

Zertifizierte Fortbildung Teil 7



Das Thema:
Ertrinkungsunfälle:
Die Hypoxie ist das Hauptproblem

Teilnahme
online:
1. bis 31. Juli

Die Zertifizierte Fortbildung wird anerkannt von



**DIE
JOHANNITER**



AGBF Niedersachsen



ZF-Teilnahme auch ohne Abo! Fortbildung für „Einsfünfundzwanzig“ im Monat.
Machen Sie mit! Infos unter

www.skverlag.de

Ertrinkungsunfälle: Die Hypoxie ist das Hauptproblem



Abb. 1: Die professionelle Rettung von Ertrinkungsopfern erfordert Ausbildung und Übung



Autor:

Stefan Dreesen
Notarzt, Lehr-
rettungsassistent/
Fachdozent im
Gesundheits-
wesen,
Stv. ärztlicher
Leiter Notfall-
pädagogisches
Institut, Berufs-
fachschule für den
Rettungsdienst,
Müller-Breslau-
Straße 30a,
45130 Essen,
dreesen@notfall-
paedagogik.de

Der vorliegende Beitrag beleuchtet das Thema Ertrinken unter Berücksichtigung der aktuellen ERC-Leitlinien 2010 und gibt einen Überblick über Epidemiologie, Pathophysiologie, Begleitprobleme und praktisches Vorgehen bei der Patientenversorgung. Nach der Lektüre hat der Leser die Kenntnisse erworben, die notwendig sind, einen Patienten im bodengebundenen Rettungsdienst nach einem Ertrinkungsvorfall adäquat zu versorgen.

Definitionen und Begriffe

Im Deutschen spricht man von „Ertrinken“, wenn es sich um den Tod durch Ersticken infolge Untertauchens in einer Flüssigkeit innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Ertrinkungsgeschehen handelt. Als „Beinahe-Ertrinken“ bezeichnet man hingegen einen Ertrinkungsvorfall, der vom Opfer mindestens 24 Stunden überlebt wurde. Diese grundlegenden Definitionen zu kennen, ist sicherlich sinnvoll, da sie sich im medizinischen Sprachgebrauch etabliert haben. Nichtsdestotrotz wird das ILCOR bereits in den ERC-Leitlinien aus dem Jahre 2005 mit der Empfehlung zitiert, diese und andere Begriffe wie die in der Vergangenheit durchaus gängige Differenzierung in primäres und sekundäres Ertrinken nicht mehr zu gebrauchen (4, 7). Die Reanimationsleitlinien 2010 haben diese Empfehlung unangetastet gelassen.

Die durch das ILCOR publizierte Definition ist zweifelsohne genauer, doch darf bezweifelt werden, dass sie geeignet ist, sich schnell und dauerhaft einzuprägen. Sie lautet:

„Als Ertrinken bezeichnet man einen Prozess, der in einer primären respiratorischen Verschlechterung durch Submersion/Immersion in einem flüssigen Medium resultiert. Voraussetzung für die Definition ist eine Flüssigkeits-/Luft-Grenzfläche am Eingang der Atemwege des Unfallopfers, welche ein Luftholen verhindert. Nach diesem Ereignis kann das Unfallopfer überleben oder versterben, hat aber, unabhängig vom Outcome, einen Ertrinkungsunfall erlitten.“ (8)

„Immersion“ bedeutet hierbei „Eintauchen“, womit im Allgemeinen das Eintauchen von nur Teilen des Körpers bezeichnet wird. Damit es zu einem Ertrinken kommen kann, müssen sich mindestens die Atemwege des Opfers unter Wasser befinden. Bei der „Submersion“ („sub“: lat. „unter“) kommt es zum Untertauchen des gesamten Körpers in der entsprechenden Flüssigkeit (in der Regel Wasser).

Ein Ertrinken durch Immersion käme z.B. infrage, wenn ein Patient mit dem Gesicht voran in ein flaches Gewässer fallen würde, sodass sich Mund und Nase unter der Wasseroberfläche befinden, er sich aus dieser Lage aufgrund einer Störung des Bewusstseins oder der Motorik (z.B. durch Alkohol- oder Drogenkonsum, Hypoglykämie, Schädel-Hirn-Verletzungen, Apoplex, Synkope, Herzrhythmusstörungen) jedoch nicht mehr selbst befreien kann. Das Ertrinken beim Schiffbruch hingegen, das einem vermutlich bei diesem Thema mit als erstes einfällt, geschieht typischerweise durch Submersion, da das Opfer keinen festen Halt unter den Füßen hat und letztlich, meist erst nach einer gewissen Zeitspanne, komplett unter die Wasseroberfläche versinkt.

Die Nennung der Begriffe Immersion und Submersion in der ILCOR-Definition sowie die Bedingung, dass das Opfer in einen Ertrinkungsunfall verwickelt gewesen sein muss, grenzen das Ertrinken, das immer durch äußere Einflüsse bedingt ist, von anderen Formen der Atemwegsstörung ab, bei denen es ebenfalls zu einer Flüssigkeits-/Luft-Barriere an den Atemwegen kommen kann. Hierzu zählen z.B. ein kardiales Lungenödem, eine massive Hypersalivation (starker Speichelfluss) oder auch die Aspiration von Magensaft, Getränken und ähnlichen Flüssigkeiten.

