

SICHERHEIT Angeregt durch eine Initiative der Deutschen Gesellschaft für Maritime Medizin (DGMM) hat ein internationales Expertengremium aus Notfallmedizinern und im SAR-Dienst tätigen Seeleuten im Auftrag der International Maritime Organisation (IMO), den „Pocket Guide For Cold Water Survival“ der IMO überarbeitet. Der Beitrag ist an die Inhalte des „Pocket Guide“ angelehnt. Dieser ist bei der IMO in der 4. Auflage seit Dezember 2012 erhältlich.

Dr. med. Jens Kohfahl



Winschübung für Notärzte beim „Überleben auf See“ – Training des Havariekommandos

Überleben nach Sturz ins (kalte) Wasser

Der im Auftrag der IMO kürzlich überarbeitete „Pocket Guide For Cold Water Survival“ liegt seit Dezember 2012 in der 4. Auflage vor. Die Broschüre bietet dem Seemann basierend auf dem aktuellen Wissensstand Hintergrundwissen und Handlungsanweisungen, wie ein Sturz ins Wasser überlebt werden kann, was beim Verlassen des Schiffes und in der Rettungsinsel zu berücksichtigen ist und wie Erste Hilfe und Wiederbelebung eines verunfallten und unterkühlten Menschen durchgeführt werden muss.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass medizinisch gesehen Wassertemperaturen schon ab 25° C als „kalt“ gelten. Wenn sich der menschliche Körper längere Zeit bei solchen Temperaturen im Wasser befindet, kann dies zu einem erheblichen Abfall der Körpertemperatur mit allen negativen Auswirkungen führen. Somit haben die meisten Regionen dieser Erde „kaltes“ Wasser, eine mögliche Gesundheitsgefährdung ist also ständig gegeben. Die größten Gefahren nach versehentlichem Sturz in kaltes Wasser (Immersionunfall) sind:

- ▶ unmittelbares Ertrinken
- ▶ Unterkühlung
- ▶ Kreislaufzusammenbruch vor, während und nach der Rettung.

Beim Eintauchen ins Wasser laufen im menschlichen Körper Reaktionen ab, die sich in vier Stadien einteilen lassen. Je kälter das Wasser ist, desto massiver und schneller reagiert der Körper. Das Wissen hierum ist entscheidend für das Überleben. Ein Sturz ist ein unvorhergesehenes Ereignis und die erste Reaktionsphase läuft völlig unkontrolliert ab. Dies ist nicht vergleichbar mit dem vorsichtigen „Reingleiten“ und Baden in kaltem Wasser, auf das man sich mental vorbereitet hat.

1. Stadium: Sofort- oder „Kälteschockreaktion“

Das erste Stadium ist gekennzeichnet durch das Unvermögen, die Atmung anhalten zu können und bedeutet, dass initial massive unkontrollierbare Atemzüge durchgeführt werden. Zusätzlich kommt es zu einer erheblichen Belastung des Herzens.

Ursächlich ist der Kältereiz auf die Haut. Die Reaktion setzt sofort ein, hat ihren Höhepunkt nach 30 Sekunden und kann drei bis fünf Minuten andauern. Dabei spielt es keine Rolle, über wie viel „isolierendes“ Fett der Körper verfügt. Schon bei Wassertemperaturen ab 25° C setzt eine verstärkte Atmung ein. Bei kälterem Wasser (ab 15° C und niedriger) kommt es sofort zu einem

massiven Atemzug, der bis zu 2-3 l Volumen umfassen kann und in eine unkontrollierte Hyperventilation (beschleunigte Atmung) übergeht. Es wird bis zu viermal so schnell geatmet wie im Ruhezustand, was zu Schwindel, Verwirrheitszuständen und Panik mit dem Gefühl beängstigender Luftnot führen kann [1, 4].

