

Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: - (1978)

Heft: 280

Artikel: Zum heutigen Stand der Kryotherapie

Autor: Jordan, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-930607>

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: 30.06.2025

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

Zum heutigen Stand der Kryotherapie

H. JORDAN, J. KLEINSCHMIDT, H. DREXEL

Unter Kryotherapie im eigentlichen Sinne wird in diesem Beitrag nicht die kälteinduzierte Gewebsdestruktion, wie sie beispielsweise in der Kryochirurgie (29, 31, 34, 37) angewendet wird, verstanden, sondern die physikalisch-therapeutische Kälteanwendung in Form der in der Regel örtlichen Eisbehandlung. Sie wird von einigen amerikanischen Autoren auch als kryokinetische Therapie bezeichnet. In den meisten heutigen Lehrbüchern über physikalische Behandlungsmethoden ist für die Kryotherapie kein eigenes Kapitel vorgesehen, soweit sie nicht bei der Hydro- oder Thermotherapie mitbesprochen wird.

Der Schwerpunkt der Eisbehandlung liegt in der modernen physikalischen Therapie mehr im Bereich der Bewegungstherapie. Die Eisanwendung dient hier als Hilfsmittel zur Erleichterung aktiver Uebungsbehandlungen.

Applikationsformen

1. Die Behandlung mit *Kältespray* (z. B. Chloräthyl-Spray) dürfte, zumindest vom Fernsehen, auch jedem Laien bekannt sein. Das aufgesprühte Medium führt durch Verdunstung zu einer lokalen Unterkühlung des Gewebes. Bei zu langer Einwirkung kann es zu Erfrierungserscheinungen der Haut kommen.

2. Eine viel gebrauchte Methode ist die Anwendung von *Kühlkompressen*: Frottier- oder Moltontücher werden zu Kompressen in der jeweils erforderlichen Grösse 4–6 fach gefaltet, in einer 2–3%igen Kochsalzlösung getränkt und eingefroren. Zur Behandlung wird die Kompresse kurz in Wasser eingetaucht, um sie zum Anmodellieren an die Körperform etwas schmiegsamer zu machen (22). Bei einer anderen Methode handelt es sich um sogenannte türkische Handtücher (38), die in Eiswasser getaucht werden. Dabei bleiben Eisflocken an dem feuchten Tuch haften, womit die Dauer des Kühleffektes verlängert wird. Je feiner die Eisflocken, desto besser ist auch der Kühleffekt. Zu diesem Zweck wurden Maschinen entwickelt, die feinen Eisschnee erzeugen,

z. B. «Ice pet» (24). Da die Handtücher aber trotzdem relativ schnell warm werden, müssen sie etwa alle vier Minuten gewechselt werden.

3. Sehr häufig kommt die mit Eis gefüllte Gummiblase (*Eisbeutel*) mit einem Durchmesser von etwa 20 cm und einer Dicke von ca. 1,5 mm zur Anwendung. Diese wird mit Eissplittern gefüllt und bei Verwendung an den Extremitäten der Form derselben angepasst. Zusätzlich kann sie noch durch elastische Binden fixiert werden, bei Verwendung im Bereich der Hüfte oder Schulter wird ein schildförmiger Verband vorgeschlagen (23). Bei längerem Gebrauch wird der Eisbeutel etwa alle vier Stunden wieder gefüllt. In der Allgemeinbehandlung ist diese Form der Anwendung weit verbreitet, bei inneren Blutungen und entzündlichen Abdominalprozessen z. B. bei der akuten Adnexitis usw.

4. Wenn die Abkühlung einer ganzen Extremität erwünscht ist, ist die geeignetste Therapieform das *Eisteilbad*: die zu behandelnde Extremität wird in eine Eiswassermischung bzw. Kohlendioxidschnee-Wassermischung wiederholt eingetaucht. Diese Anwendung wird häufig mit krankengymnastischen Behandlungen kombiniert.