Epidemiologie

Nach Schätzungen der WHO sterben weltweit jährlich ca. 450.000 Menschen durch Ertrinken, weitere 1,3 Mio.



Abb. 2: Die Rettung sollte, wann immer ohne Zeitverlust möglich, mit einer Schwimmhilfe erfolgen

Lebensjahre gehen jährlich als vorzeitiger Tod oder durch Invalidität als Folge von Ertrinkungsunfällen verloren (8). Suizidbereinigt sind im Jahr 2010 in Deutschland 438 Menschen ertrunken. Dies ist im Vergleich zum Vorjahr ein Rückgang von 7,6%, der allerdings auch darauf zurückzuführen ist, dass aufgrund der Wetterlage weniger Menschen im Sommer am und im Wasser aktiv waren (2). Die erschreckend hohen Zahlen im vergleichsweise warmen Juli untermauern diese These: In diesem recht sonnigen Monat ertranken 109 Menschen, was fast ein Viertel der Ertrinkungstode des ganzen Jahres ausmacht. Über 80% der Ertrinkungsopfer waren männlichen Geschlechts, was u.a. der erhöhten Risikobereitschaft zugeschrieben wird. Ertrinken ist bei jungen Männern in Europa nach wie vor die häufigste Ursache für einen Unfalltod, in bis zu 70% der Fälle ist Alkoholkonsum beteiligt (8, 7). Die meisten Unfälle ereigneten sich im Bereich von Binnengewässern, eine nach Orten aufgeschlüsselte Übersicht liefert **Abb. 3**.

Betrachtet man die reinen Zahlen, führt Bayern die Ertrinkungsstatistik mit 83 Ertrinkungstoten an, die wenigsten Todesfälle haben Bremen und das Saarland zu verzeichnen (jeweils 3). Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich jedoch eine etwas andere Verteilung. Mecklenburg-Vorpommern führt dann nämlich mit einer Inzidenz von 1,75 pro 100.000 Einwohner die Statistik an, am besten schneidet Sachsen-Anhalt ab mit 0,21 Ertrinkungstoten pro 100.000 Einwohner. Als Ursache für diese unterschiedliche Verteilung kommen mehrere Faktoren in Betracht wie z.B. Größe des Bundeslandes, prozentualer Anteil der Wasserfläche, Bevölkerungsdichte, Beliebtheit als (Bade-)Urlaubsreiseziel, rettungsdienstliche und wasserrettungsdienstliche Infrastruktur, Krankenhausbichte usw.

Vorgänge beim Ertrinken

Nachdem die Atemwege unter Wasser getaucht sind, hält das Ertrinkungsopfer zunächst willkürlich die Atmung an.

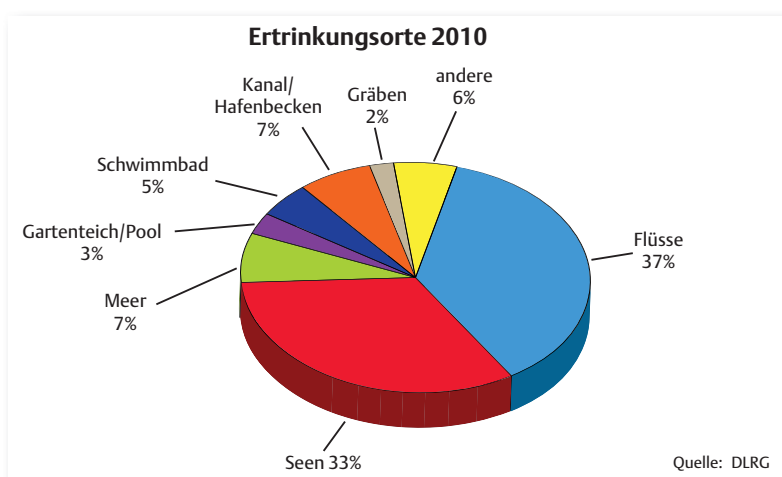
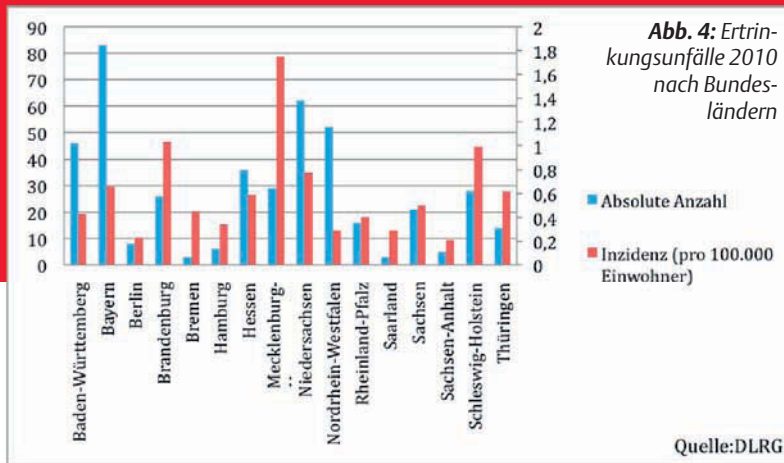