Die Fähigkeit eines normal bekleideten Menschen, den Atem im Ruhezustand im Durchschnitt für über eine Minute anhalten zu können, reduziert sich beim Eintauchen in sehr kaltes Wasser auf weniger als zehn Sekunden! Wenn man sich dann noch eine unruhige Wasseroberfläche mit etwas Seegang oder kurzen Wellen vorstellt, die immer wieder den Kopf und die Atemwege überspülen, dann besteht für die verunfallte Person ein hohes Risiko, Wasser einzuatmen, bevor es gelingt die Atmung unter Kontrolle zu bringen. Das Volumen an Flüssigkeit in den Atemwegen, das zum Ertrinkungstod führen kann, ist gering und beträgt nur ¼ - ½ Liter.

Das sogenannte Atemminutenvolumen (das sich aus Atemfrequenz und eingeatmetem Luftvolumen pro Minute errechnet) beträgt für einen erwachsenen Mann in Ruhe etwa 6-8 l. Beim Sturz in kaltes Wasser kann das Atemvolumen auf bis zu 150 l

in der ersten Minute ansteigen [1]. Damit wird deutlich, dass es nur geringer Wassermengen durch Inhalation z.B. von Gischt bei jedem Atemzug bedarf, um die Lungenfunktion drastisch zu verschlechtern. Tod durch Ertrinken infolge Beeinträchtigung der Atmung kann auch gesunde und junge Menschen ereilen.

Zeitgleich kommt es durch den Kältereiz zu einer Verengung der Blutgefäße in der Haut und durch den Wasserdruck auf die Beine zu einem Verschieben von mehr Blutvolumen in den Brustkorb und zum Herzen. Durch den erhöhten Widerstand in den Schlagadern (diese verengen sich) und durch ein erhöhtes Angebot an Blut, muss das Herz mehr pumpen, wodurch die Herzfrequenz und der Blutdruck krisenhaft ansteigen. Dieses kann insbesondere bei schon vorliegendem hohem Blutdruck oder auch bei älteren Menschen zu Herzinfarkt oder Schlaganfall führen. Der zwangsläufige Anstieg von Stresshormonen kann Herzrhythmusstörungen hervorrufen, was ebenfalls unmittelbar zu Bewusstlosigkeit mit Tod durch Ertrinken führen kann.

Richtiges Verhalten

Man muss wissen, dass diese Reaktion bis zu drei Minuten dauern kann und sich dann abschwächt. Je besser die körperliche Verfassung und Fitness, desto geringer ausgeprägt ist der „Kälteschock“ und desto weniger wahrscheinlich sind auftretende Herzprobleme. Das Tragen einer gut sitzenden, d.h. mit einem Schrittgurt versehenen, Rettungsweste [9] hilft, die Atemwege über Wasser zu halten und hektische Schwimmbewegungen in dieser kritischen Phase zu vermeiden. Darüber ist ausreichend warme Bekleidung zu empfehlen, da der Kältereiz umso geringer ausgeprägt ist, je weniger ungeschützte Haut mit dem Wasser in Kontakt kommt. In den ersten Minuten nach dem Sturz sollte sich der Verunfallte so ruhig wie möglich verhalten, um die Atmung unter Kontrolle zu bekommen. Danach werden zügig weitere

Aktionen geplant, die für das Überleben entscheidend sein können.

2. Stadium: sog. kurzfristige Reaktion oder „Schwimmversagen“

Ursächlich für die sogenannte kurzfristige Reaktion oder „Schwimmversagen“ ist der Kälteeinfluss auf die Muskulatur in den Gliedmaßen, so dass manuelle Tätigkeiten und die Fähigkeit zu Schwimmen beeinträchtigt sind.

Nach der Haut kühlen als nächstes Nerven, Muskulatur und die Gelenke der Extremitäten herunter. Dieses geschieht vor allem deshalb, da Arme und Beine eine große Oberfläche besitzen und weil die verengten Blutgefäße der Haut kein Blut mehr zur Wärmeproduktion heranführen.

