

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: - (1979)

Heft: 285

Artikel: Eistherapie : Wirkungsweise, praktische Anwendung und Indikationen

Autor: Hasler, Marie-Theres

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-930508>

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: 05.07.2025

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

Eistherapie

Wirkungsweise, praktische Anwendung und Indikationen

Auszug aus der Diplomarbeit Marie-Theres Hasler, Schule für Physiotherapie Kantonsspital Basel

I Wirkungen der Eistherapie auf den Organismus

1. Versuche und Tests

Es wurden in Bezug auf die Nervenleitgeschwindigkeit und auf die Eindringungstiefe der Kälte in das Gewebe verschiedene Versuche und Messungen durchgeführt:

— DE JONG, HERSHEY und WAGMANN haben gezeigt, dass die motorische Nervenleitgeschwindigkeit um 1,84 m/sec herabgesetzt wird bei einer Temperaturverminderung um 1°C im Temperaturbereich von 36°C bis 23°C.

— FRANK ILLIG machte Versuche an 16 Männern: Die Messung der Leitgeschwindigkeit des Nervus ulnaris ergab eine durchschnittliche Verringerung der Leitgeschwindigkeit bei der Applikation eines Kälteträgers von:

5°C während 3 Min. um 6,65%

0°C während 3 Min. um 11,00%

-5°C während 3 Min. um 14,85%

Nebst der Herabsetzung der Nervenleitgeschwindigkeit müssen wir aber auch die Eindringungstiefe der Kälte in das Gewebe betrachten. Die auf der Haut angewendete Kälte senkt die Gewebetemperatur beachtlich tief unter deren Oberfläche.

Die Eindringungstiefe der Kälte studierte man, indem 2 Stunden lang je ein Eissack beiseitig der Wadenmuskeln plaziert wurde. Während dieser Zeit wurden die Haut- und Muskeltemperaturen ca. 5 cm unter der Hautoberfläche gemessen. Die Hauttemperatur fiel schnell und blieb bei ungefähr 6,1°C konstant, während die intramuskulären Gewebetemperaturen erst nach 30 Min. ungefähr gegen 32,3°C absanken.

— MIGLIETTA untersuchte 40 spastische Patienten. (30 Hemiplegiker, 5 Paraplegiker, 5 Patienten mit MS). Alle hatten Hyperreflexie und Clonus am M. triceps surae: Das betroffene Bein wurde bis zum Knie in 7 grädiges Wasser getaucht. Die Wassertemperatur wurde während des ganzen Experimentes konstant gehalten. Haut- und Muskeltemperaturen wurden nach 10, 20 und 30 Min. der Kälteapplikation gemessen: Die Hauttemperatur fiel schnell von einem Durchschnitt von 33,5°C auf 15,4°C nach 10 Min., 14,6°C nach 20 Min. und 14,0°C nach 30 Min., während die intra-

muskuläre Temperatur (gemessen in 3 cm Tiefe) von einem Durchschnitt von 35,6°C auf 34,0°C, 31,6°C und 30,8°C fiel.

2. Wirkungen

Die *Hauptwirkungen* der lokalen Eistherapie sind zweifelsohne die Analgesie, die Muskelrelaxation und die Durchblutungsveränderungen. Die Analgesie und die Muskelrelaxation resultieren aus einer Beeinflussung der neurologischen Strukturen im Gewebe, während die Durchblutungsveränderungen sowohl auf direktem, als auch auf reflektorisch ausgelösten Wirkungen auf die Gefässe beruhen.