Abb. 3: Ertrinkungsorte

Es kommt in der Regel zum Verschlucken größerer Mengen Wasser, sodass nach der Rettung immer mit einer erhöhten Aspirationsgefahr zu rechnen ist und eine Magensonde frühzeitig erwogen werden sollte. Es folgt ein Laryngospasmus (Stimmritzenkrampf), der zunächst die Atemwege des Opfers wasserdicht verschließt und die Aspiration größerer Mengen Wasser verhindert. In ca. 15% der Fälle bleibt dieser Laryngospasmus auch noch in tiefer Bewusstlosigkeit erhalten, sodass man bislang in diesem Zusammenhang auch vom „trockenen Ertrinken“ sprach (6). In allen anderen Fällen löst sich der Laryngospasmus unter einer zunehmenden Hypoxie und Hyperkapnie mit progredientem Ausfall der Hirnfunktionen und Schutzreflexe wieder und Wasser kann in die unteren Atemwege eindringen. In diesem Fall kommt es zusätzlich zur ohnehin schon bestehenden Hypoxie noch zu einer Lungenschädigung, die den Gasaustausch – auch nach erfolgreicher primärer Rettung – weiter erschweren kann.

Süß- und Salzwasserertrinken

Bereits seit Jahren ist bekannt, dass eine Unterscheidung zwischen Süß- und Salzwasserertrinken für das rettungs-



Aufgrund der Lungenschädigung kommt es bei Ertrinkungsopfern oft nach einigen Stunden zu einem akuten Lungenversagen.

In Abhängigkeit von Art, Menge und Verschmutzung der aspirierten Flüssigkeit kann im weiteren Verlauf eine Aspirationspneumonitis (Lungenentzündung durch physikalische Noxen) und/oder eine Aspirationspneumonie (Lungenentzündung durch Krankheitserreger) auftreten. Aufgrund der Lungenschädigung kommt es bei Ertrinkungsopfern oft nach einigen Stunden zu einem akuten Lungenversagen („acute respiratory distress syndrome“, ARDS). Hierbei handelt es sich sehr vereinfacht ausgedrückt um ein ausgeprägtes Lungenödem, das interstitiell beginnt, sich aber nach intraalveolär ausweiten kann. Da sich also nach initial erfolgreicher Rettung erneut „Flüssigkeit in der Lunge“ ansammeln und zu einer schweren Hypoxie führen kann, hat man dieses Phänomen früher als „sekundäres Ertrinken“ bezeichnet (s.o.). Die Entwicklung des ARDS ist auch noch nach bis zu 72 Stunden möglich (1), sodass ein Patient nach einem überlebten Ertrinkungsvorfall unabhängig von der Schwere der Symptomatik unmittelbar nach der Rettung immer in ein Krankenhaus transportiert werden muss. Ein ARDS kann mit schweren Langzeitfolgen einhergehen und die Leistungsfähigkeit des Patienten dauerhaft beeinträchtigen (3).

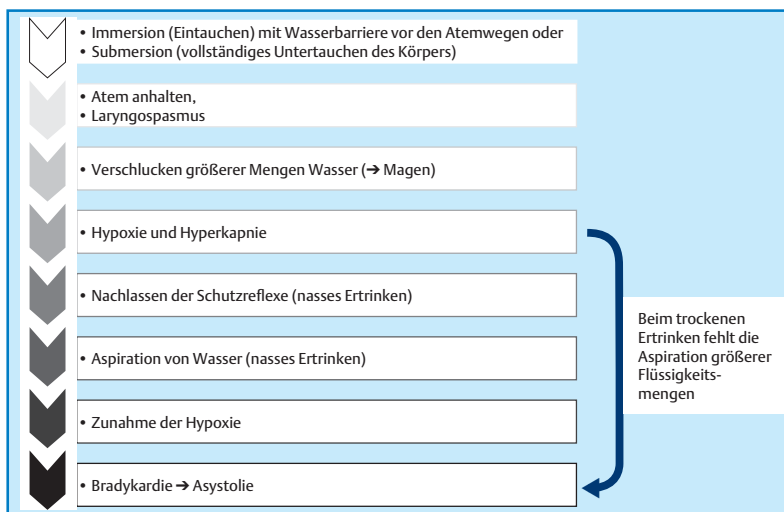


Abb. 5: Vorgänge während des Ertrinkungsprozesses

dienstliche Vorgehen keine Bedeutung hat. Trotzdem wird es immer wieder gelehrt und in der Aus- und Fortbildung auch abgefragt. Die Unterschiede sind jedoch vor allem theoretischer Natur und rühren von den unterschiedlichen Salzkonzentrationen der aspirierten Flüssigkeiten her. Mäßige Elektrolytstörungen sind selten von klinischer Relevanz und bedürfen vor allem in der präklinischen Phase meist keiner spezifischen Therapie. An dieser Stelle wird daher bewusst auf die Darstellung der pathophysiologischen Unterschiede verzichtet.

Wichtig sind vielmehr die Gemeinsamkeiten beider Ertrinkungsarten: Bei der Aspiration von Wasser kommt es zur Auswaschung bzw. zur Funktionsstörung von Surfactant. Der Surfactant ist eine Flüssigkeit, die beim gesunden Menschen die Innenwände der Alveolen überzieht. Er dient vor allem der Herabsetzung der Oberflächenspannung und verhindert damit einen Alveolarkollaps sowie das Zusammenkleben der Alveolarwände. Fehlen diese wichtigen Funktionen, bilden sich Atelektasen. Die betroffenen Lungenareale können nicht mehr ausreichend am Gasaustausch teilnehmen, sodass der relative Anteil sauerstoffarmen Blutes zunimmt, das aus der Lunge zum linken Herzen transportiert wird. Man spricht in diesem Fall von einer intrapulmonalen Shunt-Bildung. Die aus diesen Vorgängen resultierende Hypoxie stellt das Hauptproblem bei Ertrinkungsunfällen dar.