Für viele Aktivitäten, die für das Überleben wichtig sind, wird jedoch die uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit der Hände benötigt. Die manuelle Geschicklichkeit, die Kraft und die Möglichkeit sich schwimmend zu bewegen, kann sehr schnell nach Eintauchen in kaltes Wasser um 60-80 Prozent zurückgehen. Insbesondere die Kraft in den Fingern kann nach fünf Minuten in 5°C kaltem Wasser um 20 Prozent verringert sein [1]. Damit kann es schon schwierig werden, z.B. die Rettungsweste aufzublasen, ein Spraycap (Spritzschutzhülle der Weste) hervorzuziehen, eine Trillerpfeife oder Taschenlampe hervorzuholen, eine Leine zu kneten oder sich irgendwo festzuhalten.

Wenn die im Wasser befindliche Person das 1. Stadium (d.h. die ersten fünf Minuten!) überlebt hat, aber keine Rettungsweste trägt, die für Auftrieb sorgt, dann kann diese sich nur schwimmend an der Oberfläche halten. Koordinierte Schwimmbewegungen in den ersten Minuten nach Sturz in kaltes Wasser auszuführen, sind jedoch wegen der Hyperventilation und Panik unmöglich. Es wurde beobachtet, dass Personen, die sich für „gute“ Schwimmer in warmem Wasser hielten, noch nicht einmal in der Lage waren, eine Strecke von 2-3 m in kaltem Wasser zurückzulegen, um sich zu retten [1].

Wenn es trotzdem gelingt, am Anfang Schwimmszüge auszuführen, dann sinkt der Körper sehr schnell infolge der nicht mehr funktionierenden kalten Muskulatur von der horizontalen in eine vertikale Lage ab. Dies führt zu immer schnelleren, ineffektiveren und unkoordinierten Arm- und Beinbewegungen, erhöhter Atemfrequenz und schließlich zum Unvermögen, den Kopf über Wasser halten zu können.

Richtiges Verhalten

Ganz wichtig ist es, in dieser Phase Ruhe zu bewahren und gleichzeitig mögliche Optionen zu checken: ist es möglich, ein im Wasser treibendes Objekt zum Festhalten, einen Mitüberlebenden oder sogar das Ufer zu erreichen? Dabei gilt es abzuwägen (auch wenn unsere Entscheidungen wahrscheinlich unbewusst getroffen werden), dass die eigenen Schwimmfähigkeiten eingeschränkt sind und dass durch Schwimmbewegungen in der Kleidung eingeschlossene Luft, die für Restauftrieb sorgen könnte, verloren geht. Auch wenn Muskeltätigkeit kurzfristig Wärme produziert (deshalb kommt es auch zum „Muskelzittern“), so beschleunigt das Schwimmen den Wärmeverlust und führt zur schnelleren Auskühlung. Wenn es keine Möglichkeiten der unmittelbaren Rettung gibt, sollte die Person sich so gut wie es geht treiben lassen, um den Wärmeverlust zu minimieren und auf Rettung warten. Nach Möglichkeit sollte der Wassereintritt in die Kleidung an Armen und Hals durch Nachziehen von Klettverschlüssen minimiert, das Gurtsystem der Rettungsweste justiert oder Handschuhe, Mütze, Kapuze übergezogen und vor allem ein Spraycap, wenn die Rettungsweste damit ausgerüstet ist, über den Auftriebskörper gestülpt werden. Auf gar keinen Fall darf Kleidung ausgezogen werden.

3. Stadium: Unterkühlung (Hypothermie):

Die Unterkühlung tritt frühestens nach 30 Minuten in kaltem Wasser auf und kann ▶



Wollen Sie ein kompetentes, qualitativ hochwertiges und sicheres Training? Dann melden Sie sich an!

