

Hypothermie

Unterkühlte haben deutlich bessere Chancen auf eine erfolgreiche Wiederbelebung als kritisch erkrankte Patienten mit normaler Körpertemperatur. Voraussetzung ist, dass die Ersthelfer die Hypothermie erkennen und sofort mit der Reanimation beginnen.

Bei der Hypothermie setzt die niedrige Körpertemperatur sämtliche Stoffwechselforgänge und den Sauerstoffverbrauch herab. Blutdruck und Puls sinken, die Atmung wird flacher. Dies führt zu einer gesteigerten Ischämietoleranz (allgemeinverständlicher als Ischämietoleranz: Sauerstoffmangeltoleranz) aller Organe. Bei normothermen Patienten treten Hirnschäden schon nach drei Minuten Sauerstoffmangel auf. Dagegen währt diese Zeitspanne bei tief hypothermen Personen bis zu 60 Minuten. Wichtig ist, dass die Ersthelfer insbesondere bei unterkühlten Patienten unverzüglich mit Beatmung und Herzdruckmassage beginnen, auch wenn sie das Gefühl haben, dass der Kreislauf schon länger stillsteht.



Diese Chance bleibt ungenutzt, wenn die Ersthelfer den Unterkühlten für tot halten, weil sie die flache Atmung und den schwachen Puls nicht wahrnehmen und weite, entrundete Pupillen feststellen. Besonders für den Laien ist es schwer zu unterscheiden, ob der Unterkühlte bereits tot ist oder ob er noch lebt. Hier gilt der Grundsatz: „Niemand ist tot, solange er nicht warm und tot ist“.

Mit einer herkömmlichen Herzdruckmassage kann gewöhnlich nur eine Pumpleistung von maximal 20 Prozent des normalen Herzminutenvolumens erreicht werden. In Hypothermie liegt diese geringe Pumpleistung bedingt durch niedrigen Sauerstoffverbrauch bei geringem Stoffwechsel wesentlich näher im Bereich des akuten Bedarfs. Mit anderen Worten: das Verhältnis von Sauerstoffbedarf zu Sauerstofftransport ist ausgewogener. Im Gegensatz zur Reanimation unter normothermen Bedingungen kann bei Unterkühlung eine verspätet begonnene Reanimation noch erfolgreich sein. Komplikationsbedingte Pausen oder Unterbrechungen seitens der Helfer beim Reanimieren tolerieren diese Patienten besser. Die Reanimation muss auf dem Weg in die Klinik fortgesetzt werden. Patienten, die bei einer Unterkühlung reanimiert wurden und dies überlebt haben, weisen im Nachhinein häufig keinen oder nur einen minimalen nachweisbaren Hirnschaden auf.

Die Hypothermie entsteht in einem Prozeß, in dem der Körper über längere Zeit weniger Wärme produziert als er abgibt. Unterkühlungen können auftreten nach Seenotunfällen, Wasserunfällen an Flüssen und Seen, nach Lawinenunglücken und nach der Einnahme von Substanzen, die die Blutgefäße erweitern und damit den physiologischen Kälteschutz des Körpers, die Gefäßverengung, verhindern. Zu diesen Substanzen zählen Schlafmittel wie Benzodiazepine, Antidepressiva, Drogen und Alkohol. Betroffen sein können auch betagte Menschen, die nach einem Sturz



stundenlang – womöglich nur mit einem Nachthemd bekleidet - in ihrer Wohnung liegen, bevor sie gefunden werden.

Von Hypothermie bedroht sind auch Neugeborene, speziell Frühgeborene mit unreifer Wärmeregulation. Denn im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht verfügen sie über eine sehr große Hautoberfläche. Unerwünscht ist auch die perioperative Hypothermie, die sich jedoch nicht immer verhindern lässt. Während einer Operation ist viel Hautoberfläche der Umgebungsluft ausgesetzt, zudem wirken Narkosemedikamente gefäßerweiternd und begünstigen somit die Aufkühlung.

Der akzidentellen Hypothermie steht die therapeutische gegenüber, wie sie zum Beispiel bei Herzoperationen unter ärztlicher Aufsicht herbeigeführt wird. In diesen Fällen wird die erhöhte Ischämietoleranz aller Organe bewusst genutzt.

