physioLehrbuch

Physikalische Therapie

Online-Videos

Herausgegeben von
Bernhard Reichert

Unter Mitarbeit von
Stefan Andrecht
Elisabeth Badde
Constance Daubert
Martina Fasolino
Ekkehard Kugler
Jens Laumann
Bettina Pollok-Klein
Joachim Rauch

Thieme

5 Thermotherapie

Bettina Pollok-Klein

5.1 Thermotherapie, physikalische Definition

Definition

Der Begriff Wärme gibt an, wie viel thermische Energie von einem Körper auf einen anderen Körper übertragen wird.

Definition

Thermische Energie (Wärmeenergie) ist jene Energie, die in der ungeordneten Bewegung der Atome und Moleküle eines Stoffes gespeichert ist.
Formelzeichen: Q
Einheit: ein Joule (1 J)

Die Wärme ist eine Prozessgröße, da sie den Prozess der Energieübertragung zwischen Körpern beschreibt. In der Thermotherapie kann das z. B. der menschliche Körper und die Fangopackung sein.

Wärme fließt stets vom Ort höherer Temperatur zum Ort niedrigerer Temperatur. Hierbei gibt es verschiedene Arten der Wärmeübertragung, auf die ich in Kap. 5.2 genauer eingehen werde, da sie entscheidend für unsere Wahl der thermotherapeutischen Anwendung ist.

Eine Ausnahme dieser Regel gibt es beim Eis (dem festen Aggregatzustand von H_2O), das bei 0 °C durch Wärmezufuhr in Wasser (den flüssigen Aggregatzustand von H_2O) umgewandelt wird.

Die Wärmemenge wird mit der Begrifflichkeit der Temperatur ausgedrückt.

Merke

Die Temperatur kennzeichnet das thermodynamische Gleichgewicht: Wenn zwei Körper dieselbe Temperatur haben, findet zwischen ihnen kein Wärmeaustausch statt, auch wenn sie miteinander in direktem Kontakt stehen.

Die SI-Einheit (internationale Einheit, frz. Système international d'unités) der Temperatur ist das Kelvin (K). In Deutschland, Österreich und der Schweiz ist die Einheit Grad Celsius (°C) ebenfalls zulässig.

Das Kelvin wurde nach William Thomson, dem späteren Lord Kelvin, benannt, der im Alter von 24 Jahren die thermodynamische Temperaturskala einführte, und ist folgendermaßen definiert:

Definition

Der Gefrier- und Siedepunkt von Wasser unter Normalbedingung (Luftdruck, Höhe: 101,325 kPa = 1,01325 bar Druck) liegt bei (fast exakt) 0 °C (273,15 K) bzw. 100 °C (373,15 K).

Das Kelvin, die Einheit der thermodynamischen Temperatur, ist der 273,16-te Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunktes des Wassers.

(Baehr u. Kabelac 2012, S. 32).

Da Wasser das einzige Element in der Natur ist, das in allen drei Aggregatzuständen vorkommt, lässt sich die thermodynamische Temperatur hierbei so erklären:

Am Tripelpunkt (IUBAC; VDI-Gesellschaft 2013; Hollemann u. Wiberg 2016) kommen Wasserdampf, flüssiges Wasser und Eis gleichzeitig vor und die Mengenverhältnisse der drei Phasen ändern sich nicht. Ständig verdampfen etwas Eis (Sublimation) und Wasser (Verdunstung) zu Wasserdampf, ebenso schmilzt etwas Eis zu Wasser. Gleichzeitig finden die drei gegenläufigen Prozesse im selben Umfang statt: Wasser gefriert, Wasserdampf kondensiert zu Wasser und friert direkt als Eis aus.

Definition

Bei der Thermotherapie handelt es sich um Anwendungen, Techniken und Methoden zur Erhöhung oder Herabsetzung der Haut-, Gewebs- oder Körperkerntemperatur, lokal, partiell oder als Ganzkörperanwendung.

Um die adäquate thermotherapeutische Methode zu wählen, brauchen wir Verständnis über die biophysikalischen Bedingungen im menschlichen Körper und Wissen über die Eigenschaft von Wärmeträger und deren Übertragungsweg.

5.1.1 Weitere Begriffe aus der Thermotherapie

Definition

Temperaturfeld: lokale Begrenzung, in der die Wärmeveränderung erfolgen soll.

Definition

Wärme-Dosis-Rate: Temperatur, Größe der behandelten Fläche sowie Dauer der Anwendung (Hüter-Becker u. Dölken 2007).