Falck Nutec ist ein führender Anbieter von Sicherheitstraining mit Niederlassungen in 18 Ländern auf 5 Kontinenten. Wir bieten Offshore-Sicherheitskurse für die Windindustrie, Öl- und Gasindustrie sowie maritime Sicherheitskurse. Falck Nutec steht für Kompetenz bei Prävention, Bewältigung von und Lernen aus kritischen Situationen/Ereignissen. Dies geschieht durch Training und Beratung. Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung aus der Öl- und maritimen Industrie verfügt Falck Nutec über umfassende Kompetenzen, die sowohl national wie international nachgefragt werden.

Kontakt: 0471 483436-0

Falck Nutec Germany · Am Handelshafen 8 · 27570 Bremerhaven · www.falcknutec.de · info@falcknutec.de



Falck Nutec

infolge Bewusstlosigkeit zum Ertrinkungstod führen (vor allem wenn keine Rettungsweste getragen wird). An lebenswichtigen Organen werden Herz, Lunge und Gehirn heruntergekühlt und können ihre Funktionen nicht mehr erfüllen. Wie schnell dieses eintritt, hängt von vielen Faktoren ab, u.a. dem Geschlecht (Frauen kühlen schneller aus), der Bekleidung, der körperlichen Verfassung und ob die Person gezwungen ist, sich schwimmend über Wasser zu halten.



Seenotübung für Notärzte beim „Überleben auf See“ – Training des Havariekommandos

Richtiges Verhalten

Die Person im Wasser sollte sich so ruhig wie möglich verhalten, was aber nur mit einer Rettungsweste gelingen kann und den Rücken gegen Wind und See drehen.

Liegt ein Seenotfall vor, der die Besatzung zwingt, das Schiff zu verlassen, dann: sollte vorher immer eine ausreichend warme (Funktions-) Bekleidung, am Besten in mehreren Schichten (Zwiebelschalenprinzip), angezogen werden. Darüber eine wasserdichte Wetterschutzbekleidung – mit möglichst guter Abdichtung an Armen und Beinen, um den Wassereintritt zu minimieren. Am besten wäre es, einen Kälteschutz-/oder Überlebensanzug zu haben. Allerdings „lecken“ Überlebensanzüge bei Seegang (Wassereintritt an den Manschetten und durch Bewegung), wobei ein Liter Wasser im Anzug die Isolationsfähigkeit um 30-40 Prozent reduziert [5]. Eine Maßanfertigung ist immer von Vorteil. Zudem ist die Kombination eines derartigen Anzugs mit einer Rettungsweste nicht unproblematisch wegen der Schwimmlage des Verunfallten, wenn sich zu viel Luft in den Beinen befindet und die Rettungsweste nicht durch einen Schrittgurt fixiert ist. Die Bedeckung des Kopfes, über den wegen der guten Durchblutung viel Wärme verloren gehen kann, ist ebenfalls wichtig.

4. Stadium: Rettungsphase

Die Rettungsphase birgt eine Vielzahl zum Teil unbekannter Gefahren. Ein erheblicher Anteil der Verunfallten verstirbt

kurz bevor, während oder nachdem sie gerettet wurden.

Ursächlich kann die Art und Weise sein, wie die Verunfallten gerettet wurden. Zu bevorzugen ist eine horizontale Position, es sei denn, beim Manöver geraten die Atemwege ständig unter Wasser. Dann muss der Verunfallte so schnell wie möglich und egal in welcher Körperlage aus dem Wasser gezogen werden.

Ebenso kann kurz vor der Rettung z.B. der Auftrieb durch Winken verloren gehen, wenn die letzte Luft aus der Kleidung entweicht. Deshalb sollte versucht werden, die Aufmerksamkeit durch Rufen oder Blasen in eine Trillerpfeife zu erreichen und nicht durch heftiges Bewegen der Arme. Auch kann ein vorzeitiges „Entspannen/erleichtert Sein“ im Bewusstsein der nahenden Rettung dazu führen, dass möglicherweise überlebenswichtige Stresshormone nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen. Überlebende sollten deshalb kontinuierlich überwacht und angesprochen werden.