5. *Laqueur* (26) erwähnt 1910 sogenannte *Eiskataplasmen*, die sich wesentlich besser als der Eisbeutel an die abzukühlende Körperstelle anpassen. Es handelt sich hierbei um Eisstückchen, die zwischen zwei Lagen von Leimmehl in einem Tuch eingeschlagen sind. Die Kataplasmen können als funktionelle Vorläufer der *Gel-Kompressen* betrachtet werden. Sie bestehen aus einer gallertartigen Masse, die in einer Kunststoff-Folie eingeschlossen ist und nach Angaben der Hersteller bis zu -21°C verformbar bleibt. Dadurch schmiegen sie sich bei der üblichen Applikationstemperatur von -18°C mit relativ gleichmäßigem Hautkontakt gut verschiedenen Körperformen an. Die übliche Behandlungsdauer beträgt 20–30 Minuten; im Tiefkühlfach mit der Temp. -21°C abgekühlt, so dass sie bald wieder verwendbar ist.

6. Eine weitere Form der Kryotherapie ist die *Eisabtupfung* mit einem grossen zylindrischen oder kubischen Eisstück. Die Eiswürfel kann man leicht herstellen, indem man Wasser z. B. in einem Plastiktrinkbecher zusammen mit einem Holzspatel einfrieren lässt, der dann bequem als Handgriff benutzt werden kann. *Eismassagen* bzw. *Eisabtupfungen* können auch so vorgenommen werden, dass man — je nach Grösse des zu behandelnden Bezirks — gestossenes Eis entweder in einen Einmalhandschuh oder in einen Kunststoffbeutel gibt. Die bevorzugt in den USA weitverbreitete Eismassage mit grossen Eiswürfeln eignet sich ganz besonders für die flacheren Teile des Körpers wie Kreuz, Schulter, Oberschenkel- und Kniekehlenbereich. Man erhält keine so gleichmässige Kühlung, hat aber gegenüber der Eisbeutelbehandlung den Vorteil, dass die Eismassage leichter anzuwenden ist und einen grösseren analgetischen Effekt hat. Ausserdem hat der Therapeut Kontakt mit dem Patienten, so dass dieser Hinweise zur richtigen Dosierung geben kann. Die geölte Haut wird dabei langsam in kreisförmigen Hin- und Herbewegungen massiert.

Wir haben an bislang 9 Probanden Vergleichsuntersuchungen zwischen Anwendungen mit Eisbeutel, Eiswasserbad, Eisabtupfen und Cryogel-Kompresse (3 M Deutschland GmbH) vorgenommen (33). Zur Messung von Hauttemperatur und Wärmestromdichte am Unterarm dienten Wärmestromfolienmesser mit zusätzlichem Thermolement (5, 6). Um vergleichbare Verhältnisse zu bekommen, liessen wir die Kältemedien im Gegensatz zur üblichen praktischen Anwendung ununterbrochen 20 Minuten lang einwirken. Lediglich bei der Eisabtupfung wurden während der Versuchsdauer die Eiskontaktzeiten auf 40 oder 20 Sek. standardisiert bei jeweils 10 bzw. 30 Sek. Pause. Abb. 1 zeigt, dass im Mittel erwartungsgemäss bei 40 Sek. Kontaktzeit und nur 10 Sek. Wiedererwärmungszeit der Temperaturabfall am grössten ist; insgesamt ist jedoch die Variabilität gerade auch in der Gegegenüberstellung zum Kontakt-Wiedererwärmungsverhältnis 20/30 sehr gering. In Abb. 2 konnten daher zur Darstellung des Hauttemperaturverlaufes bei unterschiedlichen Eisapplikations-

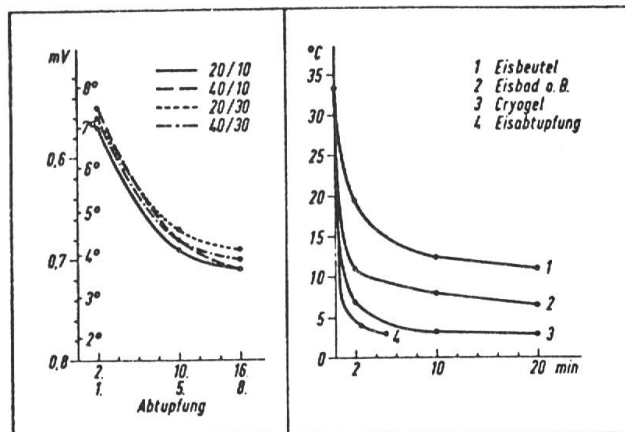


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 1: Erniedrigung der Hauttemperatur bei verschiedenen Eisabtupftechniken (Eiskontaktzeit/Pausenlänge).