5.2 Wärmeübertragung

Thermotherapeutische Anwendungen können auf unterschiedlichen Wegen erfolgen (▶ Abb. 5.1). Der Übertragungsweg ist eine Komponente in der Wahl der Technik.

5.2.1 Wärmemitführung/ Wärmeströmung

Konvektion, konvektiver Wärmetransport. Voraussetzung dafür ist, dass der Wärmestrom durch einen Materiestrom (bewegte Teilchen) übertragen wird. Dies kann nur in Flüssigkeiten oder Gasen stattfinden.

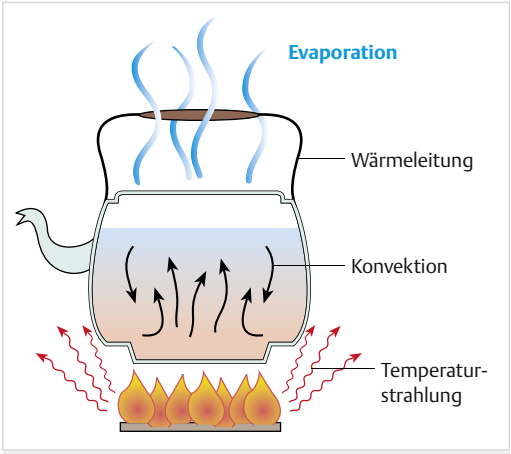

Abb. 5.1 Schematische Darstellung der Wärmeübertragungswege.

5.2.2 Wärmeleitung

Konduktion, konduktiver Wärmetransport. Voraussetzung hierfür ist direkter Hautkontakt. Kinetische Energie wird zwischen benachbarten Atomen oder Molekülen ohne Materialtransport übertragen. Die Systeme sind über eine gemeinsame Grenzfläche in Kontakt. Die Moleküle des wärmeren Systems regen durch erhöhte Schwingung (Festkörper) oder Stöße (Flüssigkeiten und Gase) die Moleküle des kälteren zur verstärkten thermisch-kinetischen Bewegung an (www.fh-dortmund.de).

5.2.3 Wärmestrahlung

Radiation, radiativer Wärmetransport. Materie ist hierbei keine Voraussetzung. Sie entsteht durch die Beschleunigung elekotromagnetischer Strahlung. Im sichtbaren Spektrum als Sonnenstrahlung, im unsichtbaren Spektrum meist als Infrarotstrahlung (Zabel 2016, S. 277).

Tab. 5.1 Vergleich Wärmeübertragungsweg – physikalische Therapiemethoden menschlicher Körper.

Wärmeübertragung	Therapietechnik	menschlicher Körper
Konvektion	• Güsse • Wannenbäder	• Blutstrom
Konduktion	• Fangopackung	• Kontakt der Gewebsschichten zueinander (Gefäßwand, Bindegewebe, Hautschichten)
Radiation	• Heißluftbehandlung • Rotlichtbehandlung	• Wärmeabstrahlung von der Haut
(Evaporation)	• (Wasserdampf)	• Schweißverdunstung

Indikationen für den Einsatz von Gleichstrom sind

- Wundheilungsstörungen (fördert die Durchblutung, gute Abschwellung)
- Tendinosen (fördert die neue Heilung, reduziert die Schmerzen)
- Schmerzen (mit teilweise eingeschränkter Wirkung)
- Zur Kallusbildung (bei schlechter Knochenbruchheilung)

8.3.5 Iontophorese

Definition

Bei der **Iontophorese** handelt es sich um ein Verfahren, mit dem ein Medikament mittels Gleichstrom durch die Haut appliziert wird.

Der große Vorteil der Iontophorese gegenüber einer Infusion oder Spritze ist die unverletzte Haut. Die Polung des Medikamentes steht in der Regel auf dem Beipackzettel und beschreibt, unter welcher Elektrode das Medikament gebracht werden muss (▶ Tab. 8.5). Ziel ist es, eine möglichst große Menge an Wirkstoff in die Blutbahn des Gewebes unter den Elektroden zu transportieren. Ob ein Depot angelegt wird, ist sehr zweifelhaft, da der Köper jedes Medikament als „fremd" ansieht und abbaut (van Kerkhof 2011).

Als Vorteil gegenüber einer Einreibung gibt Wenk (2004) an:

- **Lokale Wirkung.** Eingebrachtes Medikament entfaltet vor Ort seine Wirkung.
- **Depotwirkung.** Wirkstoff bildet unter der Haut ein Depot und wird dann langsam angebaut.
- **Fernwirkung.** Wenn eine Iontophorese auf den BGM-Zonen durchgeführt wird, kann es über den kutiviszeralen Reflexbogen zu einer Wirkung an den Organen kommen.

