokale Wärmeapplikation (65 Schläge pro Minute). Die Herzfrequenz unter lokaler Wärmeapplikation steigt innerhalb 21 Minuten um 3 Schläge pro Minute, diejenige ohne lokale Wärmeapplikation um 2 Schläge pro Minute. Der schlussendliche Unterschied liegt allerdings innerhalb der Genauigkeitsgrenze des Messgerätes (± 5 Prozent des Anzeigewertes) (Abb. 4).

Die gesammelten Daten der Herzfrequenz sind normal verteilt. Beim ausschliesslichen Betrachten des Faktors Zeit ist kein Einfluss auf die Herzfrequenz feststellbar ($p = 0,156$). Beim Betrachten der Faktoren Zeit und Behandlung gibt es keine Interaktion ($p = 0,070$). Der Test of Between-Subjects Effects zeigt, dass die durchgeführte lokale Wärmeapplikation die Herzfrequenz nicht beeinflusst ($p = 0,349$).

DISKUSSION

Aufgrund der physiologischen Reaktionen des Organismus erwarten wir folgende Reaktionen auf eine lokale Wärmeapplikation auf dem Rücken: Die Thermosensoren senden unmittelbar nach der Applikation zirka zehn bis zwölf Impulse pro Sekunde an das zentrale Nervensystem [9]. Über den Tractus spinothalamicus lateralis, welcher zahlreiche Fasern an die Formatio reticularis abgibt, werden die Informationen an den Cortex weitergeleitet.

Der Erregung der Formatio reticularis und des limbischen Systems folgt auf affektiv-emotionaler Ebene ein Abwehrverhalten (Alarmreaktion, «Fight or Flight»), welches durch eine Erhöhung der sympathischen Aktivität zu einer Vasokonstriktion sowie zu einer Erhöhung des Blutdruckes, der Herzfrequenz und der Atemfrequenz führt [9].

Nach Erkennen der nichtbedrohlichen Situation und der Adaption der Thermosensoren wird das Abwehrverhalten eingestellt [2,9].

Die Vasodilatation der Kapillaren (zu 27 Prozent am TPR [totaler peripherer Strömungswiderstand] beteiligt) und der Arteriole (zu 50 Prozent am TPR beteiligt) im behandelten Gebiet führt zu einem verminderten peripheren Gefässwiderstand, was wiederum ein Absinken des systolischen und des diastolischen Blutdruckes mit sich bringt [1, 2, 10, 11, 12]. Ausserdem findet die Vasodilatation auch in den grösseren Arterien und als konsensuelle Gefässreaktion in «entfernten» Gebieten statt, denn selbst bei Erwärmung des Rückens kann eine Vasodilatation in den oberen und unteren Extremitäten beobachtet werden [2]. Die Formatio reticularis aktiviert nach Erkennen des nichtbedrohlichen Zustandes den N. glossopharyngeus (IX) und den N. vagus (X). Dies führt zu einer zeitgleichen Erregung des Parasympathikus und Hemmung des Sympathikus, gefolgt von einer Vasodilatation, einem Absinken des peripheren Widerstandes und des Blutdruckes [9].

In der Frühphase der lokalen Wärmeapplikation erwarten wir demzufolge eine Aktivierung des Sympathikus mit Blutdruckanstieg, welche in einer zweiten Phase (nach der Adaption) in eine Vasodilatation der Gefässe und eine Parasympathikotonie übergeht [1, 9].

Bei der Herzfrequenz erwarten wir aufgrund des beschriebenen Abwehrverhaltens mit Aktivierung des Sympathikus anfänglich einen Anstieg. Durch die Erhöhung des Schlagvolumens, welche der arteriellen Dilatation folgt, wird bereits mehr Blut an die Oberfläche des Körpers transportiert, um mehr Wärme abgeben zu können (Thermoregulation). Um schnell möglichst viel Blut an die Körperoberfläche zu transportieren, steigt die Herzfrequenz an [9, 11].