Das Problem bei der Hypothermie ist, dass sie sich nicht durch eindeutige Symptome beschreiben lässt und deshalb nicht immer erkannt wird. Wird ein Patient in einer kalten Umgebung aufgefunden, müssen die Helfer also zunächst einmal daran denken, dass dieser eine Unterkühlung erlitten haben könnte. Blässe, kalte Haut und Zyanose beispielsweise der Lippen, Schmerzen an Händen und Füßen, muskuläre Bewegungseinschränkungen und die psychische Verfassung sind keine verlässlichen Kriterien. Auch die rektal gemessene Kerntemperatur und die Ausprägung des Kältezitterns sind nur bedingt aussagekräftig, denn die Symptomatik der Hypothermie verläuft individuell sehr unterschiedlich: Es gibt Patienten, die bei einer Kerntemperatur von 34°C bereits das Bewusstsein verlieren, während andere mit einer Kerntemperatur von 26°C den Helfern noch entgegenlaufen. Selbst das Einsetzen und die Dauer des Kältezitterns lassen sich nicht sicher vorhersagen. Wegen der großen Breite der Symptomvariabilität ist es nicht sinnvoll, die Hypothermie in Stadien mit willkürlich festgelegten Temperaturbereichen einzuteilen. Gleichwohl lassen sich Phasen beschreiben, die Unterkühlte durchlaufen.

Beim gesunden Menschen bewegt sich die Kerntemperatur normalerweise in einem Bereich von 36,5°C bis 37,5°C. Sinkt sie unter 36° C, spricht man von einer Hypothermie. Eine Unterkühlung beginnt häufig mit dem Kältezittern. Kältezittern setzt ein, wenn der Körper auf die im Innern abnehmende Temperatur reagiert und durch willentlich nicht beeinflussbare Muskelarbeit die Temperatur wieder anheben möchte . Durch heftiges, systemisches Muskelzittern produziert der Körper Wärme, mit der er seine Kerntemperatur zu halten oder zu erhöhen versucht. Das Kältezittern ist eine physiologische Reaktion des Körpers, die häufig schmerzhaften Muskelkater zur Folge hat.

Kann der Körper dem Temperaturverlust durch das Kältezittern nicht mehr entgegensteuern, drosselt er die Wärmeabgabe, indem er die Blutgefäße an Armen und Beinen und in der Haut, in der Unterhaut und im Fettgewebe kontrahiert. Dadurch wird in diesen Bereichen die Durchblutung auf ein Minimum reduziert und die natürliche Isolationsschicht verdickt. Ein Wärmeaustausch zwischen Extremitäten und Körperkern findet kaum noch statt. Ziel ist, die Wärme im Körperkern zu halten und die inneren Organe wie Gehirn, Herz, Lunge und Nieren zu durchbluten. Weil die Peripherie nicht



mehr durchblutet wird, entsteht im Körperkern ein Volumenüberschuss, den die Nieren abbauen müssen und der für den Patienten eine forcierte Diurese zur Folge hat.

Wie die Ersthelfer zwischen dem Absetzen des Notrufs und dem Eintreffen des Rettungsdienstes bei Unterkühlten vorgehen müssen, hängt vom Zustand des Unterkühlten ab. Die Helfer müssen feststellen, welche Funktionen beim Unterkühlten gestört sind und entsprechend symptomorientiert handeln. Kontinuierlich müssen die Vitalzeichen kontrolliert werden. Versuche, den stark unterkühlten Patienten vor Erreichen einer Klinik wiederzuerwärmen, dürfen Helfer nicht unternehmen. Mit Ansteigen der Körpertemperatur kann es zu Elektrolytverschiebungen und zu Störungen des Flüssigkeits- und Säure-Basen-Haushalts kommen. Die Wiedererwärmung darf deshalb nur in entsprechend ausgestatteten Kliniken erfolgen.

Zunächst muss der Patient schonend aus dem Gefahrenbereich gebracht und dabei möglichst wenig bewegt werden. Aus dem Wasser kann er zum Beispiel mit einer Korbtrage oder einem *Spine Board* (Wirbelsäulenbrett) gerettet werden. Wird dies nicht beachtet, kann es zum sogenannten Bergungstod kommen. Bei der Rettung gilt es zudem zu verhindern, dass sich das kalte Blut in der Peripherie mit dem warmen Blut im Kern mischt. Nasse Kleider sollen nicht abgezogen, sondern müssen immer aufgeschnitten werden.