Tauchreflex

Das Eintauchen des Körpers, insbesondere des Gesichts, in kaltes Wasser führt in unterschiedlichem Maße zu einer Stimulation des Parasympathikus. Bei Unterwassergeburt oder beim Babyschwimmen z.B. verhindert dieser Reflex über einen vorübergehenden Atemstillstand eine Aspiration; das bekannteste Foto in diesem Zusammenhang ist sicherlich ein CD-Cover der Band Nirvana aus dem Anfang der 90er Jahre, das einen hinter einer Banknote „tauchenden“ Säugling zeigt. Auch Apnoetaucher, die in sportlichen Wettkämpfen ohne externe Atemluftversorgung unter Wasser große Strecken oder Tiefen zurücklegen, bedienen sich des Tauchreflexes und bauen ihn durch regelmäßiges Training sogar bewusst aus. Es resultiert eine Senkung des Sauerstoffverbrauches, indem Herz- und Atemfrequenz gesenkt werden und es gleichzeitig zu einer unterschiedlich ausgeprägten Kreislaufzentralisation kommt.

Für den Rettungsdienst wird der Tauchreflex u.a. dann bedeutsam, wenn es durch die Überstimulation des parasympathischen Nervensystems zu einer klinisch relevanten Bradykardie oder gar zu einer Asystolie kommt. Insbesondere, wenn schon vor dem Sprung ins kalte Wasser ein erhöhter Parasympathikustonus vorliegt, wie es z.B. kurz nach dem Essen der Fall ist, erhöht sich die Gefahr. In der Literatur ist u.a. der Fall einer 35-jährigen Frau beschrieben, die nach



Abb. 6: Die meisten Ertrinkungsunfälle finden in Binnengewässern statt

einem Sprung vom 5-m-Brett einen akuten Myokardinfarkt erlitt und reanimationspflichtig wurde. Retrospektiv muss hier als Ursache von einem Koronarspasmus auf dem Bo-

Einteilung der Hypothermiestadien anhand der Körperkerntemperatur (8)		Tab. 1
mild	35 – 32 °C	
moderat	32 – 28 °C	
schwer	< 28 °C	

den des Tauchreflexes ausgegangen werden (9). Die Patientin hat diesen Vorfall jedoch glücklicherweise ohne neurologische Defizite überstanden. Verhaltensregeln für Schwimmer, wie nicht mit vollem Magen oder aufgeheizt unmittelbar nach dem Sonnenbad ins Wasser zu springen, sollen helfen, diese und ähnliche Unfälle zu verhindern.

Schwimmbad-Blackout

Der Begriff „Schwimmbad-Blackout“ beschreibt folgenden Sachverhalt: Das Zurücklegen einer besonders langen Strecke unter Wasser ohne Atemhilfsmittel, allgemein auch als „Streckentauchen“ bezeichnet, erfordert die Fähigkeit, möglichst lange die Luft anhalten zu können. Einige Personen hyperventilieren daher bewusst vor dem Streckentauchgang in der falschen Annahme, dadurch den Körper mit mehr Sauerstoff aufsättigen zu können. An einer physiologischerweise bestehenden Sauerstoffsättigung von 95-100% ändert die Hyperventilation jedoch kaum etwas, vielmehr kommt es zum signifikanten Verlust von CO_2 . Da beim gesunden Menschen der Atemtrieb primär CO_2 -abhängig erfolgt, setzt der Atemreiz bzw. die Atemnot unter Wasser deutlich verzögert ein, was den Irrtum über die vermeintlich geglückte Sauerstoffaufsättigung bei dem betreffenden Personenkreis noch verstärkt und in den meisten Fällen zu weiteren Wiederholungen des Prozederes führt. Unter der körperlichen Anstrengung des Schwimmvorgangs wird jedoch viel Sauerstoff verbraucht. Hierdurch kommt es zu einer Hypoxie und damit zu einer Bewusstlosigkeit unter Wasser, die sich beim Betroffenen völlig ohne Vorwarnung einstellen kann, da aufgrund des niedrigen CO_2 -Spiegels zu diesem Zeitpunkt noch

„Schwimmbad Blackout“

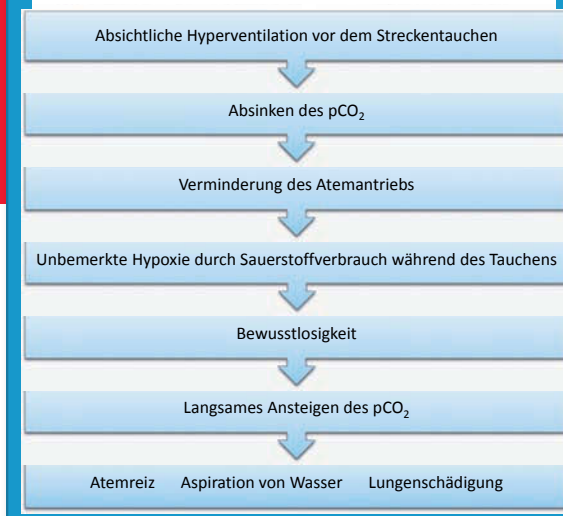


Abb. 7: Vorgänge beim Schwimmbad-Blackout

immer keine Atemnot, sprich: kein Anreiz zum Auftauchen und Luftholen vorliegt. Nach Eintritt der Bewusstlosigkeit kommt es durch die weiterlaufenden Stoffwechselprozesse zu einem kontinuierlichen Anstieg des CO_2 -Spiegels, genauer gesagt des pCO_2 (CO_2 -Partialdruck), woraufhin das Atemzentrum autonom eine Inspiration auslösen kann: Der Bewusstlose aspiriert Wasser, es kommt hierdurch zusätzlich zu einer Schädigung der Lunge.