Merke

Bei der Applikation der Elektroden muss Folgendes beachtet werden:

- Es muss eine ärztliche Verordnung vorliegen.
- Die Haut muss vor der Anwendung mit Alkohol gereinigt werden.
- Nach dem Auftragen des Medikaments wird eine Iontophoresefolie über das Medikament platziert. So soll die Kontamination der Schwämme mit dem Medikament verhindert werden.
- Es wird mit doppelter Schwammstärke gearbeitet, da es sich um einen galvanischen Strom handelt.

Wirkung der Iontophorese

Da das Medikament nur ca. 2–3 cm in die Haut diffundiert, ist eigentlich nur eine oberflächliche und lokale Wirkung vorstellbar. Vecchini und Grossi (in Finke 2002) konnten durch die Iontophorese eine deutliche Abnahme der Empfindlichkeit auf Druck und des Bewegungsschmerzes ihrer Probanden erreichen. Finke (2002) selbst konnte eine Wirkung bei postoperativen Schmerzen nach Bandscheibenoperationen bei einer Einwirkzeit von 30 min. feststellen. Stefanou et al. (2012) erbrachten den Nachweis, dass eine Iontophorese zur Behandlung des Schmerzes bei einer Epicondylitis lateralis gut geeignet sei. Hierbei ist aber anzumerken, dass es sich um eine 24-h-Applikation handelte.

Tab. 8.5 Einbringen von Wirkstoffen bei der Iontophorese.

Wirkstoff	einbringen unter	Wirkung
Mobilat	Kathode	• Entzündungshemmung • Schmerzlinderung
Doc Salbe	Kathode	• Schmerzlinderung • Rheuma
Hydroxyethylsalicylat, Benzylnicotinat (z. B. Dolovisano®)	Kathode	• Durchblutungsförderung
Ibuprofen	Kathode	• Schmerzlinderung
Heparin	Kathode	• gerinnungshemmend

Abb. 8.7 Stangerbad. (Foto: Kirsten Oborny)

Stangerbad

Als Stangerbad wird eine Unterwassermassagewanne (UWA) bezeichnet, in der neben der UWA auch galvanischer Strom zur Behandlung verschiedener Erkrankungen eingesetzt wird (▶ Abb. 8.7).

Am Fuß- und Kopfende sowie an den Seiten befinden sich Elektroden, die den Gleichstrom in das Wasser „abgeben". Der Strom kann mit einer deutlich höheren Intensität als bei dem trockenen Gleichstrom abgegeben werden, da sich der Strom im Wasser verteilt und so der Patient eine deutlich niedrigere Stromdichte empfängt. Bossert und Vogedes (2013) beschreiben, dass nur 30 % des Gleichstromes den Patienten beeinflussen.

Entwickelt wurde das Bad durch Heinrich Stanger, der Strom unter Wasser zur Reinigung von Fellen eingesetzt hat. Sein Vater klagte über Schmerzen in seinen Händen und Ellenbogen und merkte, dass die Schmerzen nach der Reinigung der Felle im Wasser besser geworden sind. Stanger konnte diese Schmerzlinderung auch bei anderen Personen beobachten.

Für eine erfolgreiche Anwendung sprechen sich Wenk (2004), (Gillert 1983) sowie Bossert und Vogedes (2013) für eine Wassertemperatur von 34–40 °C aus. Entscheidend ist das Temperaturgefühl des Patienten. Weiter einig sind sich die Autoren darüber, dass die Wirkung des Stangerbades nicht nur durch den Gleichstrom, sondern auch von der Temperatur und dem hydrostatischen Druck hervorgerufen wird. Durch die Kombination von diesen drei Faktoren werden von den genannten Autoren die in ▶ Tab. 8.6 aufgeführten Indikationen beschrieben und den Kontraindikationen gegenübergestellt.

Tab. 8.6 Indikationen und Kontraindikationen des Stangerbades.

Indikationen	Kontraindikationen
zentrale Hypotonien	Tumore
Polyarthritis	Herzschrittmacher
Arthrose	Herzinsuffizienz
CRPS 1	Metalle
Ischialgien	Fieber
arterielle Durchblutungsstörungen	offene Hautstellen
Phantomschmerz	Embolien

Die Anwendungsdauer eines Stangerbades liegt bei 20 min.

Merke

Durch die Wärme und den hydrostatischen Druck muss der Patient ca. 30 min. nachruhen.