Das Ausmass des Kälteeinflusses hängt ab:

1. von dem die Haut berührenden Kälteträger
2. vom Temperaturunterschied
3. von der Anwendungsdauer
4. vom gekühlten Körperteil

a) Wirkung auf die Durchblutung

Die Eisapplikation bewirkt eine Vasokonstriktion, das periphere Blutvolumen verkleinert sich also durch dieses schockartige Verengen der Gefässe. Im Anschluss daran erfolgt auf reflektorischem Weg eine *reaktive Hyperämie*, hervorgerufen durch sekundäre Dilatation. Diese Durchblutungsveränderung erreicht aber nicht das Ausmass einer Wärmebehandlung. Die durch starke Abkühlung auftretende Gegenreaktion in Bezug auf die anfängliche Verengung der Gefässe nennt man *Kälte-dilatation*. Diese lokale Beeinflussung der Blutzirkulation wirkt entzündend, und empfindliche Gelenke lassen sich besser behandeln. Die Kältetherapie wird auf dem betroffenen Gebiet so lange angewendet, bis ein maximaler Effekt erreicht ist. Die Behandlung kann öfters am Tag wiederholt werden.

b) Wirkung auf die Sensibilität

Die Schmerzstillende Komponente ist v.a. durch die Herabsetzung der Nervenleitgeschwindigkeit bedingt. Eine andere Theorie sieht die Ursache des analgetischen Effekts in der Bombardierung der zentralen

Schmerzreceptorareale durch Entladungen der Kälterezeptoren, so dass ein Verdeckungs- bzw. Auslöschungsphänomen auftritt.

Die in der Hautoberfläche gelegenen Thermorezeptoren melden Kältereize über eine Nervenfasern (A delta) mit einer Geschwindigkeit von 12-30 m/sec via Rückenmark ins Gehirn. Diese Rezeptoren sind am empfindlichsten auf Temperaturschwankungen zwischen 34°C und 18°C, Abkühlungen der Peripherie in diesem Bereich führen in unserem Körper noch nicht zur Auslösung einer Alarmreaktion. Fällt die Hauttemperatur jedoch unter 18°C, wie das bei der Eisauflage der Fall ist, werden etwas tiefer in der Haut gelegene Schmerzrezeptoren erregt. Es kommt nun zu einer Alarmauslösung, also zu einem Schmerz. Diese Rezeptoren nennt man deshalb *Nociceptoren*, weil sie schädigende Einflüsse auf den Körper registrieren. Die ableitenden, also afferenten Nervenfasern der Nociceptoren sind C-Fasern, die deutlich langsamer, nämlich nur mit 0,5-2 m/sec leiten.

Zu Beginn der Eistherapie empfindet der Patient Schmerzen. Es ist für ihn am angenehmsten, wenn man anfänglich die Haut nur kurz mit dem Eis berührt. Wird die Haut nämlich kontinuierlich abgekühlt, so werden die Schmerzrezeptoren viel weniger erregt, da diese auf die Temperaturänderung pro Zeiteinheit reagieren. Ist die Haut dann maximal abgekühlt — und damit auch das darunterliegende Gewebe —, werden Schmerzreize gar nicht mehr zum Gehirn geleitet. Die Unterkühlung führt zu einer derart starken Verlangsamung der Reizleitung in den Nerven, dass zuwenig Reize im Gehirn ankommen, um eine Schmerzempfindung auszulösen. Die Schmerzschwelle ist also stark erhöht. Das Gleiche geschieht auch mit Schmerzreizen, die durch Entzündung oder Gewebszerstörung ausgelöst werden. Durch die massive Verlangsamung der Reizleitung und teilweise durch Lähmung der Schmerzrezeptoren dürfte die durch Eistherapie hervorgerufene *Anlagesie* bedingt sein. Es hat sich gezeigt, dass absolute Schmerzunempfindlichkeit erst erreicht wird bei einer Nerven-Gewebe-Temperatur von ca. 10°C.

c) Wirkung auf den Tonus

Experimente an Tieren, wie auch klinische Versuche und Anwendungen der Eistherapie zeigen immer wieder, dass Kälte in der Tat die Spastizität für eine gewisse Dauer herabsetzt. Es gibt jedoch verschiedene Auffassungen über die Wirkung des Eises in diesem Anwendungsbereich, und viel-

leicht wirken diese verschiedenen Einflüsse und Ursachen miteinander und sich gegenseitig ergänzend.