Begleitverletzungen

Eine der gefürchtetsten Begleitverletzungen beim Ertrinkungsunfall ist das HWS-Trauma. Aktuelle Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die Häufigkeit mit einer Inzidenz von 0,5% sehr gering ist. Anders ausgedrückt: Nur eines von 200 Ertrinkungsopfern hat zusätzlich eine HWS-Verletzung. Die Immobilisation der HWS ist im Wasser oft schwierig und kann die adäquate Rettung des Unfallopfers verzögern. Schlecht angebrachte Zervikalstützen können bei bewusstlosen Patienten zudem zur Atemwegsverlegung führen. Eine HWS-Immobilisation ist daher nicht indiziert, wenn keine Anzeichen für eine schwere Verletzung bestehen oder aufgrund des Unfallhergangs naheliegen.

Zu den Begleitumständen, die eine HWS-Verletzung nahelegen, gehören:

- Sprung ins Wasser,
- Wasserrutschen,
- Zeichen für ein Trauma,
- Hinweise auf eine Alkoholintoxikation.

Aufgrund der hohen Koinzidenz sollte bei konkretem Verdacht auf ein HWS-Trauma immer gezielt auf Zeichen eines Schädel-Hirn-Traumas geachtet werden und umgekehrt. Allgemein gilt, dass pulslose, nicht atmende Patienten so schnell wie möglich aus dem Wasser gerettet werden sollen. Zwar soll dabei der Hals so wenig wie möglich bewegt werden, eine HWS-Immobilisation darf jedoch die Rettung des Patienten auf keinen Fall verzögern (8).