Bei der in dieser Studie durchgeführten lokalen Wärmeapplikation gibt es im Gegensatz zu den erwarteten Reaktionen keine statistisch relevante Beeinflussung des systolischen und des diastolischen Blutdruckes sowie der Herzfrequenz. Die bereits vorhandene Literatur über die Beeinflussung der Kreislaufparameter durch eine lokale Wärmeapplikation darf aber deshalb keinesfalls als falsch angesehen werden. Vielmehr muss berücksichtigt werden, dass die bereits gewonnenen Erkenntnisse keine Allgemeingültigkeit besitzen.

Eine lokale Wärmeapplikation in der hier durchgeführten Form kann auch bei einem Herzpatienten bedenkenlos angewendet werden, da keine Beeinflussung der Herztätigkeit auftritt. Dies steht im Gegensatz zu dem in Tabelle 1 aufgeführten Punkt 6 der negativen Effekte.

Die lokale Dilatation der Blutgefässe ist bei dieser lokalen Wärmeapplikation von solch geringem Ausmass, dass kein Absinken des Blutdruckes stattfindet. Die in Tabelle 1 erwähnte «entfernte» (konsensuelle) Durchblutungssteigerung (Punkt 5 der therapeutisch erwünschten Effekte) tritt nicht in Erscheinung. Bei der durchgeführten lokalen Wärmeapplikation kommt es bei Patienten mit einer Kreislaufinsuffizienz nicht zu einer Dezentralisation des Kreislaufes.

Der auftretende Schwindel nach der lokalen Wärmeapplikation ist ausschliesslich auf die orthostatischen Reflexe, nicht jedoch auf einen Abfall des Blutdruckes zurückzuführen. Beim Aufstehen werden die Beingefässe mit einer Blutsäule, das heisst mit einem zusätzlichen hydrostatischen Druck belastet. Dies kann zu einer Ausweitung und somit zu einem «Versacken» des Blutes in den Beinen führen. Durch ein langsames Aufstehen oder die Aktivierung der Muskelpumpe in den Unterschenkeln kann ein orthostatischer Kollaps verhindert werden. Die in dieser Studie durchgeführte lokale Wärmeapplikation hat keinen systemischen Effekt. Es findet keine Aktivierung des Sympathikus oder des Parasympathikus statt, da sich dies in einer Veränderung der Blutdruck- und Herzfrequenzwerte zeigen würde.

Die therapeutisch erwünschten Effekte (Tab. 1) können jedoch physiologisch erklärt werden.

Aufgrund der lokalen Hyperämie werden chemische Reizstoffe vermehrt abtransportiert. Somit werden die freien Nervenenden weniger irritiert und das Schmerzempfinden senkt sich [9]. Die lokale Hyperämie weist vorwiegend bei chronischen Entzündungen eine antiphlogistische Wirkung auf, aufgrund der vermehrten Zufuhr von körpereigenen Abwehrstoffen (Erhöhung der Leukozytenzahl) und der Verbesserung der Stoffwechselvorgänge mit einem vermehrten Abtransport der Katabolyten [1, 3, 9]. Dies wirkt sich auch auf die Muskulatur aus und führt zu einer Detonisierung. Eine höhere Anzahl an Phagozyten wird durch die Hyperämie an die behandelte Stelle transportiert. Durch die Gefässerweiterung findet eine vermehrte Diffusion statt [9, 10].

SCHLUSSFOLGERUNG

Aufgrund der Resultate muss die Nullhypothese akzeptiert werden. In der vorliegenden Studie wurde eine 21-minütige Wärmeapplikation auf dem Rücken mittels eines mit 50 Grad Celsius warmem Wasser gefüllten Fomentec-Therapie-Wasserkissens von 0,17 m² Oberfläche durchgeführt. Es fand kein statistisch relevanter Einfluss weder auf den systolischen noch den diastolischen Blutdruck, noch auf die Herzfrequenz statt. Weitere Studien müssen zeigen, ob die ermittelten Resultate auch für andere lokale Wärmeapplikationen (Fango, Heublumenwickel, elektrisches Heizkissen) von unterschiedlicher Dauer, Temperatur und Auflagefläche gültig sind.