Von ganz entscheidender Bedeutung ist dabei, niemals die Hoffnung aufzugeben. Es existieren zahlreiche Berichte von Schiffbrüchigen, aus denen hervorgeht, dass der Wille zum Überleben zu einer erfolgreichen Rettung nach nicht für möglich gehaltenen Zeiten im Wasser oder in der Rettungsinsel geführt hat [8].

Wichtig zu wissen ist, dass die beschriebenen ersten beiden Mechanismen vor dem Eintritt der Unterkühlung (Hypothermie) auftreten. Vor allem

das Schwimmversagen ist die häufigste Ursache für einen Ertrinkungstod. Die Statistiken in England berichten, dass sich bis zu 55 Prozent der jährlichen Ertrinkungsunfälle im offenen Wasser innerhalb von 3 m Entfernung zu einer „sicheren“ Plattform ereigneten [1]. An Hypothermie versterben deutlich weniger Menschen (geschätzt 30 Prozent).

Fazit

Der „Pocket Guide For Cold Water Survival“ enthält alle für den Seemann wichtigen Informationen, wie ein eigener Unfall oder ein Seenotfall überlebt werden kann. Zusätzlich wird beschrieben, wie man als Helfer Verunfallte/Schiffbrüchige bis hin zur Wiederbelebung behandeln sollte. Wenn nur ein Exemplar des „Pocket Guide“ beschafft und auf der Brücke ins Bücherregal gestellt wird, dann gerät es schnell ins Vergessen. Daher sollten mehrere Exemplare verfügbar sein und jedem Besatzungsmitglied zum Lesen gegeben und dieses im Sinne einer „Standard Operating Procedure (SOP)“ regelmäßig (zumindest jährlich) wiederholt werden.

Eine Rettungsweste erhöht drastisch die Chance, vor allem die entscheidenden ersten beiden Stadien des Immersionsunfalls zu überleben. Erst dann spielen die Probleme der Unterkühlung eine Rolle. Der Schrittgurt ist ein unverzichtbarer Bestandteil einer Rettungsweste [9], damit diese nicht über den Kopf rutschen kann. Es gibt genügend Beispiele von tragischen

Unglücken, die das belegen [1-6]. Weitere sinnvolle Ausrüstungsgegenstände an einer Rettungsweste sind zusätzlich ein Seenotlicht und ein Spraycap.

Literatur

- [1] Golden/Tipton: Essentials of Sea Survival, Human Kinetics (1. Aufl. 2002)
- [2] Bierens: Handbook on Drowning – Prevention/Rescue/Treatment, Springer Verlag (1. Aufl. 2006)
- [3] International Maritime Organization (IMO): A Pocket Guide For Cold Water Survival (2012 Edition)
- [4] North Atlantic Treaty Organisation – Research and Technology Organization (www.rto.nato.int): Survival at Sea for Mariners, Aviators and Search and Rescue Personnel – Belgium and Portugal June 2007
- [5] Department of Transport, Canada: Survival in Cold Waters: Staying Alive (2003) <http://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/tp-tp13822-menu-610.htm>
- [6] Canadian Red Cross: Drownings and other water-related injuries in Canada – 10 Years of Research – Ice & Cold Water (2006) http://hpclearinghouse.net/files/folders/water_safety/entry9402.aspx
- [7] Giesbrecht/Wilkerson: Hypothermia, Frostbite And Other Cold Injuries – Prevention, Survival, Rescue, And Treatment, The Mountaineers Books (2. Aufl. 2006)
- [8] Tougias: Fatal Forecast – An Incredible True Story of Disaster And Survival At Sea, Scribner (2007)
- [9] Golden/Gillis: The Evidence For And Against The Provision Of Crotch Straps On Lifejackets, University of Portsmouth, 2012

Der Autor:

Dr. med. Jens Kohfahl, Facharzt für Allgemeinmedizin (Notfallmedizin, Betriebsmedizin, Sportmedizin), Seenotarzt der DGzRS, ärztlicher Fachberater des Havariekommandos und Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Maritime Medizin