Die lokal angewandte Kälte übt einen unterschiedlichen Einfluss aus auf die verschiedenen Strukturen, die dabei abgekühlt werden. Was den Stretch-Reflex anbetrifft, kann die Leitung entlang der Nerven und Muskelmembranen vermindert oder blockiert, die neuromuskuläre Transmission verzögert, die Muskelkontraktion verlängert und die Erregbarkeit der Muskelspindeln herabgesetzt sein.

ELDRED, LIPPOLD und OTTOSON haben gezeigt, dass die Entladung der Muskelspindel-Afferenzen vermindert ist, wenn die betroffene Spindel oder der ganze Muskel abgekühlt ist. Es hat sich aber gezeigt, dass der Effekt nicht der gleiche ist, wenn man die Muskelspindel direkt kühlt, oder wenn man den ganzen Muskel durch die intakte Haut hindurch kühlt.

Die Herabsetzung der Nervenleitgeschwindigkeit durch die Eisapplikation kann ein anderer beitragender Faktor bei der Reduktion der Spastik sein. Eine Verminderung von afferenten Entladungen der Hautrezeptoren und gleichzeitig eine solche der Leitgeschwindigkeit der motorischen und sensorischen Nerven werden oft für die Reduktion der Spastik verantwortlich gemacht.

Andere wiederum postulieren, dass durch die Kälte die Erregungsübertragung an den Synapsen mittels der Transmitter-Substanzen verändert werden, was ebenfalls eine Reduktion der Spastik hervorruft.

Es ist auch möglich, dass die Kälteanästhesie der peripheren sensorischen Endorgane die Balance der facilitierenden-inhibierenden Einflüsse in der Vorderhornzelle zum Vorteil der Inhibition verändert.

Die Verminderung der Spastizität tritt schon sofort nach der Eisapplikation ein, noch bevor die intramuskuläre Temperatur gefallen ist. Das lässt sich nur erklären durch die Stimulation von Hautafferenzen und ihrem sekundären Einfluss auf die Alpha- und/oder Gamma-Motoneuron-Aktivität. Da die intramuskuläre Temperatur erst nach 20-30 Min. der Eisapplikation merklich herabgesetzt ist, erachtet MIGLIETTA die direkte Wirkung auf die Muskelspindel als zweifelhaft. Es ist bekannt, dass sympathische Fasern in die Muskelspindeln eintreten, und ihre Endigungen in der Region der intrafasalen sensorischen Fasern haben. Daraus folgerte MIGLIETTA, dass ein reflektorischer sympathischer Einfluss auf die Muskelspindel die Spastik herabsetzt. Jedoch der exakte Mechanismus, durch welchen das sympa-

thische Nervensystem auf die Muskelspindel wirkt, ist nicht bekannt. Man hat auch zeigen können, dass Stimulation des Sympathikus eine Verminderung der Entladungen in den afferenten Fasern der Spindel bewirkt.

Es ist interessant zu bemerken, dass das menschliche Rückenmark praktisch nicht auf Kälte reagiert. Wenn das Rückenmark gefroren wird, geschieht nichts Spezielles, keine Vasokonstriktion etc, eine Reaktion erfolgt erst, wenn die sympathischen Zentren stimuliert sind.

Obwohl sehr viele Versuche sowohl an Tieren wie auch an gesunden und kranken Menschen gemacht worden sind, kennt man den genauen Mechanismus noch nicht, welcher bei Eisapplikation die Spastik herabsetzt. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass man mit Eis wirkliche Erfolge hatte und hat, und ich glaube, man kann dem Patient somit trotzdem helfen, auch wenn das Ganze wissenschaftlich noch nicht klar ist.