LITERATUR

1. GROBER J, STIEVE FE. Handbuch der Physikalischen Therapie in vier Bänden, Band II/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1971.
2. SCHMIDT KL (Hrsg.) Kompendium der Balneologie und Kurortmedizin, Steinkopff Verlag Darmstadt, Darmstadt, 1989.
3. DONHAUSER-GRUBER, MATHIES, GRUBER. Rheumatologie – Entzündliche Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen, Lehrbuch für Physiotherapeuten, Pflaum Verlag München, München, 1996.
4. SCHMIDT KL. Experimentelle Ergebnisse zur Thermotherapie, Therapiewoche 36, 2120-2131, G. Braun Verlag Zeitschriften, Karlsruhe, 1986.
5. KOLSTER B, EBELT-PAPROTNY G. Leitfaden Physiotherapie: Befund, Techniken, Behandlung, Rehabilitation, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1998.
6. OMRON HEALTHCARE EUROPE BV. Gebrauchsanweisung RX2 Vollautomatisches Blutdruckmessgerät zur Messung am Handgelenk, Version EU/RX2 1.0/6.
7. The Incredible Fomentec Bag, Operating Instructions, U.S.A.
8. TERRAILLON GROUPE. Gebrauchsanweisung Elektronische Personenswaage T160-T620-T630, Frankreich.
9. SILBERNAGEL S, DESPOPOULOS A. Taschenatlas der Physiologie, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1991.
10. BERLINER MN. Kompendium Physikalische Medizin, Orientiert am Gegenstandskatalog für die ärztliche Ausbildung AO (Ä), Steinkopff Verlag Darmstadt, Darmstadt, 1992.
11. BRAUN J, DORMANN A. Klinikleitfaden Innere Medizin, Untersuchung, Diagnostik, Therapie, Notfall, Urban & Fischer, München, 1999.

ANZEIGEN

SophisWare

Ihr Partner für die Administration!

- **SophisPhysio** – die Software für Physiotherapeuten
- **SophisErgo** – die Software für Ergotherapeuten
Die Softwareprogramme mit denen die Administration einer Praxis zum Vergnügen wird.
- **PhysioTools** – das Original
Die Software zur Erstellung von individuellen Übungsanleitungen und Trainingsplänen.
- **SophisTraining**
Die Software zur Verwaltung und Überwachung von Trainingsabonnements.

➤ **SophisPhysio bereits ab Fr. 1'100.—**

Die anpassungsfähige Lösung für Praxen aller Grössen!

Weitere Informationen und Demoversionen erhalten Sie bei:

SophisWare, 4562 Biberist, 032 672 01 92, physio@sophisware.ch

ENERGETICA®

ENERGETISCH-LEITFÄHIGE KÖRPER- UND MASSAGE-CRÈME

LEITET

- ◆ Narbenentstörungen
- ◆ unterstützt energetische Therapien
- ◆ Selbstbehandlung zur Förderung des Energieflusses (z.B. vor und nach sportlichen Aktivitäten... usw.)

GLEITET

- ◆ Massagen
- ◆ Fussreflexzonen-Massage

PFLEGT

- ◆ Narben
- ◆ Körper- und Gesichtshaut (ersetzt Körpercreme/-lotion)

Nähere Informationen:

ENERGETICA®

A. Heer, Chilefeldstrasse 12, 5634 Merenschwand

Telefon 056 664 54 04, Telefax 056 664 76 05

www.energetica.ch, E-Mail: info@energetica.ch



RÜCKENSCHMERZEN?

www.sitzen.ch

Thergofit AG
Am Platz 10
CH-7310 Bad Ragaz
Tel. 081 300 40 40

ORIGINAL MEDAX

Von uns entwickelt und seit vielen Jahren bewährt.

Machen Sie keine Experimente mit irgendwelchen Kopien!

