

# Klinische Versorgung beim Tauchunfall

---

Stefan Wiese

## 1 Zusammenfassung

Der Tauchunfall ist ein lebensbedrohliches Ereignis, das durch einen Druckwechsel meist in der Auftauchphase eines Tauchganges hervorgerufen wird. Hierbei können sich entweder freie Gasblasen in Blut und Gewebe nach längerem Aufenthalt in Überdruck und entsprechender Inertgasaufsättigung als Dekompressionserkrankung (DCS) bilden oder durch ein pulmonales Barotrauma eine arterielle Gasembolie (AGE) hervorrufen.

Die Leitlinie „Tauchunfall“ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin liefert detaillierte Informationen und Instruktionen für diese Art der Notfälle.

Wichtigste Sofortmaßnahmen sind die schnellstmögliche Gabe von Sauerstoff in höchstmöglicher Konzentration und die Volumenersatz-Therapie. Als weiterführende Maßnahme ist die Rekompensation in einer Therapiekammer mit hyperbarem Sauerstoff notwendig.

Die klinische Behandlung in der primär aufnehmenden Notaufnahme-Einrichtung sollte in enger interdisziplinärer Absprache mit dem weiterbehandelnden Druckkammerzentrum erfolgen.

## 2 Einleitung

Die Popularität des Tauchsports nimmt kontinuierlich zu. Mehr als 21 Millionen Taucher sind weltweit allein bei der Tauchausbildungsorganisation PADI zertifiziert<sup>1</sup>. Echte Tauchunfälle sind mit 2,3 Fällen/10.000 Tauchgängen selten<sup>2</sup>.

Obwohl diese Art der Erkrankungen stets ein potentiell lebensbedrohliches Ereignis darstellt, sind Kenntnisse der Behandlung aufgrund ihrer Seltenheit unter den in der Notfallmedizin Tätigen eher gering.

Die Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) hat eine „Leitlinie Tauchunfall“ veröffentlicht mit dem Ziel, Informationen und Instruktionen über den aktuellen Stand der Tauchunfallbehandlung zu liefern <sup>3,4</sup>.

Im Folgenden wird ein Überblick über die klinische Erstbehandlung des Tauchunfalls gegeben.

### **3 Begriffsbestimmung „Tauchunfall“**

Der Dekompressionsunfall ist immer ein potentiell lebensbedrohliches Ereignis und beruht auf dem raschen Abfall des Umgebungsdrucks während der sogenannten Dekompressionsphase. Er ist gekennzeichnet durch die inhärente Übersättigung von Gewebe und nachfolgende Bildung freier Gasblasen in Blut und Geweben. Diese sogenannte decompression sickness (DCS) wird unterschieden von der arteriellen Gasembolie, bei der im Blut zirkulierende Gasblasen embolisieren (AGE).

Klinisch und insbesondere für den Laien sind DCS und AGE in vielen Fällen nicht differenzierbar. Deshalb wird parallel hierzu weltweit eine für medizinische Laien (= Taucher) gedachte Einteilung in „Milde Symptome“ (starke Müdigkeit, Hautjucken) und „Schwere Symptome“ unter Einbeziehung der AGE verwendet.

### **4 Erstmaßnahmen am Unfallort**

Ersthelfer-Maßnahmen bei jedem schweren tauchbedingten Unfall umfassen zunächst die Sicherung der Vitalfunktionen des lebensbedrohten Tauchers nach den derzeitigen Richtlinien des European Resuscitation Councils. Die frühestmögliche

Defibrillation bei entsprechender Indikation hat hier einen höheren Stellenwert als die Medikamentengabe. Die üblichen Standards der Basismaßnahmen der Wiederbelebung finden hier Anwendung.

Die Verdachtsdiagnose „Tauchunfall“ ergibt sich dann anschließend aus folgenden anamnestischen Hinweisen

- Es wurde zuvor aus einem Tauchgerät unter Wasser geatmet, unabhängig von dem verwendeten Atemgas oder Atemgasmischung.
- Es wurde zuvor aus einer Luftansammlung unter Wasser geatmet (zum Beispiel in einem Wrack oder einer Höhle)
- Es wurden zuvor meist mehrere, tiefe Apnoe-Tauchgänge durchgeführt.

