

## Notfälle in der Praxis

## Ertrinkungsunfälle und „Beinaheertrinken“

VON CHR. K. LACKNER, M. RUPPERT, A. BOSCHER, K.-G. KANZ, W. E. MUTSCHLER

**Wenn Sie zu einem Ertrinkungsnotfall gerufen werden, gelten besondere Regeln. Lichtstarre Pupillen z. B. können Folge der Unterkühlung sein, und diese sorgt u. U. für eine gewisse Hypoxietoleranz des Gehirns. Deshalb gilt: Nicht zu früh aufgeben, schnell Sauerstoff geben, großzügig intubieren, den Patienten warm halten und ab in die Klinik!**

**W**ährend sich weltweit ca. 140 000 tödliche Ertrinkungsunfälle ereignen, nahm die Zahl der Ertrunkenen in Deutschland von 1479 (1959) über 773 (1991) auf 441 im Jahr 2000 stetig ab. Über 50% aller Ertrunkenen sind jünger als 40 Jahre. Fast 25% der tödlich verunfallten Kleinkinder bis zum vierten Lebensjahr sind Ertrinkungsopfer. Laut einer Analyse der DLRG ereignen sich 81% der Unfälle im Süßwasser, vorwiegend in öffentlichen Gewässern oder Badeeinrichtungen. Ca. 20–30% aller Ertrinkungsunfälle erfolgen unter Alkohol- oder Drogenkonsum.

**Definition des Ertrinkens**

Man unterscheidet das „primäre Ertrinken“ als Folge des Untertauchens in eine Flüssigkeit und das sog. „sekundäre Ertrinken“ nach primärer Rettung des Patienten. Hierbei tritt der Tod innerhalb von Stunden bis Tagen nach dem „Beinaheertrinken“ meist durch Sekundärschäden der Lunge auf. Die Unterscheidung zwischen sog. „trocke-

nem“ und „feuchtem“ Ertrinken (je nachdem, ob Wasser aspiriert worden ist oder nicht) und pathophysiologische Unterschiede beim Süß- bzw. Salzwasserertrinken sind für die präklinische Versorgung nicht von Bedeutung.

**Ursachen**

Die Ertrinkungsursachen sind vielfältig. Der Sturz von Nichtschwimmern ins Wasser und Erschöpfungszustände mit Unterkühlung bei langem Aufenthalt im Wasser gehören dabei zu den häufigsten. Besonders bei Jugendlichen kommt es in 10% der Fälle zu Zervikaltraumen nach Kopfsprünge ins unbekannte, seichte Wasser. Auch der Vagusreiz, z. B. durch Verschlucken von kaltem Wasser oder durch Sprung ins kalte Wasser nach dem Essen, gehört zu den häufigeren Ursa-

chen. Ebenso können internistische Akutereignisse (z. B. Myokardinfarkt), die der Patient an Land evtl. überlebt hätte, zum Tod durch Ertrinken führen.

**Komplikationen**

— **Aspiration:** Im Vordergrund steht hier die Aspiration von Wasser. Aber auch das Aspirieren von Mageninhalt – ausgelöst durch eine zunehmende Füllung des Magens mit kaltem Wasser – führt oftmals zu erheblichen Spätkomplikationen.

— **Hypothermie:** Bei einem unbedeckten im Wasser treibenden Patienten ist der Wärmeverlust etwa 20-mal so hoch wie in lufthaltiger Umgebung bei gleicher Temperatur. Bewegt sich der Patient, ist der Wärmeverlust nochmals höher. Die Körperkerntemperatur kann dabei innerhalb kurzer Zeit stark absinken.

Bei Erreichen einer Körperkerntemperatur von  $< 30\text{ °C}$  wird der Patient bewusstlos. Jedoch hat diese Abkühlung einen zerebroprotektiven Effekt, der besonders bei Reanimation von Bedeutung ist. Der Patient sollte deshalb bis zur Einlieferung in eine Klinik und dann erfolgreicher Wiedererwärmung reanimiert werden. Dies gilt insbesondere auch für unterkühlte Kinder, denen sich aufgrund ihrer zusätzlichen Anoxietoleranz eine deutlich höhere Überlebenschance bietet.