Abb. 2: Temperaturverlauf an der Hautoberfläche bei 4 Applikationsarten der Kryotherapie.

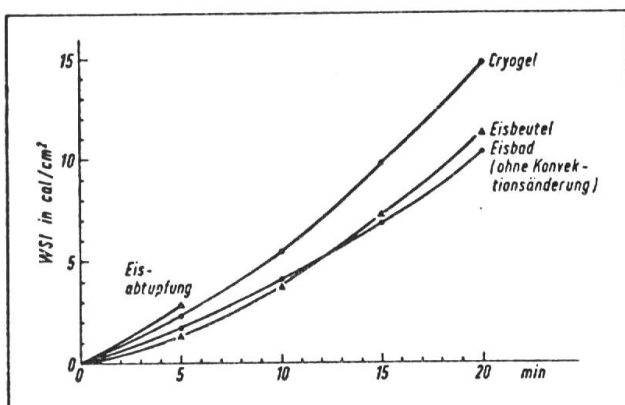


Abb. 3: Wärmeehtzug bei 4 Applikationsarten.

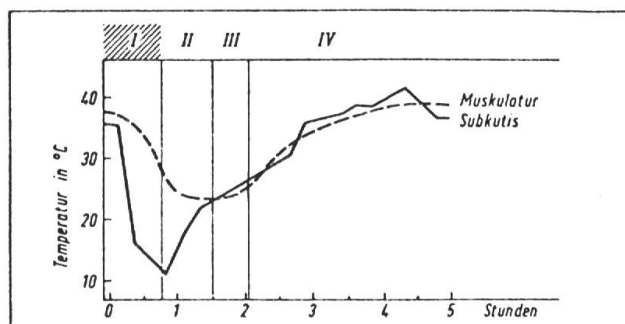


Abb. 4: Temperaturverlauf während und nach Eisbehandlung in Subkutis und in etwa 3,2 cm Gewebstiefe.

formen Gesamtmittel auch für die verschiedenen Eisabtupftechniken gebildet werden. Man erkennt, dass mit der Eisabtupfung und der Cryogel-Kompresse die tiefsten Temperaturen erreicht werden. Beide Substanzen kamen entsprechend den praktischen Gepflogenheiten nach Entnahme aus einem Tiefkühlfach mit -16°C

zur Verwendung, während im Eisbad und im Eisbeutel Temperaturen von 0–3° C gemessen wurden. Die Unterschiede in den Hauttemperaturen lassen sich damit jedoch nur zum Teil erklären. Für die Dauer des Eiskontaktes lässt sich ablesen, dass etwa nach 10 Minuten keine wesentliche Temperaturverringerung mehr zu erwarten ist. Dabei ist mit der Eisabtupfung der Temperaturabfall besser steuerbar: je nach Pausenlänge (10 bzw. 30 Sek.) wird die Endtemperatur von ca. 3° C nach etwa 7 bis 13 Min. Gesamtbehandlungsdauer erreicht. Auch anschliessend an das nach etwa 10 Min. erreichte Temperaturplateau wird dem Körper noch Wärme entzogen. Wie man in Abb. 3 sieht, ist durch Wahl der Applikationsart der Wärmeentzug gut dosierbar. Wir untersuchen z. Z. auch die dadurch ausgelösten Temperaturveränderungen in verschiedenen Gewebstiefen. Nach Messungen von *Blair* (3) ist zu erwarten, dass die Kälte Wirkung noch lange nach der Applikation anhält. Die Eis Anwendung im 1. Zeitabschnitt (schraffierter Bereich der Abb. 4) führt zu einem sofortigen Absinken der Hauttemperatur, während im Muskel erst relativ spät der Abkühlungsvorgang «durchschlägt». Umgekehrt steigt nach Entfernen des Eisbeutels im 2. Zeitabschnitt die Hauttemperatur rasch an, während die intramuskuläre Temperatur zunächst weiter absinkt («after fall»). Erst im 3. und 4. Zeitabschnitt gleichen sich die Wiedererwärmungsvorgänge in Haut und Muskulatur einander an. Man kann somit je nach Behandlungsziel die Intensität der wärmeentziehenden Massnahmen steuern.

Worin beruht die Wirkung von Kälteeinwirkungen?