Wenn möglich, soll der Patient in einen Raum mit Zimmertemperatur, zumindest aber an einen windstillen Ort gebracht werden. Jeder Unterkühlte ist möglichst flach zu lagern und wenig zu bewegen. Wenn möglich, sollten die Helfer ihn vollständig immobilisieren. Auf keinen Fall dürfen Helfer Patienten aufstehen und herumlaufen lassen, solange noch nicht das Kältezittern eingesetzt hat.

Damit der Unterkühlte nicht weiter auskühlt, muss er in Decken eingewickelt werden. Es ist darauf zu achten, dass aufgebrachte Decken möglichst luftdicht abschließen. Besonders gut müssen Kopf, Hals und Gesicht abgedeckt werden. Diese Hautpartien sind von der Vasokonstriktion nicht betroffen und geben deshalb permanent Wärme ab.

Äußert ein ansprechbarer Unterkühlter unterhalb der Zitterschwelle den – im ersten Moment verständlichen - Wunsch nach einem heißen Bad oder einer Dusche, dürfen die Helfer diesem keinesfalls nachgeben. Das heiße Wasser würde die Gefäße in der Peripherie erweitern, und der Betroffene wegen des plötzlichen Volumenmangels eine Kreislaufdepression erleiden.

Ist ein Unterkühlter bewusstlos, verfügt aber über Atmung und Kreislauf, muss er in die stabile Seitenlage gebracht und die Vitalzeichen weiterhin regelmäßig kontrolliert werden.

Als bedrohliche Folge der Hypothermie kann Kammerflimmern auftreten, denn das Reizleitungssystem funktioniert ebenso wie das Nervensystem temperaturabhängig. Bei Unterkühlten ist das Kammerflimmern gegen eine Defibrillation meist resistent. Man sollte es bei maximal zwei Defibrillationsversuchen belassen und sich nachfolgend nur noch auf die mechanische Reanimation konzentrieren.



Das SARRRAH-Projekt

Die Erkenntnis, dass Unterkühlte deutlich bessere Chancen auf eine erfolgreiche Wiederbelebung haben als kritisch erkrankte Patienten mit normaler Körpertemperatur, war Ausgangspunkt für das so genannte „SARRRAH“-Projekt (Search and Rescue, Resuscitation and Rewarming in Accidental Hypothermia). SARRRAH entstand im medizinischen Arbeitskreis der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) und wird an der Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein in Lübeck weiterentwickelt.

Kooperationspartner des Projekts sind das Schifffahrtmedizinische Institut der Marine, die DGzRS, das Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein in Lübeck und Kliniken der Maximal- und Schwerpunktversorgung an der deutschen Nord- und Ostseeküste und in den Nachbarstaaten, die sich auf die spezielle Behandlung Schwerstunterkühlter vorbereitet haben.

Seit 1999 werden auf der Grundlage aktuellen medizinischen Wissens nicht nur Rettungs- und Behandlungskonzepte für Schiffbrüchige erarbeitet, sondern diese in Ausbildungs- und Trainingsprogrammen allen in der Seerettung tätigen Institutionen einheitlich vermittelt.

Für die schwierige Situation auf See wurden Geräte entwickelt und modifiziert, die nach kurzer Einweisung auch von Seeleuten angewendet werden können. Dies sind zum Beispiel die Thoraxsaugglocke oder ein modifizierter Kombitubus.

Ein zentrales Datenmanagement am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein in Lübeck dient der Qualitätskontrolle und wissenschaftlichen Auswertung aller Rettungsabläufe aus einsatztaktischer und medizinischer Sicht. Dokumentiert wird vom auslösenden Ereignis bis zum Abschluss der stationären Behandlung. In die Verlaufsbeobachtung einbezogen werden auch Patienten, die durch Rettungsdienste an Land primärversorgt wurden.

Dr. Wolfgang Baumeier

Kontakt und weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Dr. med. Wolfgang Baumeier
Klinik für Anästhesiologie (Direktor: Prof. Dr. P. Schmucker)
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
Tel.: +49-(0)4 51 500-0 (Funk 1455)

E-Mail: info@sarrrah.de

www.sarrrah.de

Hotline (nur für die Patientenverlaufs-Dokumentation):
+49-(0)70 00/7 27 77 24