



Management der akzidentellen Unterkühlung – wo liegen in der Notfallmedizin die Schwerpunkte?

Wasser hat eine im Vergleich zu Luft sowohl sehr viel höhere Wärmeleitfähigkeit, als auch Wärmekapazität. Daraus folgt unmittelbar, dass der menschliche Körper im ein- oder untergetauchten Zustand im Wasser sehr viel rascher und sehr viel mehr Wärmeenergie verliert, als an Land und daher vergleichsweise schnell auskühlt. Die Rate der Auskühlung hängt dabei vor allem von der Temperatur des Wassers und der Verweildauer ab, sowie vom Verhältnis der (wärmeverlierenden) Körperoberfläche zum (wärmeproduzierenden) Körpervolumen. Da dieses Verhältnis bei Kindern besonders ungünstig ist, kühlen Kinder im Wasser rascher aus als Erwachsene und schlanke Menschen rascher als adipöse. Zudem spielen noch Faktoren wie Bekleidung oder Strömungen eine Rolle. Erwähnenswert ist zudem, dass die Wassertemperatur wegen der Wärmekapazität des Wassers noch bis in die warmen Monate Mai und Juni hinein im Vergleich zur Lufttemperatur sehr viel kälter sein kann, so dass es trotz höherer Außentemperaturen immersionsbedingt zu einer Hypothermie kommen kann. Daher geht ein Ertrinkungsunfall häufig mit einer mehr oder minder ausgeprägten Hypothermie einher. Im frühen Stadium der Unterkühlung versucht der Körper den Wärmeverlust zu minimieren und die endogene Wärmeproduktion zu erhöhen. Die Aktivierung des Sympathikus führt zur peripheren Vasokonstriktion, Tachykardie, Steigerung des Herzzeitvolumens (HZV) und der Atemfrequenz.

Bei einem weiteren Abfall der Körperkerntemperatur kommt es zur Bradykardie und einem Abfall des HZV. Im weiteren Verlauf kann dies zur Asystolie und Kammerflimmern führen. Bereits unter moderater Hypothermie können Arrhythmien und typische EKG-Veränderungen beobachtet werden. Neben einer Verbreiterung der PQ und QT Zeiten kann es zur Ausbildung von so genannten „Osborn – oder J-Wellen“ kommen.



Durch Abnahme der Atemfrequenz und des Atemzugvolumens kommt es zu einer zunehmenden Azidose. Der Gasaustausch kann hierbei durch ödematöse Veränderungen des Alveolarepithels zusätzlich erschwert sein. Die gleichzeitig einsetzende Reduktion des Stoffwechsels kann zu einer verminderten pharmakologischen Wirkung und Abbaurate von Medikamenten führen. Durch die Abkühlung des Gehirns kommt es zu einer protektiven Wirkung gegen eine Hypoxie. Diese Protektion wird allgemein auf den geringeren zerebralen Metabolismus zurückgeführt, der abhängig von der Gewebetemperatur sinkt. Während eine höhergradige Hypothermie *per se* einen lebensbedrohlichen Zustand darstellt, kann die immersionsassoziierte Hypothermie jedoch in Verbindung mit dem Ertrinken lebensrettend sein, da sie unter günstigsten Bedingungen die Reanimationszeit eines Ertrinkungsopfers wesentlich verlängern kann. So gibt es eine Vielzahl von Publikationen, die über erfolgreiche Reanimationsbemühungen nach längerer Unterwasserliegedauer berichten, wobei die längste dokumentierte Zeit bei immerhin 66 Minuten lag. In der Regel handelt es sich bei solchen spektakulären Fällen um Kinder, die eine höhere Auskühlungsrate haben. Es muss allerdings festgestellt werden, dass eine Kombination aus Submersion und Hypothermie allein noch keinen Reanimationserfolg garantiert, denn es wurden mindestens ebenso viele Fälle von hypothermen Ertrinkungsopfern publiziert, bei denen die Reanimationsbemühungen frustriert blieben oder die mit einem apallischen Syndrom endeten. Es kommt in diesem Zusammenhang ganz wesentlich darauf an, ob es erst zu einem nennenswerten Abfall der Körpertemperatur und dann zum Kreislaufversagen kam, oder ob die Auskühlung erst sekundär nach einem Kreislaufstillstand erfolgte. Da dies aber bei Ertrinkungsopfern vor Ort nicht entschieden werden kann, sind in jedem Fall Reanimationsbemühungen so lange durchzuführen, bis der Patient normotherm ist. Erst dann kann über einen Abbruch der Maßnahmen sinnvoll entschieden werden. Die Hypothermie selbst sollte ihrer Ausprägung entsprechend behandelt werden (Abbildung).



Im weiteren Verlauf und bei weiterer Abnahme der Körpertemperatur kommt es zu Bewusstseinstrübungen bis zur Bewusstlosigkeit. Häufig können in diesem Stadium durch eine verminderte Freisetzung von Insulin und einer peripheren Insulinresistenz Hyperglykämien beobachtet werden. Die Gabe von Insulin sollte jedoch bei hypothermen Notfallpatienten zunächst vermieden werden, da es nach Wiedererwärmung zu Hypoglykämien kommen kann.

Durch inadäquate Rettung und Maßnahmen kann es zum Bergetod mit plötzlichem Kreislaufstillstand kommen. Hauptursache ist hierbei meist der sog. „Afterdrop“ nach beendetem Kälteaufenthalt. Durch Zustrom von kaltem Blut aus der Peripherie und gleichzeitigem Abstrom von vergleichsweise warmem Blut aus dem Kern kommt es zu einem weiteren Abfall der Körpertemperatur. Bei Patienten mit ausgeprägter Hypothermie muss daher das Vorgehen bei Umlagerung, Bewegung und sonstigen Manipulationen mit großer Vorsicht erfolgen, da es andernfalls zu einer akuten Verschlechterung des Zustandes kommen kann. Maßnahmen wie beispielsweise die endotracheale Intubation können Kammerflimmern auslösen. Nasse Kleidung sollte nur dann entfernt werden, wenn dies ohne starke Manipulationen (z.B. durch Aufschneiden) möglich ist.

Zur Bestimmung der tatsächlichen Körpertemperatur müssen besonders geeignete Thermometer mit tiefem Messbereich verwendet werden, da handelsübliche normale Thermometer Temperaturen unter 34°C in der Regel nicht erfassen. Darüber hinaus sind elektronische Thermometer die mittels Infrarottechnik die Temperatur hinter dem Trommelfell messen selbst dann für Wasserunfälle nicht geeignet, wenn sie niedrige Temperaturbereiche erfassen, da z.B. Wasser im Gehörgang die Messung extrem verfälscht.

Beitrag aus der Publikation von CM Muth, T Piepho, S Schröder. Wasserrettung – Ein Notfallmedizinisches Spezialgebiet mit vielen Facetten. Der Anästhesist 2007; 56: 1047-1057 entnommen.



Korrespondierender Autor:

Priv.-Doz. Dr. med. Stefan Schröder



Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin

Esmarchstraße 50

D-25746 Heide

mailto:SSchroeder@wkk-hei.de