Sangez, ein Mönchmediziner aus Reffina, stellte 1722 die Theorie auf, dass sämtliche Leiden mit Schnee und Eis zu heilen seien, womit er sich den Ruf eines «*medicus per glaciem*» erwarb (2, 33).

Vom Kapuzinerpater *Bernardo* sind im Jahre 1724 Wunderkuren auf Malta überliefert. Neben kalten Umschlägen und Bestreichungen mit Eis liess er seine Patienten sechs bis acht Mass Eiswasser trinken (zit. nach [36]).

Der Erlanger Arzt *V. Schreger* (32) empfiehlt 1803 das Eisbad mit gestossenem Eis wegen seiner «wärmezusammenhaltenden Eigenschaft».

Unsere heutigen Vorstellungen sind im Vergleich zu den damals geäusserten Ansichten differenzierter geworden, vor allem durch die Studien zur Kältegegenregulation. Grundsätzlich reagiert der menschliche Organismus auf eine überschwellige Kälteeinwirkung einmal mit einer Vaskonstriktion im Sinne einer Verminderung der Wärmeabgabe und dann mit einer Erhöhung der Muskelaktivität.

1. Vasomotorische Effekte

Wie aus Abb. 3 zu entnehmen ist, wird dem Körper am Ort der Anwendung bei Eisapplikationen intensiv Wärme entzogen, woraufhin eine örtliche, gegebenenfalls aber auch eine sogenannte konsensuelle *Vaskonstriktion* erfolgt. Diese primäre Vaskonstriktion ist von besonderer Bedeutung für die Behandlung von stumpfen Traumen. Die Entstehung eines Hämatoms wird dadurch verlangsamt (28), ausserdem werden Infiltrationen des Interstitiums bei der traumatischen Oedembildung bzw. der traumatischen Stauung eingeschränkt. Der Mechanismus der Gefässverengung erfolgt jedoch nur bis zu einer gewissen Unterkühlung des Gewebes, worauf wieder eine Reflexdilatation eintritt, die als *reaktive Hyperämie* bezeichnet wird. Man sollte dabei zwei verschiedene Vorgänge auseinanderhalten: Einmal wird darunter die noch während einer Kälteeinwirkung beobachtete Gefässerweiterung verstanden (rotes Gesicht im Winter). So hat schon *Lewis* vor mehr als 30 Jahren gezeigt, dass die Temperatur eines Fingers, der in Eiswasser eingetaucht wird, zunächst schnell absinkt (27). Fällt die Temperatur auf ungefähr 15° C, erfolgt eine reflektorische Erweiterung der Hautgefässe, wobei die Temperatur des Gewebes wieder um 5° C ansteigt. Führt man den Versuch weiter, so kommt es immer wieder zu solchen dilatatorischen Phasen (hunting reaction). Diese Gefässerweiterung ist eine wichtige Schutzfunktion des Gewebes, um es vor Kältenekrose zu bewahren.

Unter reaktiver Hyperämie versteht man aber auch eine erst *nach* Beendigung der Kälteapplikation auftretende Mehrdurchblutung des Gewebes, die zu einer Wiedererwärmung führt, z. T. mit deutlichem Ueberschreiten des Ausgangswertes (s. Abb. 4). Die Durchblutungsstimulation begünstigt die Heilung mancher Krankheitsbilder. Beispiele sind die schnellere Resorption von Hämatomen (25) oder auch die erfolgreiche Behandlung von Verbrennungen, von Dekubitus und anderen trophischen Störungen durch Abtupfung mit Eisstücken (20). Aus der Hydrotherapie ist lange bekannt, dass das Durchblutungsverhalten nach einer Kälteapplikation individuell recht unterschiedlich ist. Nach Untersuchungen von *Hildebrandt* spielen dabei zirkadiane thermoregulatorische Phasen mit Aufheizungen bzw. Entwärmungen des Körpers eine Rolle (14). Eindeutig abhängig ist das reaktive Verhalten vor allem vom Lebensalter (17) und der Konstitution (30); ebenso spielt die unmittelbar vorhergehende thermische Einwirkung auf den Gesamtorganismus und damit die Ausgangslage (4) eine wichtige Rolle.