Wirkung auf den Stoffwechsel

Die Behandlung mit Eis bewirkt eine initiale Stoffwechselherabsetzung, die sich anschliessend kontinuierlich und langsam in eine Stoffwechselsteigerung, basierend auf der reaktiven Hyperämie, umwandelt. Die Herabsetzung des Stoffwechseles der obersten Gewebsschichten ist durch Analyse der Sauerstoffaufnahme objektiviert worden. Das venöse Blut ist normalerweise zu 70% mit Sauerstoff gesättigt. Hingegen enthält das venöse Blut, das von kälteexponierten Stellen kommt, über 80% der maximalen Sauerstoffsättigung. Damit ist offenkundig, dass abgekühltes Gewebe weniger Sauerstoff zum Überleben benötigt, als solches mit normaler Körpertemperatur.

e) Wirkung auf die Atmung

Die Eisapplikation jeder Art bewirkt eine Vertiefung der Atmung, und damit gleichzeitig eine Erhöhung der Atemvolumina.

f) Wirkung auf das Herz

Bei herzkranken Patienten ist die Eistherapie mit besonderer Vorsicht anzuwenden. LORENZI, KARAKONI und FEROSA studierten die Möglichkeit einer Herzattacke während der Kälteanwendung. Kältepackungen wurden auf die linke Schulter von 25 mit Herzerkrankungen behafteten Patienten gelegt. 15 Patienten hatten zudem noch links eine Lähmung. Es zeigte sich, dass relativ kleinere Haut- und intramuskuläre Temperaturveränderung kaum einen Reflex bei den Herzerkrankungen hervorrief. Aber es könnte doch einmal vorkommen,

und diese Patienten müssen demzufolge besonders beobachtet werden.

II Anwendung von Eis

1. Allgemeines

Die Eisbehandlung ist ein Therapieform der physikalischen Medizin, die vor allem in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Jedoch schon Hippokrates hat die Kälte als therapeutisches Prinzip bei Blutungen und Schmerzzuständen empfohlen. Zu Beginn des 19. Jh. erschienen die ersten Abhandlungen über die Kältetherapie bei der chronischen Polyarthrit und der Gicht. Seit der letzten Jahrhundertwende trat mehr die anästhesierende Wirkung in den Vordergrund.

Unter Kryotherapie in der praktischen Anwendungsform versteht man in erster Linie die lokale Eisapplikation zu Heilzwecken. Die Möglichkeiten der Kryotherapie sind natürlich begrenzt, doch liegt ihr Schwerpunkt darin, ein suffizientes Hilfsmittel in der Bewegungstherapie darzustellen.

2. Praktische Vorteile der Eisapplikation

— Im Gegensatz zur Behandlung mit Wärme, welche beim Patienten eine gewisse Schläfrigkeit hervorruft, wirkt die Kälte aufmunternd. Der Patient wird wacher und ist eher zur Mitarbeit bereit.

— Die Behandlung mit Eis ist eine einfache und billige Methode und kann vom Patienten zu Hause selbst angewendet werden.

— Mit der Eisbehandlung ist kein grosses Risiko verbunden, denn die Wirkung zeigt sich hauptsächlich lokal, und der Organismus wird nicht so stark belastet, wie zum Beispiel durch Medikamente.

— Sie ist zeitsparend, da das behandelte Gelenk aktiv und passiv bewegt werden kann, während z. B. der Eiswickel aufliegt.

3. Anwendungsformen

Je nach dem, was man behandeln will, und je nach der Lokalisation und der gewünschten Wirkung sind verschiedene Anwendungsformen möglich. Am besten eignet sich das Medizinalis, welches aus Schnee gepresst wird und keine scharfen Kanten aufweist. Aber natürlich kann man auch sehr gut Eiswürfel aus dem Gefrierfach verwenden, oder nasse Tücher, die man einige Zeit im Gefrierfach gelagert hat.

a) Hände und Füsse behandelt man am besten mit *Eiswasser*. Man mischt dafür Eis und kaltes Wasser (ca ½ Kübel Eis, aufgefüllt mit kaltem Wasser) und taucht die Extremität ein.

b) Bei proximalen Gelenken und grossflächigeren Regionen, z. B. Schultergelenk, ei-

ne Partie des Rückens, Hüftgelenk etc, legt man einen *Eiswickel* an. Man gibt die Eis-teile auf ein nasses Frottiertuch, wringt das Ganze etwas aus, wobei die Eisstückchen haften bleiben, und legt diesen Wickel an die betreffende Stelle. Dauer: ca 3-5 Min. je nach Patient.