**Symptomatik**

Abhängig von der Dauer des Untertauchens und der dadurch entstandenen Hypoxie sowie dem Stadium der Hypothermie zeigen sich beim „Beinaheertrunkenen“ sehr unterschiedliche Symptome, die von minimalen Veränderungen bis hin zum klinischen Tod reichen (Tabelle 1).

Tabelle 1

**Symptomatik beim Ertrinken**

<b>Atmung</b>	Tachypnoe, Dyspnoe, Husten, Thoraxschmerzen, Zyanose, Rasselgeräusche, Giemen, Brummen
<b>Herz-Kreislauf</b>	Tachykardie, Hypotonie, myokardiale Ischämie
<b>Abdomen</b>	Blähung, Erbrechen
<b>Zentral</b>	Lethargie, Verwirrung, Krampfanfälle, Hyporeflexie, Koma
<b>EKG</b>	Arrhythmien, Leitungsstörungen, Kammerflimmern, J-Wellen (Hypothermie)

— Dr. med. Chr. K. Lackner<sup>1,2</sup>, Dr. med. M. Ruppert<sup>1,3</sup>, Dr. med. A. Boscher<sup>1,3</sup>, Dr. med. K.-G. Kanz<sup>2</sup>, Prof. Dr. med. W. E. Mutschler<sup>2</sup>, Klinikum der Univ. München (1Institut Notfallmedizin und Rettungswesen, 2Chirurg. und Poliklinik – Innenstadt, 3Klinik für Anästhesiologie).

Da die Beurteilung der Körpertemperatur oftmals schwierig ist und erhebliche Unterschiede zwischen Körperkern- und Hauttemperatur auftreten können, empfiehlt sich, wenn vorhanden, eine Temperaturmessung mittels Tympanonthermometer. Weite lichtstarre Pupillen sind nicht zwingend Ausdruck einer schlechten Prognose, sondern haben auch eine mögliche Ursache im Abkühlen der Körpertemperatur unter 30 °C.

### Präklinische Therapie

Generell muss jeder „Beinaheertrunkene“ sofort nach der Erstversorgung in eine Klinik zur Überwachung eingewiesen werden. Gerade Komplikationen wie das „sekundäre Ertrinken“ mit Ausbildung eines Lungenödems können oft erst nach Stunden bis Tagen auftreten.

### Sauerstofftherapie

Die aufgetretene Hypoxämie muss möglichst schnell und effektiv therapiert werden. Nach dem Freimachen der Atemwege gelingt dies mit einer frühzeitigen hochkonzentrierten Sauerstofftherapie. Die Indikation zur Intubation sollte bei einem GCS (Glasgow-Coma-Scale) unter neun Punkten großzügig gestellt werden,

da sie die Möglichkeit der optimalen Sauerstofftherapie bietet und einer sekundären Aspiration vorbeugt.

Bei der Beatmung nach Intubation sind alle Möglichkeiten einer positiven endexpiratorischen Druckerhöhung zu berücksichtigen. Dazu empfiehlt sich bei 100% Sauerstoff der Einsatz eines PEEP-Ventils (Positiv End Expiratory Pressure) mit einem endexpiratorischen Druck von mindestens 5 cm H<sub>2</sub>O.

Mit der PEEP-Beatmung werden die Alveolen offen gehalten, es kommt zu einer Verbesserung der Lungencompliance sowie zu einer Reduktion der aufgetretenen pulmonalen Shunts durch Eröffnung der Atelektasen.

### Monitoring

Es umfasst EKG und Pulsoximetrie, um sowohl kardiale Symptome frühzeitig zu erkennen als auch über die Sauerstoffsättigung informiert zu sein. Ferner sollte alles zur Defibrillation vorbereitet sein.