2. Neurophysiologische Abläufe

Für die Eisbehandlung im Rahmen der Bewegungstherapie sind die heute diskutierten neurophysiologischen Vorstellungen von besonderer Bedeutung. Man sollte zwischen kurzdauernder Kälteeinwirkung und einer längeren Eisapplikation unterscheiden. Bei kurzdauernder plötzlicher Kälteapplikation z. B. durch Eisabtupfungen tritt im Sinne einer affektiven Leistung eine reaktive Steigerung der Muskelaktivität auf. Bevorzugt in den mehr peripher gelegenen Muskelgruppen erhält man eine Zunahme der Myoaktionspotentiale (9, 10). Daher versucht man bei peripheren, aber auch zentralen schlaffen Lähmungen mit kurzen Eisabtupfungen gezielt einzelne Muskeln oder Muskelgruppen zu stimulieren. Bei spastischen Mustern muss man ebenso differenzieren zwischen der Kurzzeitwirkung auf die nicht betroffenen Antagonisten und der Langzeiteinwirkung auf die spastisch verkrampften Muskeln. Durch die Eisbehandlung wird nach *Knott* (18) ein *Circulus vitiosus* durchbrochen, in dem es durch die schmerzbe-

dingte Immobilisation zu einer unphysiologischen Dauerbeanspruchung der Muskulatur kommt. Die dadurch bedingte Durchblutungsverminderung führt zu einer Einschränkung des Sauerstoffangebotes und einer Anreicherung von Stoffwechselabbauprodukten, die ihrerseits wieder zu Muskelschmerzen in dem betroffenen Gebiet führen. Durch Abkühlung der Muskelspindeln wird die Gammamotoneuronenaktivität und damit der Dehnreflex vermindert, womit die harte steife Muskulatur lockerer, geschmeidiger und damit für eine aktive Übungsbehandlung zugänglicher wird (7).

Mit diesen Vorstellungen stimmen die experimentellen Untersuchungen von *Knutson und Mattson* am *M. triceps surae* recht gut überein (19). Bei einer 20 Min. dauernden Abkühlung mit einer Kältekompressen von -12°C kam es zunächst zu einem Anstieg der Alphamotoneuronentätigkeit und der Eigenreflexe. Erst gegen Ende der Kältebehandlung, nach einer Abkühlung der Muskelspindeln um $3-5^{\circ}\text{C}$ kam es zu einer Verminderung der Gammamotoneuronenaktivität und damit der Dehnreflexe. Eine andere Erklärung besagt (8), dass lokal angewendete Kälte die Kälterezeptoren in der Haut so sehr «bombardiere», dass es zu einer zentralen Schmerzhemmung führe, wobei eine Erregungsleitung im Schmerzleitungssystem kompetitiv blockiert wird.

Hartvikon (12) nahm an, dass durch die Kälte zuerst die Hautrezeptoren, die mit den Gammamotoneuronen des Rückenmarks in Zusammenhang stehen, gehemmt würden, da bei seinen Untersuchungen die Spastizität herabgesetzt wurde, bevor überhaupt ein Temperaturabfall im Muskelgewebe verzeichnet wurde. Erst danach würde die Muskelspindelentladung verringert werden.

Demgegenüber behauptet *Waylonis* (35), dass es durch direkte Einwirkung der Kälte auf die Schmerzfasern lediglich zu einer örtlichen Analgesie kommt. Die analgetische Wirkung könne dadurch erklärt werden, dass sich die Leitungsgeschwindigkeit im Axon und damit das Frequenzmuster für die Schmerzempfindung bei herabgesetzter Temperatur verändert.

Wie die Wirkung auch zu erklären sei, in jedem Fall verspürt der Patient bei der Kryotherapie zunächst ein gewisses Unbe-

hagen, wobei er anfänglich nur ein Kältegefühl bemerkt. Dieses steigert sich dann über ein Gefühl von Brennen und Stechen mit intensivem Schmerz bis zum Taubheitsgefühl, das meistens nach zehn bis zwölf Minuten eintritt. Die Behandlungsdauer, die zur Analgesie führt, hängt ab von der Schwere der Verletzung und der Grösse der zu behandelnden Fläche. Ausserdem ist sie individuell verschieden. *Jendrich* (16) weist darauf hin, dass Patienten von pyknischem Habitus intensiver und rasch auf kurze Kältereize reagieren, jene von asthenischer Konstitution dagegen weniger stark und langsamer. Der analgetische Effekt der Eisbehandlung kann bei schwerem Trauma bis zu 10 Minuten anhalten, während bei kleineren Verletzungen dann vollständige Schmerzbefreiung möglich ist.