Unser Fabrikationsprogramm:

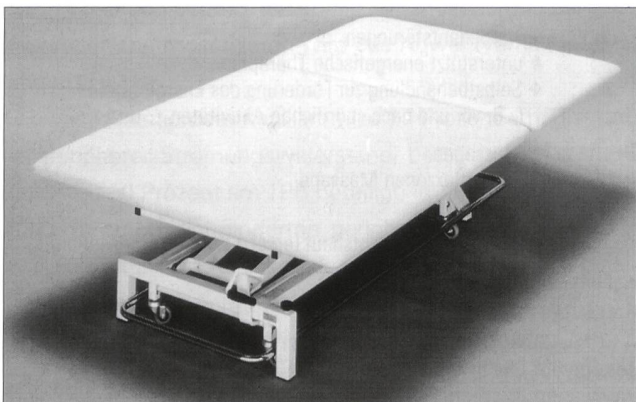
- 2-/3-/4-/6teilige Liegen
- Extensionsliegen
- Bobath-Liegen
- Manualtherapie-Liegen
- Kombi-Liegen mit Gynäkologieteil
- CLEWA-Kofferliegen (Import)

Behandlungsliege MEDAX P 40 A



- Elektrische Höhenverstellung von 44 bis 104 cm mit praktischer Fuss-Schaltstange
- Rückenstütze und Knieflexion mit bequemen Hubhilfen stufenlos verstellbar
- Fahrwerk (Lenkrollen) mit Fusspedal in jeder Position der Höhenverstellung ausfahrbar
- Sehr stabiles Schweizer Fabrikat
- SEV-geprüft
- 2 Jahre Garantie

BOBATH-Liege MEDAX 1- oder 2teilig



- ☐ Senden Sie uns bitte eine Dokumentation.
☐ Bitte rufen Sie uns an.

Name: _____
Strasse: _____
PLZ/Ort: _____
Tel.: _____

**MEDAX AG
MEDIZINTECHNIK**

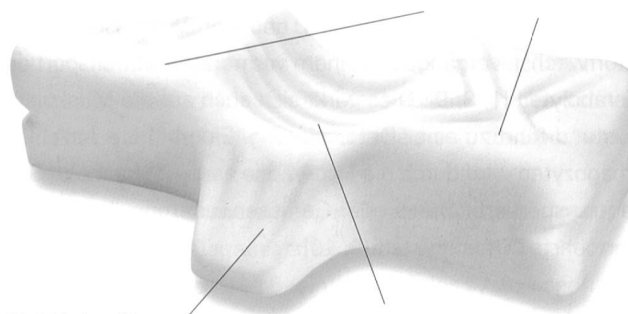
Schneckelerstrasse 20
CH-4414 Füllinsdorf BL
Tel. 061 901 44 04
Fax 061 901 47 78

PH-03/94

Therapeutica®

Das einzige Schlafkissen, das von der amerikanischen Chiropraktoren-Gesellschaft seit fünf Jahren empfohlen und unterstützt wird – nun auch in der Schweiz erhältlich!

Auf Schulterbreite abgestimmte Höhe garantiert korrekte Seitenlage

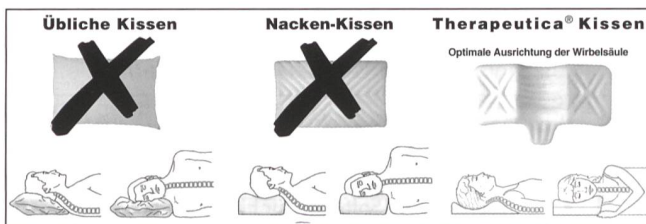


Ideale Nackenstützung dank einzigartiger Verlängerung

Optimale Kopfmulde für die Rückenlage

Wird empfohlen bei:

- Verspanntem Nacken- oder Schulterbereich
- Spannungskopfschmerzen
- Übermässigem Schnarchen
- Schleudertrauma



Erhältlich in vier Grössen

KIND 6-10 jährig Abstand 8 - 11 cm	KLEIN Erwachsene Abstand 11 - 13.5 cm	MITTEL Erwachsene Abstand 13.5 - 16 cm	GROSS Erwachsene Abstand ab 16 cm
---	--	---	--

Verlangen Sie unsere
Wiederverkaufs-Konditionen!



INHEALTH Aktive Gesundheitserhaltung
Bürkli + Partner • 6206 Neuenkirch
Tel. 041 469 60 70 • Fax 041 469 60 78
info@therapeutica.ch • www.therapeutica.ch