c) Für kleinere, umgrenzte Flächen füllt man das Eis in ein Stoffsäckchen, und dieses kann man dann auf die gewünschte Stelle legen, oder diese Stelle auch nur damit betupfen. Diese «*Säcklimethode*» hat gegenüber dem Wickel den Vorteil, dass man den Patienten langsam an die Kälte gewöhnen kann, indem man ihn zuerst nur ganz kurz damit berührt und dann die Dauer der Berührung beliebig verlängert, bis ca 5 Min.

d) *Eismassage*: Will man nur auf einen bestimmten Muskel oder einen Sehnenansatz einwirken, so formt man am besten aus dem Eis einen «Schneeball», und reibt die gewünschte Stelle 7-10 Min. lang damit ein. Bei dieser Methode ist besondere Vorsicht geboten, denn grosse Eiswürfel, direkt und zu lange auf die Haut appliziert, können Gewebeschäden verursachen.

e) Das *Eisbad* wird eher selten benützt, v.a. bei MS-Patienten, bei starker Spastik und bei schwer geschädigten Patienten, wie z. B. Schädel-Hirn-Traumatiker. Der Patient wird 1 bis max. 12 Min. lang in eine mit Eiswasser gefüllte Badewanne gelegt (4-6 Kübel Eisflocken für eine Badewanne voll kaltes Wasser). Nachher muss er intensiv abfrottiert werden. Im Allgemeinen wird diese Behandlung gut vertragen, und meistens ist die Spastik funktionell für die Dauer von Stunden bis max. 2 Tagen deutlich gesenkt (Dr. Zinn, Bad Ragaz)

f) Die *Eisstimulation* ist eine andere Kälte-technik, und ihre Anwendung unterscheidet sich von den übrigen. Eisstimulation heisst, dass man mit einem Eiswürfel oder -ball schnell über den ganzen Muskel und die Sehne fährt. Diese Methode wird angewendet, um das Bewusstsein eines bestimmten Muskels hervorzurufen und dem Patienten zu helfen, eine bestimmte Bewegung auszuführen. Es ist klinisch erwiesen, dass sich ein Muskel stärker kontrahiert nach der Stimulation mit Eis.

Ich habe alle diese Möglichkeiten am Patienten angewendet, z. T. jedoch nur als Versuch und nicht als regelmässige Behandlung. Diese Anwendungsformen haben unterschiedliche Wirkungen, wobei auch die Dauer der Anwendung eine wichtige Rolle spielt:

Durchblutung, Stoffwechsel und Atmung werden durch alle 6 Formen mehr oder weniger beeinflusst. Der Muskeltonus wird

durch a), b), c) und d) eher herabgesetzt, durch f) gesteigert, a) kann auch zum Stimulieren gebraucht werden, aber dann darf man das betreffende Glied nur einige Sekunden eintauchen. Eine Wirkung auf die Sensibilität haben alle Formen ausser f).

4. Dauer der Anwendung

Bei der Behandlung mit Eis gilt das Grundprinzip, sich nach dem Patienten zu richten. Die erste Behandlung soll nur kurz sein, und sobald es der Patient als unangenehm empfindet, wird das Eis entfernt. Bei einem Patienten, der jeden Tag mit Eis behandelt wird, kann und muss die Dauer der Applikation immer etwas verlängert werden, da sich der Körper daran gewöhnt.

Es hat sich gezeigt, dass es bei der Methode des Eintauchens am günstigsten ist, das betroffene Glied drei bis sechs Mal für ca 3 sec ins Eiswasser zu tauchen. Diese Zeiten können je nach Bedarf verlängert werden. Die Eisapplikation mit Tüchern dauert in der Regel 3-5 Min., je nach der Reaktion des Patienten. Sobald Gefühllosigkeit auftritt, sollte nicht mehr beisst werden. Versuche haben gezeigt, dass Abkühlungen des Gewebes unter den Gefrierpunkt zu schweren Nervenläsionen führen, die nur langsam und wahrscheinlich schon bei relativ geringen Kältegraden überhaupt nicht mehr reversibel sind.