Krankengymnastische Uebungen bei Patienten mit Kontrakturen, muskulären Hypertonien bzw. mit spastischen Mustern können erst begonnen werden, wenn Bewegungen des erkrankten Körperteils möglich sind. Die Fähigkeit, nach Eisbehandlung vorher unmögliche Bewegungen ohne Schmerz wieder ausführen zu können, beeindruckt die Patienten sehr.

Zusätzlich zu den vasomotorischen und neurophysiologischen Effekten erhält man auch häufig *antiphlogistische* Wirkungen z. B. bei der peripheren Neuritis, Poliomyelitis, Fazialislähmung, bei entzündlichen und aktivierten degenerativen Gelenkerkrankungen, Ischialgien und Lumbalgien sowie bei posttraumatischen und postoperativen Zuständen (15).

Anwendungsbereiche

Sicher *nicht* durchgeführt werden sollten Eisbehandlungen bei Patienten, die eine Kälteüberempfindlichkeit haben. Die Kältehypersensibilität kann sich in Form einer Kältehämoglobinurie oder Kälteallergie zeigen. Letztere manifestiert sich lokalisiert bzw. generalisiert. Bei der lokalisierten Form kommt es örtlich zu einer Ausbildung von Kälteurtikaria, Schwellung und Rö-

tung der Haut, hervorgerufen durch Freisetzung von Histamin bzw. histaminähnlichen Substanzen. Die generalisierte Form kann dramatisch auftreten, dass es während der Eisbehandlung nicht, wie normal, zu einem Blutdruckanstieg kommt (cold pressure test), sondern zu einem schnellen Abfall des Blutdrucks und zu einem Kollaps. Oftmals besteht eine Kältehypersensibilität bei Erkrankungen wie Lues, Lupus erythematodes, Periarteriitis nodosa, rheumatische Arthritis u. a. Daher sollte jeder Patient vor der ersten Eisbehandlung auf eine Kälteallergie getestet werden, indem ein kleines Hautgebiet mit Eis behandelt wird. Als besondere Art der Kälteallergie wird auch das Raynaudsche Phänomen angesehen. Bei Patienten mit dieser Erkrankung sollte nicht einmal ein Testversuch mit Eis vorgenommen werden, weil es sich gezeigt hat, dass u. U. schon nach kurzer Zeit der Eiseinwirkung an den Fingern eine Kältenekrose eintritt. Kälte sollte ebenfalls nicht an einer Extremität mit vaskulärer Insuffizienz angewandt werden. Durch die Eiseinwirkung könnte die Durchblutung des Gewebes so gedrosselt werden, dass das ohnehin schon ischämische Gewebe noch mehr geschädigt wird. Weitere Kontraindikationen sind: Nierenbecken- oder Blasenentzündung, sowie Magengeschwüre oder gangränöse Zustände.

Umgekehrt kann man feststellen, dass die Kryotherapie für Patienten mit neurologischen sowie Muskel- und Skeletterkrankungen — die richtige Dosierung und Applikationstechnik vorausgesetzt — sehr nützlich sein kann. Unter den neurologischen Krankheitsbildern, die für eine Eisbehandlung besonders geeignet sind, dominieren solche mit vorwiegend spastischen Bewegungsmustern.

Bei der Beschreibung der Behandlungstechniken mit Eis und bei der Darstellung der verschiedenen Wirkungsangriffe der Eisbehandlung wurden schon verschiedene Indikationen genannt. Es fehlen jedoch bisher für die Aufstellung einer differenzier-ten Indikationsliste noch vergleichende Untersuchungen an grösseren Kollektiven.