Zur Orientierung der weiteren Behandlungsprozesse dient das Flusschema aus Abb 1. [ABB 1]. Häufig sind die Betroffenen ansprechbar und können in Grenzen kooperieren. Dennoch muss gerade bei milden Erscheinungen mit einer Symptomprogredienz gerechnet werden.

Die normobare Sauerstoffgabe stellt die wichtigste Sofortmaßnahme beim Tauchunfall dar. Deshalb muss nötigenfalls schnellstmöglich der Atemweg des Tauchers gesichert werden und umgehend mit einer Gabe von Sauerstoff mit einer  $FiO_2$  von 1,0 begonnen werden. Bei dieser Maßnahme steht nicht eine mögliche Hypoxie im Vordergrund, sondern die Verkleinerung der krankheitsursächlichen Gasblasen. Durch die Gabe von Sauerstoff mit einem  $FiO_2$  nahe 1,0 wird  $N_2$  bei der Expiration abgegeben, bei der Inspiration jedoch nicht erneut aufgenommen, so dass die Elimination gefördert wird.

Die zweite Säule der Therapie ist die Substitution des Volumendefizites, unter dem jeder verunfallte Taucher leidet. Bei bewusstlosen oder –getrübten Patienten muss ein i.v.-Zugang etabliert werden. Zum Volumenausgleich eignen sich kristalloide Infusionslösungen, wobei ausschließlich Glucose-haltige Lösungen vermieden werden sollten. Der empfohlene Flüssigkeitsersatz beträgt 500 – 1000ml/h.

Für die Behandlung von Tauchunfällen ist außer dem Sauerstoff bisher kein Medikament als spezifisch sicher wirksam belegt<sup>5</sup>.

## **5 Transportvorbereitung**

Der Transport des Notfall-Patienten sollte dann unter Fortsetzung der normobaren Sauerstofftherapie in die nächste erreichbare Notfall-Aufnahme erfolgen<sup>6</sup>, möglichst in der Nähe einer Behandlungsdruckkammer. Zur Koordination weiterer Maßnahmen sollte baldmöglichst die Kontaktaufnahme zu einem Taucherarzt unter der Nennung des Einsatzstichwortes „Tauchunfall“ erfolgen, zum Beispiel:

- Nationale DAN-Hotline Deutschland: 0431 – 54090
- Internationale DAN-Hotline: +39 – 0396057858
- Eine aktuelle Liste weiterer Hotlines findet sich auf der Website der GTÜM (<http://www.gtuem.org>)

## **6 Fazit**

Der schwere Tauchunfall stellt ein äußerst komplexes, potentiell lebensbedrohliches Krankheitsbild dar. Dabei kann die „Leitlinie Tauchunfall“ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin Informationen und Instruktionen über den aktuellen Stand der medizinischen Informationen für diesen Notfall weit abseits der Routine liefern.

## 7 Literatur

1. PADI - Worldwide Corporate Statistics 2013. at <<http://www.padi.com/scuba/about-padi/padi-statistics/Default.aspx>>
2. Pollock, N., Dunford, R., Denoble, P. J. & Caruso, J. 2009 Annual Diving Report. at <<https://www.diversalertnetwork.org/medical/report/>>
3. Müller, P. H. J. *et al.* Diving Accident Guidelines of the German Society for Diving and Hyperbaric Medicine: Summary version. *Diving Hyperb. Med. J. S. Pac. Underw. Med. Soc.* **38**, 212–217 (2008).
4. Hartig, F. *et al.* Leitlinie Tauchunfall. (20.03.2011). at <<http://gtuem.org/wcms/ftp//g/gtuem.org/uploads/leitlinietauchunfall2011awmftemp/lateleitlinienreport.pdf>>
5. Schröder, S., Lier, H. & Wiese, S. [Diving accidents. Emergency treatment of serious diving accidents]. *Anaesthetist* **53**, 1093–1102 (2004).
6. Wiese, S. *et al.* [Hyperbaric oxygenation: characteristics of intensive care and emergency therapy]. *Anaesthetist* **55**, 693–705 (2006).

### Korrespondenzadresse

Stefan Wiese, MD, Dr.med., DESA, EDIC, anaesthetist / intensivist

Maastricht University Medical Center, afd. Anesthesiologie

Postbus 5800, 6202 AZ Maastricht, The Netherlands

eMail: [Stefan.Wiese@MUMC.nl](mailto:Stefan.Wiese@MUMC.nl)