### Medikamentöse Therapie

Auf eine Blindpufferung mit Bicarbonat sollte nach Möglichkeit verzichtet werden, da eine evtl. auftretende Azidose hypoxämiebedingt ist und somit auch primär mit Sauerstoff behandelt werden sollte. Außerdem kann eine Blindpufferung die Abgabe des Sauerstoffs an das Gewebe verschlechtern.

Die Gabe von Adrenalin bei der Reanimation erfolgt gemäß der etablierten Empfehlungen zur kardiopulmonalen Reanimation (ILCOR), wobei zu beachten ist, dass ein vorliegendes Kammerflimmern bei einer herabgesetzten Körperkerntemperatur therapierefraktär sein kann. Das kann möglicherweise einen Patiententransport unter Reanimationsbedingungen notwendig machen.

### Wärmeerhaltung

Obwohl die Hypothermie vorteilhafte Auswirkungen auf die Anoxietoleranz von Gehirn und Myokard haben kann, besteht dennoch nach der Rettung die Gefahr, dass die Körperkerntemperatur weiter abfällt, was bis zum Kammerflimmern führen kann. Deshalb sollte großer Wert auf die Wärmeerhaltung gelegt werden. Dazu sollte der Patient nach Entfernung der

Tabelle 2

### Präklinische Versorgung des „Beinaheertrunkenen“

- Freimachen der Atemwege
- Frühzeitige Intubation und Beatmung mit hohem O<sub>2</sub>-Anteil und PEEP
- Monitoring: EKG, Pulsoxymetrie
- Kliniktransport unter laufender Reanimation bei refraktärer Therapie
- Zurückhaltende Blindpufferung
- Magenentlastung
- Wärmeerhaltung

nassen Kleidung in Decken eingehüllt werden. Auch die Verwendung von Aluminiumfolien ist empfehlenswert, jedoch mit- samt der Kleidung, um einen direkten Kontakt der Haut mit der Folie zu vermeiden.

Bei Versuchen, den Patienten aktiv (d. h. durch Abreiben oder mittels Wärmedecken) zu erwärmen, sollte an die Gefahr des sog. Afterdrops gedacht werden. Hierbei kommt es durch aktive Bewegung des Patienten zur Vermischung von kaltem Schalen- mit dem wärmeren Kernblut, was zu einem plötzlichen Abfall der Körpertemperatur um mehrere Grad führen kann.

Als zusätzliche Hypothermietherapie ist es hilfreich, an eine Entlastung der im Magen befindlichen kalten Flüssigkeit mittels Magensonde zu denken.

### Sonstige Maßnahmen

Nach der Stabilisierung der Vitalfunktionen muss die Versorgung von evtl. vorhandenen Begleitverletzungen vorgenommen werden. Bei V. a. ein Zervikaltrauma ist das Anlegen eines sog. Schienenkragens besonders wichtig.

Nach der unmittelbaren Rettung eines „Beinaheertrunkenen“ sind die in Tabelle 3 gezeigten Zustandsbilder denkbar. Eine adäquate präklinische Therapie reduziert in vielen Fällen das Auftreten weiterer Komplikationen.

### Für die Verfasser:

**Dr. med. Alexander Boscher**, Arbeitskreis Notfallmedizin und Rettungswesen, Nußbaumstr. 20, D-80336 München, E-Mail: Alexander.Boscher@anr.med.uni-muenchen.de

Tabelle 3

### Zustandsabhängige Therapie

#### Patient ist ansprechbar

- Transport unter Kreislaufüberwachung und
- Wärmeerhaltung
- i.v.-Zugang
- O<sub>2</sub>-Inhalation

#### Patient ist bewusstlos

- Freimachen der Atemwege
- Seitenlage als Aspirationsschutz
- Wenn nötig Beatmung mit hochkonzentriertem Sauerstoff (möglichst Intubation mit PEEP)
- Monitoring
- Wärmeerhaltung

#### Patient ist reanimationspflichtig

- Sofortiger Beginn der Reanimation mit FIO<sub>2</sub> von 1,0 und PEEP
- Defibrillation
- Transport des Patienten unter Reanimationsbedingungen