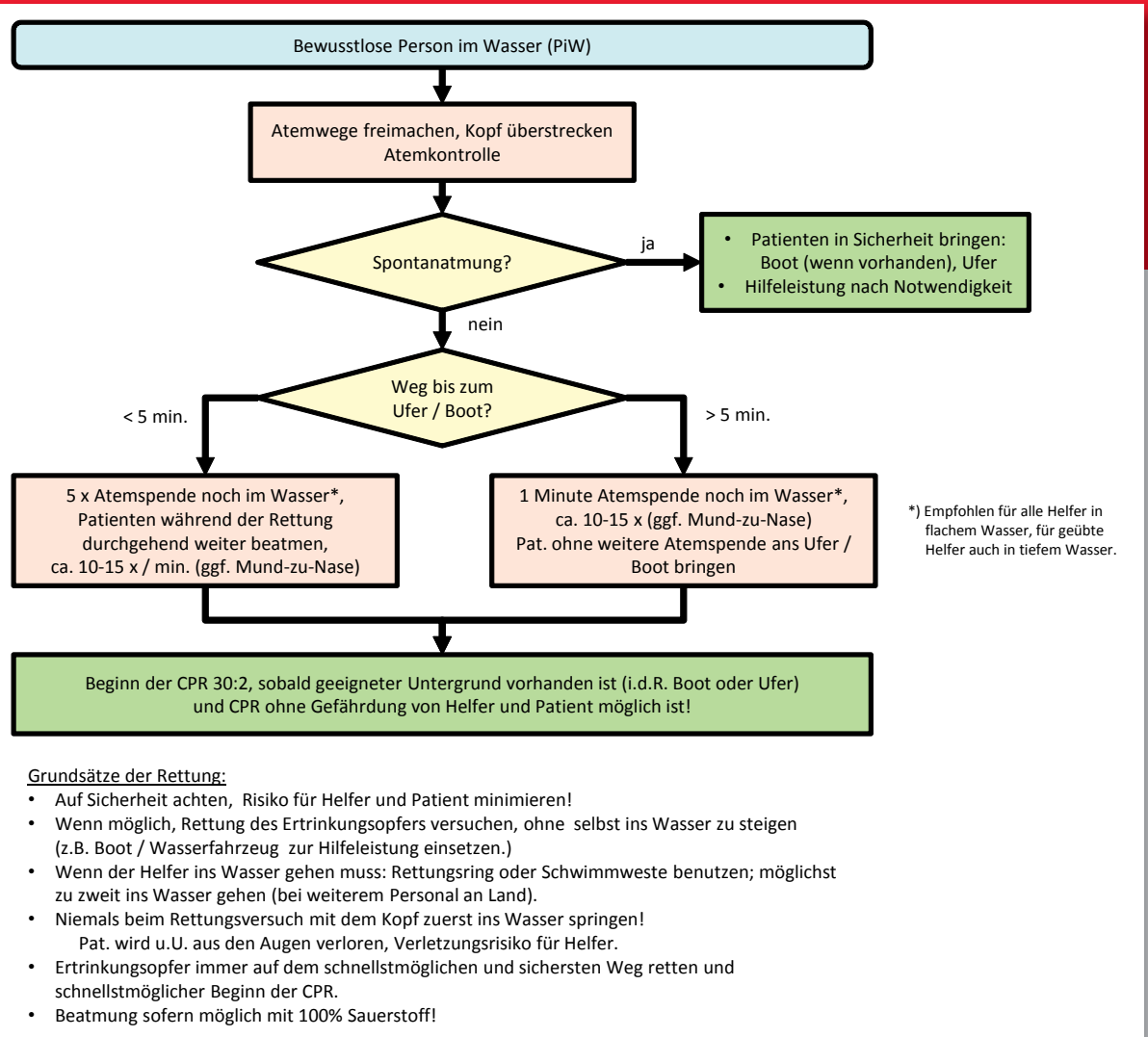


Abb. 8: Rettung des bewusstlosen Ertrinkungsopfers

Für den Rettungsdienst praktisch anwendbares „Schweizer Klassifikationssystem“ der verschiedenen Hypothermiestadien (8)		Tab. 2
Stadium I:	bewusstseinsklar und zitternd	
Stadium II:	beeinträchtigtes Bewusstsein ohne Zittern	
Stadium III:	bewusstlos	
Stadium IV:	keine Atmung	
Stadium V:	Tod infolge irreversibler Hypothermie	

Hypothermie

Wasser hat eine ca. 25-mal höhere Wärmeleitfähigkeit als Luft (5). Zudem liegt die Wassertemperatur in fast allen Fällen deutlich unter der Körpertemperatur des Opfers, soweit sich der Ertrinkungsvorfall nicht z.B. in einem Thermalbad oder der heimischen Badewanne ereignet. Dies führt dazu, dass eine der häufigsten Begleiterscheinungen bei Ertrinkungsopfern die Hypothermie ist.

In der Literatur finden sich unterschiedliche Klassifizierungssysteme verschiedener Hypothermiestadien. Die aktuellen ERC-Leitlinien verweisen auf zwei Einteilungen, wovon die erste dreigliedrig ist und sich auf die Körperkerntemperatur des Patienten bezieht (Tab. 1), die zweite sich

primär an der Symptomatik des Patienten orientiert und somit für den Rettungsdienst deutlich praktikabler anwendbar sein dürfte (Tab. 2) (8).

Bei Submersion in Eiswasser (< 5 °C) kann sich eine Hypothermie extrem schnell entwickeln und damit einen gewissen Schutz gegen Hypoxie darstellen, da der Sauerstoffverbrauch der Zellen um ca. 6% pro Grad Celsius Abnahme der Körperkerntemperatur sinkt. Entsprechende Verläufe mit Überleben ohne neurologisches Defizit bei bis zu 60-minütiger Submersion in eiskaltem Wasser wurden vereinzelt über Kinder berichtet (8).

Eine ausgeprägte Sinusbradykardie unter Hypothermie ist häufig. Sie ist vor dem Hintergrund des verminderten Sauerstoffbedarfs in den meisten Fällen harmlos und sollte nicht zu überstürztem Aktionismus verleiten. Unterhalb einer KKT (Körperkerntemperatur) von 30 °C sollen keine Reanimationsmedikamente verabreicht und bei Vorliegen defibrillierbarer Arrhythmien maximal 3 x defibrilliert werden.

Patienten ab Hypothermiestadium II nach dem Schweizer Klassifikationssystem (Tab. 2) sollen zur Verhinderung



Wichtige Maßnahmen beim Ertrinkungsunfall

Tab. 3

- Patienten unter Beachtung des Eigenschutzes retten (lassen) gemäß Abb. 8, frühzeitig Fachdienste heranziehen (Feuerwehr, DLRG, Wasserwacht u.ä.)!
- Basischeck/Basismaßnahmen
- wenn notwendig, so schnell wie möglich Beginn der CPR nach ERC-Leitlinien: 5 Initialbeatmungen, danach CPR 30:2. Hierbei maximale Sauerstoffkonzentration verwenden!
- erweitertes Monitoring (Pulsoxymetrie, RR, Temperatur, BZ, 12-Kanal-EKG, Neurocheck/GCS)
- Sauerstoffgabe, Ziel: SaO_2 94-98%. Bei ausbleibender Besserung: Masken-CPAP; großzügige Indikation zu Intubation und Beatmung mit PEEP (5-20 cm H_2O).
- bei bewusstseinsgetrübten/bewusstlosen Patienten Magensonde erwägen (wegen Aspirationsgefahr durch wassergefüllten Magen)
- Hypothermie therapieren: nasse Kleidung entfernen, Patient in Decken einhüllen, RTW anwärmen; bei Kreislaufstillstand prolongierte Reanimationszeit bedenken!
- immer Transport in Krankenhaus mit internistischer Intensivstation!
- Ursache ergründen → akute Erkrankung als Auslöser des Ertrinkungsgeschehens (Intoxikation [Alkohol?!], Rhythmusstörung, Krampfanfall, Hypoglykämie, zerebraler Insult etc.)?

einer weiteren Auskühlung mit der Gefahr sekundärer maligner Rhythmusstörungen (Afterdrop/Bergungstod) möglichst wenig bewegt werden; die nasse Kleidung soll daher nicht ausgezogen, sondern aufgeschnitten und dann entfernt werden. Im Vorfeld bietet sich eine Rettung in horizontaler Lage an, z.B. mittels Spineboard. Hypotherme Unfallopfer mit Bewusstseinsstrübung sollen zugedeckt (z.B. Wolldecken und Rettungsfolie), in stabiler Seitenlage zu einem Krankenhaus mit der Möglichkeit für aktive externe und interne Wiedererwärmung gebracht werden, im Falle eines Kreislaufstillstands ist die Wiedererwärmung an einer Herz-Lungen-Maschine/ECMO notwendig. Warme Infusionen und angewärmte Atemluft sind als Methoden der präklinischen Wiedererwärmung wenig effektiv.