LITERATUR

1. Aschoff, J.: Wever, R.: Pflügers Arch. ges. Physiol. 269 (1959) 207—213.
2. Biermann, W.: J. Amer. med. Ass. 157 (1955) 1189—1192.
3. Blair, E.: Clinical Hypothermia. McCraw-Hill, New York 1964.
4. Dirnagl, K.: Die Reaktion der Vasomotoren auf einen hydrotherapeutischen Standardreiz und ihre Abwandlung durch die Kneippkur. In: Experimentelle Beiträge zur Kneipptherapie, S. 47. Rösler, Bad Wörishofen 1955.
5. Drexel, H.: Arch. phys. Ther. 3 (1956) 190.
6. Drexel, H.: Ueber den Wärmeaustausch im Bad und die Regelung der Körpertemperatur, S. 28 ff. Habilitationsschrift München 1963.
7. Eldred, E., Landley, D., Buchwald, J. S.: Exp. Neurol. 2 (1960) 144.
8. Ellis, M.: Brit. med. J. (1961/1) 250.
9. Golenhofen, K.: Z. physik. Med. 1 (1970) 6—21.
10. Göpfert, H., Stufler, R.: Pflügers Arch. ges. Physiol. 256 (1952) 161 bis 180.
11. Grant, A. E.: Arch. phys. Med. 45 (1964) 233.
12. Hartvikson, K.: Acta neurol. scand. 38 Suppl. (1962) 79.
13. Hein, F. V.: J. Amer. med. Ass. 207 (1969) 962.
14. Hildebrandt, G., Crnjak, D.: Z. physik. Med. 1 (1970) 51—61.
15. Janssen, C. W., Waaler, E.: Acta path. microbiol. scand. 69 (1967) 557.
16. Jenrich, W.: Kinesiologie und Bewegungstherapie. Eine kurze Einführung, S. 147—158. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1974.
17. Jungmann, H.: Zitiert in: Würzburger Gespräche über die Kneipptherapie Bd. 1: Hydrotherapie, S. 151—181. Seb. Kneipp-Zentral-Institut, Bad Wörishofen 1972.
18. Knott, M., Voss, D. E.: Proprioceptive neuromuscular facilitation, dt. übers.: E. Wriedt, Fischer, Stuttgart 1970.
19. Knutsson, E., Mattson, E.: Scand. J. Rehab. Med. 1 (1969) 126—132.
20. Koppelman, J.: Eisanwendung als Ergänzung zur krankengymnastischen Behandlung. Orthop. Klin. der FU, Berlin 1974.
21. Koppelman, J.: Krankengymnastik 24 (1972) 48.
22. Kraus, H.: Hydrotherapie. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1975.
23. Krusen, F. H., Kottke, F. J., Ellwood, M. P.: Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. Saunders, Philadelphia 1971.
24. Laiing, D. R., Daley, D. R., Kirk, J. A.: N. Z. med. Jour. 78 (1973) 155—158.
25. Lange, H.: Krankengymnastik 21 (1969) 169.
26. Laqueur, A.: Die Praxis der Hydrotherapie, 1. Aufl., S. 39, Berlin 1920.
27. Lewis, T.: Brit. med. J. 32 (1941) 795—797.
28. Lorez, A.: Referat über Payne, P.: N. Z. J. Physiother. 3 (1966) 10.
29. Lortat-Jakob, L., Solente, G.: La cryothérapie. Masson, Paris 1930.
30. Pirlet, K.: Arch. phys. Ther. 14 (1962) Heft 1.
31. Schewrygin, B. W.: Medizinskaja sestra 25 (1973), Heft 11; 26 (1974) 245—246.
32. Schreger, Ch.: Balneotechnik, S. 160. Verlag Fürth 1803.
33. Sedlmeier, F.: Thermometrische und kalorimetrische Untersuchungen zur Kryotherapie. Diss., München 1977 (in Vorbereitung).
34. Vignat, M.: Presse méd. 11 (1921) 155—160.
35. Waylonis, G. W.: Arch. phys. Med. R. 48 (1967) 37.
36. Winternitz, W.: Hydrotherapie. In: Handbuch der allgemeinen Therapie, II/3, S. 43 ff., hrsg. von Ziemssen, H. v.
37. Zacarian, S. A., Stone, D., Clater, H.: Cryobiology 7 (1970) 27—39.
38. Zislis, J. M.: Geriatrics 25 (1970) 150—158.

Zürich

Gesucht in neueröffneter Praxis mit angegliederter Physiotherapie auf Anfang Juli 1978

dipl. Physiotherapeutin

Es werden selbständige Arbeit und gute Anstellungsbedingungen geboten, in angenehmer Umgebung.

Offerten an Dr. G. Georgiopoulos,
Zeltweg 27, 8032 Zürich, ☎ 01 / 69 29 00