Der Patient darf die Wanne nur mit Unterstützung des Therapeuten verlassen.

8.4 Wechselstrom

Jens Laumann, Ekkehard Kugler

8.4.1 Bernard-Ströme (diadynamische Ströme)

Jens Laumann

Definition

Bei einem **diadynamischen Wechselstrom** handelt es sich um einen Wechselstrom, der mit einem unterschwelligen Gleichstrom verbunden ist.

Der Gleichstrom dient mit seiner starken durchblutungsfördernden Wirkung als Unterstützung für die nur als Beispiel beschriebene Wirkung der Schmerzlinderung des gleichgerichteten Wechselstroms. Heute ist diese Anwendungsform nicht mehr in der Physiotherapie präsent, da die diadynamischen Ströme durch andere Ströme mit gleicher oder besserer Wirkung abgelöst wurden, welche deutlich angenehmer für den Patienten sind.

9.3 Zustand nach Knieoperation einer vorderen Kreuzbandruptur

9.3.1 Akuter Zustand – Beschreibung des Fallbeispiels

Jens Laumann

Anamnese

Eine 26-jährige Handballerin stellt sich nach einer Operation des vorderen Kreuzbandes am linken Knie in der Praxis vor. Die Operation war vor zehn Tagen und verlief komplikationslos. Die Ruptur wurde operativ mit einer Semimembranosus-Plastik versorgt. Sie nennt die Schwellung des linken Kniegelenkes und Schmerzen VAS 5/10 als ihr derzeitiges Hauptproblem. Bei Bedarf soll sie ein freiverkäufliches Schmerzmittel nehmen.

Allgemeine Inspektion

Laut Nachbehandlungskonzept des Krankenhauses darf die Patientin schmerzadaptiert vollbelasten. Die Patientin ist zur Verbesserung der Gangqualität mit Unterarmgehstützen sowie mit einer Kniegelenksschiene versorgt. Sie geht im 3-Punkte-Gang.

Lagerung

Die Patientin ist sportlich und erreicht mühelos Rücken- und Bauchlage.

Lokale Inspektion

Eine deutliche Schwellung des linken Kniegelenkes (Maxierguss) ist zu erkennen. Die Patientin gibt an, dass sie bereits nach dem Aufstehen und beim alltäglichen Gehen nach 15 min eine vermehrte Schwellung des linken Kniegelenkes bemerkt.

Palpation

Der Tastbefund ergibt eine fühlbare Erwärmung des linken Kniegelenkes und eine tastbare Schwellung im Recessus suprapatellaris und der Kniekehle.

Funktionsprüfung

Bei der aktiven Befunderhebung fallen die deutliche Atrophie des M. quadriceps femoris und die mangelnde Ansteuerung der ischiokruralen Muskulatur auf. Die Werte des Muskelfunktionstests für den M. quadriceps femoris und der ischiokruralen Muskulatur werden mit 2+ ermittelt. Das Bewegungsausmaß beträgt 0/10/80. Die Sensibilität der unteren Extremität ist unauffällig.

9.3.2 Akuter Zustand – Behandlung mit Komplexer Physikalischer Entstauungstherapie

Constance Daubert

Behandlungsplanung

Zeitpunkt der Behandlung

Die manuelle Lymphdrainage (MLD) sollte möglichst ab dem ersten postoperativen Tag erfolgen. Sinnvoll ist der Einsatz der Techniken vor weiteren physikalischen Therapieformen, da das Schmerzempfinden durch die MLD gesenkt wird und durch die Entödematisierung automatisch mehr Beweglichkeit des Kniegelenks entsteht.

Lagerung

Die Lagerung der unteren Extremitäten sollte bedarfsabhängig erfolgen. Eventuell muss sich nach den Vorgaben des Operateurs gerichtet werden. Als zielführend ist jedoch eine möglichst geringe Unterlagerung zu sehen, da das Ödem im Unterschenkel bei einer Unterlagerung des Kniegelenks schwerer abfließen kann. Sollte der Therapeut sich dennoch für eine Unterlagerung entscheiden, muss der Fuß höher als das Kniegelenk positioniert werden. Zu beachten ist hier, dass die Unterlagerung aufgrund eines zu hoch gewählten Winkels nicht zu einem Abknicken der Leistenregion führen darf.

Entscheidung für die erste behandelte Körperseite

Die betroffene Seite wird in den Fokus der Behandlung gesetzt.

Entscheidung für das zu behandelnde Areal

Da die MLD im Sinne eines Sogverfahrens funktioniert, erfolgt die Behandlung nach Ausschluss von möglichen weiteren Kontraindikationen systematisch von der Halspartie (Terminusgebiet) bis zu den distalen unteren Extremitäten.