Bei reanimationspflichtigen Patienten muss die Reanimation prolongiert bis zur Wiedererwärmung durchgeführt werden („Nobody's dead, until he's warm and dead!“). Auch im Falle einer Unterkühlung sollte sich nach erfolgreicher Reanimation eine Phase therapeutischer milder Hypothermie anschließen, sodass eine Erwärmung über 34 °C KKT nach ROSC (Return of spontaneous circulation) bei hinreichend stabilen Kreislaufverhältnissen unterbleiben sollte.

Rettung aus dem Wasser

An erster Stelle steht die Sicherheit für Helfer und Patient. Das bedeutet konkret, dass der Helfer, wann immer es sich ohne Nachteil für den Patienten vermeiden lässt, nicht selbst ins Wasser gehen soll. Ist das Ertrinkungsopfer noch bei Bewusstsein, so kann in vielen Fällen das Zuwerfen eines Rettungsringes oder ähnlicher, mit einer Leine gesicherter Schwimmhilfen bereits ausreichen. Prinzipiell ist der Einsatz eines Bootes immer wünschenswert, auch unter dem Aspekt der möglichst frühzeitig durchführbaren Thoraxkompressionen an Bord im Falle eines Kreislaufstillstands.

Das Vorgehen bei der Rettung eines bewusstlosen Patienten zeigt **Abb. 8**. In diesem Fall muss so schnell wie möglich mit den CPR-Maßnahmen begonnen werden! Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Korrektur der zugrundeliegenden Hypoxie zu. Es wird daher empfohlen, mit der Atemspende noch während der Rettung

im Wasser zu beginnen. Abweichend vom Standard-BLS-Algorithmus beginnt die Reanimation mit 5 initialen Beatmungshüben. Wenn möglich, sollen hohe Sauerstoffkonzentrationen eingesetzt werden. Dies ist normalerweise frühestens an Bord eines Bootes oder nach Erreichen des Ufers möglich.

Rettungsdienstliche Maßnahmen

Ist der Patient reanimationspflichtig, so kommt der Oxygenierung während der CPR eine Schlüsselrolle zu, sie ist obligat. Eine reine Herzdruckmassage ohne Beatmung, wie sie unter bestimmten Umständen in der Laienreanimation gestattet wird, ist in diesem Fall kontraindiziert. Die Regurgitation von Mageninhalt ist aufgrund des in größeren Mengen verschluckten Wassers bei Reanimation nach Ertrinken häufig. Falls eine Beatmung hierdurch behindert wird, muss der Patient auf die Seite gedreht und das Erbrochene z.B. durch Absaugen entfernt werden. Bei V.a. eine HWS-Verletzung soll möglichst vorsichtig vorgegangen werden, lebensrettende Maßnahmen dürfen hierdurch aber nicht verzögert werden. Zur Entlastung des Magens ist die frühzeitige Einlage einer Magensonde zu erwägen, Thoraxkompressionen müssen technisch einwandfrei ausgeführt werden, um in diesem Zusammenhang einen Druck auf das Abdomen zu vermeiden.

Beste Methode zur Atemwegssicherung ist die endotracheale Intubation, da die Wirksamkeit supraglottischer Atemwegshilfen durch die eingeschränkte Compliance und die damit verbundenen hohen Beatmungsdrücke eingeschränkt sein kann und sie außerdem keinen sicheren Aspirationsschutz gewährleisten. Zur Laryngoskopie ist meist eine Absaugung notwendig, sie sollte daher stets einsatzbereit sein. Es versteht sich von selbst, dass eine Crush-Intubation (RSI) unter Zuhilfenahme des Krikoiddrucks (Sellick-Handgriff) zur Verhinderung einer weiteren Aspiration zu bevorzugen ist. Ein PEEP von mindestens 5-10 cm H_2O ist obligat; kommt es nicht zu einem adäquaten Anstieg der Sauerstoffsättigung, sind teilweise deutlich höhere Werte von bis zu 20 cm H_2O notwendig (8). Zur Abschätzung der Wirksamkeit erweiterter Maßnahmen wie Defibrillation und Medikamentengabe sollte eine Messung

Die Reanimation des Ertrinkungsopfers wird so lange fortgesetzt, bis sichere Todeszeichen vorliegen oder ein Transport in eine Klinik nicht mehr möglich ist (z.B. Ertrinken auf offener See).