III Indikationen der Kälte-Anwendung

1. Indikationen

— Posttraumatische Schmerzzustände: Bei Verstauchungen, Kontusionen, Luxationen, Frakturen, Zerrungen, Muskelentzündungen usw können durch die Behandlung mit Eis die Schmerzen für eine gewisse Zeit herabgesetzt werden. In der schmerzfremen oder -armen Zeit kann das betroffene Glied effektiver bewegt werden.

Auch Oedeme können mit Eis angegangen werden, da durch die Kälte die Resorptionsfähigkeit gesteigert wird.

— Rheumatische Arthritis.

Die Kälte wird angewendet, um den Schmerz zu lindern, das Anschwellen zu bremsen und die Bewegungsmöglichkeiten der entzündeten Gelenke zu erhöhen, um dadurch Verklebungen der Synovia zu vermeiden.

— Erleichterung der Spastizität.

Durch die Kälteapplikation wird die Spastik herabgesetzt, und somit kann der Patient das betroffene Glied besser bewegen.

2. Kontraindikationen

Als Kontraindikation der Kälteanwendung kennt man nur die spontane Abneigung ge-

gen Kälte, schlechte Gefäßreaktionen bei Gefäßkrankheiten (Bürger'sche oder Reynaud'sche Erkrankungen), oder Nieren- und Blasenschwäche.

3. *Eis und Patient*

Die Eisbehandlung wird am normal durchwärmten, also nicht fröstelnden Patienten durchgeführt. Um den anfänglichen Kälteschock zu mindern, wird ein warmes feuchtes Tuch auf die zu behandelnde Region gelegt und dann erst das Eispaket aufgelegt. Die Kältebehandlung wird dadurch angenehmer.

Im Allgemeinen wird die Behandlung mit Eis als angenehm empfunden. Es gibt jedoch Patienten, die prinzipiell etwas gegen die Eistherapie haben. Sie glauben, es tue ihnen nicht gut, und sie fürchten, sich zu erkälten. Wenn man diese Patienten nicht von der Wirksamkeit des Eises überzeugen kann, sollte man ihnen diese Behandlung nicht aufzwingen, denn die Gefahr, dass sie sich wirklich erkälten, ist in diesen Fällen relativ gross. Es kommt auch vor, zwar eher selten, dass ein Patient die Kälte nicht erträgt. Er gibt starke Kälteschmerzen an der behandelten Stelle an, fröstelt schnell am ganzen Körper, und kann es wirklich nicht aushalten. In diesem Fall muss man eine andere Behandlungsmethode anwenden. Bei der Behandlung mit Eis muss man die Reaktionen des Patienten gut beobachten (v.a. bei der ersten Behandlung), und auf diese eingehen. Es ist gut, wenn man ihm vorher den Grund angibt, warum man diese Methode anwendet, und was damit bewirkt wird, denn dann ist er auch eher bereit, mitzumachen, auch wenn der Anfang etwas unangenehm ist. Im Allgemeinen gewöhnen sich die Patienten an die Kälte, und bei der dritten, vierten Applikation empfinden sie es schon nicht mehr so unangenehm.

Ich habe es oft erlebt, v.a. mit Hemiplegikern, dass der Patient etwas ängstlich ist, und daher ungern die Hand ins Eiswasser taucht. In solchen Fällen empfiehlt es sich, zusammen mit der Hand des Patienten auch die eigene Hand einzutauchen.

Marie-Theres Hasler

Literaturhinweis

— KIBERNETIK AG:
Kälteanwendung. Auszug eines Artikels, erschienen im «Physical Therapy», Journal of the American Physical-Therapy Association. Vol 52, Nr. 8

— MIGLIETTA OSVALDO:
«Action of Cold on Spasticity», aus dem «American Journal of Physical Medicine». Vol 52, Nr. 4

— PHILIP ARNOLD und MARGARETH KNOTT:
«Symposium on Cold» 7. Nov. 1970

— G. TRAVSKY:
«Das Wirkungsspektrum der Kryotherapie». Aus der Zeitschrift für Physikalische Medizin 5/77