Auswahl der Techniken und Wahl der Intensität

Die MLD erfolgt mit gleichbleibender Intensität bis zur oberflächlichen Faszie. Der Therapeut palpiert folgend die Verschieblichkeit der Haut im betroffenen Areal. Bei eingeschränkter Verschieblichkeit im Kniesektor muss die Griffintensität erhöht werden, um eine Ausschüttung von Kollagenasen zu indizieren. Anschließend sollte eine Hautpflege angeschlossen werden.

Ablauf

1. Ausstreichungen zur Kontaktaufnahme
2. Zentrale Vorbehandlung am Hals
3. Bauchtiefendrainage
4. Anregung der Leistenlymphknoten profund und superfizial auf der Operationsseite
5. Anregung des gesunden Lymphgefäßsystems (LGS) proximal des betroffenen Gebietes
6. Grifftechniken zur Entödematisierung im betroffenen Areal
7. Ausstreichungen zum Abschluss der Behandlung
8. Hautpflege

Progression für nachfolgende Behandlungen

Die Behandlung ist erfolgreich, wenn das postoperative Ödem und die Entzündung reduziert werden. Zusätzliches Ziel ist eine Schmerzreduktion und damit verbunden eine größere Beweglichkeit des Kniegelenks. Langfristiges Ziel ist die Erweiterung der schmerzlosen Gehstrecke bis hin zu einer normalen Gehstreckenbelastung. Eine Kompressionsversorgung erfolgt nur in Einzelfällen, wenn das Ödem nach drei Monaten weiterhin vorhanden ist. In der Zeit vorher steht die Funktion vor der Kompression.

Empfehlungen für die Patientin

Die Therapie sollte nach Möglichkeit nicht mit einer Kryotherapie über fünf Minuten kombiniert werden, da eine zu lange Eisanwendung zu einer reaktiven Mehrdurchblutung (Hyperämie) des Gewebes und somit zu einer Ödemzunahme führen kann. Sollte dennoch eine Eistherapie im Sinne der Schmerzreduktion eingesetzt werden, muss ein zeitlicher Abstand vor der MLD von mindestens 1 h beachtet werden. Erfolgt die Kryotherapie nach der MLD, ist ein zeitlicher Abstand von 2 h, in denen das LGS noch maximal arbeitet, abzuwarten. Eisbehandlungen führen nach wenigen Minuten zu einer Senkung der Lymphangiomotorik.

9.3.3 Behandlung mit Elektrotherapie

Ekkehard Kugler, Jens Laumann

Behandlungsplanung

Lagerung

Die Patientin wird in Rückenlage mit einen Halbrolle unter den Kniegelenken gelagert. Dadurch kommt es zu einer muskulären Entspannung des Kniegelenkes und einer Schmerzreduktion. Der Recessus suprapatellaris ist frei erreichbar.

Entscheidung für die Stromform

Konventioneller TENS-Strom.

Indikation

Abschwellung und Schmerzreduktion.

Ablauf

1. Die Haut wird mit einem Lösungsmittel gereinigt.
2. Die Kathode wird auf dem Recessus suprapatellaris direkt appliziert, die Anode in die Kniekehle gelegt.
3. Die Stromstärke wird den Angaben der Patientin angepasst erhöht.
4. Es dürfen keine Kontraktionen der Muskulatur auftreten.
5. Die Dauer der Behandlung muss mindestens 20 min betragen.

Reize gekonnt setzen

Dieses Buch liefert Ihnen das gesamte Basiswissen der Fächer aus dem Bereich Physikalische Therapie.

Lernen Sie die Prinzipien von

- Massage,
- Komplexer Physikalischer Entstauungstherapie,
- Reflexzonentherapie,
- Thermotherapie,
- Hydrotherapie,
- Balneotherapie,
- Elektrotherapie

kennen. Erfahren Sie, bei welchen Indikationen Sie die Maßnahmen effektiv einsetzen und wie Sie diese optimal an die Bedürfnisse und Befunde Ihrer Patienten anpassen.

Klar gegliedert und mit Fallbeispielen versehen, hilft Ihnen dieses Buch, die Inhalte leicht in die tägliche Praxis zu übertragen.

Für die Prüfung. Für die Praxis. Für Ihre Patienten.

Online-Videos

Alle Videos des Buches finden Sie unter **www.thieme.de/physikalische-therapie**

ISBN 978-3-13-242679-5

9 783132 426795

www.thieme.de