Verantwortlich für den Inhalt und geprüft von:

Frank Flake



Thomas Kohns



Stefan Leibinger



Ingo Lender



Johannes Becker



Bernhart Idinger



PhDr. Christoph Redelsteiner



Jörg Gellern,
Klinikum Oldenburg,
Arbeitsgemeinschaft der
Berufsfeuerwehren in
Niedersachsen



Verantwortlich für die
Fachfragen:
Stefan Dreesen
Stv. ärztlicher Leiter
Notfallpädagogisches
Institut, Essen

der Körperkerntemperatur erfolgen, um eine Hypothermie unter 30 °C auszuschließen (s.o.). Die Reanimation des Ertrinkungsopfers wird so lange fortgesetzt, bis sichere Todeszeichen vorliegen oder ein zeitgerechter Transport in eine medizinische Einrichtung nicht mehr möglich ist (z.B. beim Ertrinken auf offener See). Nach erfolgreicher Reanimation und bei spontan atmenden Patienten soll die Sauerstoffgabe titriert werden, sodass eine arterielle Ziel-sättigung von 94-98% erreicht wird.

Ein erweitertes Monitoring ist obligat. Neben Rhythmusüberwachung, Pulsoxymetrie und wiederholter RR-Messung muss immer die Temperatur bestimmt werden. Die Messung des Blutzuckers und die Registrierung eines 12-Kanal-EKG können zudem wichtige Hinweise auf Folgen, vor allem aber auch auf Ursachen des Ertrinkungs-unfalls geben. Gleiches gilt für einen neurologischen Basischeck inklusive Erhebung des GCS-Punktwerts, der im Verlauf wiederholt werden sollte.

Ist der Patient bei Bewusstsein, so soll die Sauerstoffinhalation über eine O₂-Maske erfolgen. Kommt es hierunter nicht zu einer Besserung, kann eine nichtinvasive CPAP-(Masken-)Beatmung zur Wiedereröffnung und Prävention von Atelektasen indiziert sein. In einigen Fällen kommt es nach längerer Immersion durch den Wasserdruck zudem zu einem Volumenverlust, sodass bei Hypotonie meist eine Volumengabe indiziert ist. Wegen der Gefahr des „sekundären Ertrinkens“ ist jeder Patient in ein Krankenhaus mit internistischer Intensivstation zu transportieren.

Zusammenfassung und Fazit

Obwohl der Ertrinkungsunfall einen eher seltenen Einsatzgrund darstellt, sind in Deutschland im vergangenen Jahr statistisch 1,2 Menschen pro Tag ertrunken, wobei die suizidbedingten Ertrinkungsvorfälle nicht mit eingerechnet sind. Hauptproblem ist die Hypoxie, die daher durch geeignete Maßnahmen wie Sauerstoffgabe, CPAP-Maskenbeatmung oder Intubation behoben werden muss. Die HWS-Verletzung als mögliche Begleitkomplikation wird hingegen in ihrer Bedeutung meist überschätzt. Neben der Sicherung der Atemwege, zu der auch eine adäquate Aspirationsprophylaxe gehört, kommt der Therapie einer in den meisten Fällen bestehenden Hypothermie eine besondere Bedeutung zu. Außer durch die hypoxiebedingten Schäden nach einer Reanimation wird die Langzeitprognose der Patienten insbesondere durch das in vielen Fällen sekundär auftretende ARDS bestimmt, das auch ausschlaggebend dafür ist, dass jeder Patient nach einem Ertrinkungsvorfall



Abb. 9: Unfälle bei Freizeit- und Berufstauchern sind oft mit Ertrinkungsvorfällen assoziiert

unabhängig vom aktuellen klinischen Zustand in ein Krankenhaus transportiert werden muss.

Literatur:

1. Böhmer R, Schneider T, Wolcke B (Hrsg.) (2011) Taschenatlas Rettungsdienst. 9. Aufl. Naseweis-Verlag, Mainz
2. DLRG (2011) Ertrinkungsstatistik 2010. Internetquelle: <http://www.dlrg.de/medien/pm-ertrinkungsstatistik.html>, diverse Dokumente, abgerufen 7. April 2011
3. Herridge M.S. et al. (2011) Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome. New England Journal of Medicine 364: 1293-1304
4. Muggenthaler KH, Lackner CK, Strohmayer J, Bauer A (1998) Beinahe-Ertrinken – Pathophysiologie und Primärmaßnahmen am Notfallort. Notfall & Rettungsmedizin 1: 329-336
5. Natzer R (2004) Tauchunfallbehandlung. Notfall & Rettungsmedizin 7: 121-138
6. Piepho T, Muth CM, Schröder S (2008) Wasserunfälle – Spezielle Einsätze im Rettungsdienst. Notfall & Rettungsmedizin 11: 473-476
7. Soar J, Deakin CD, Nolan JP, Abbas G, Alfonzo A, Handley AJ, Lockett D, Perkins GD, Thies K (2005) Kreislaufstillstand unter besonderen Umständen – Abschnitt 7 der Leitlinien zur Reanimation 2005 des European Resuscitation Council. Notfall & Rettungsmedizin 9: 123-154
8. Soar J, Perkins G, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens J, Brugger H, Deakin C, Dunning J, Georgiou M, Handley A, Lockett D, Paal P, Sandroni C, Thies K, Zideman D, Nolan J (2010): European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. Resuscitation 81: 1400-1433
9. Turkiewicz R, Lengfelder W (2004) Akuter Vorderwandinfarkt nach einem Sprung ins Wasser bei einer 35-jährigen Patientin mit unauffälligen Koronargefäßen. Intensivmedizin und Notfallmedizin 41: 181-186