

Tauchunfall-Hotline

Eine Hilfe zur Hilfe

J. Wendling, P. Knessl

Das Freizeittauchen hat den Beigeschmack einer exklusiven und an ein Wagnis grenzenden Beschäftigung längst verloren. Zehntausende haben es mindestens sporadisch in den Ferien probiert, viele tauchen ganzjährig, für manche besteht die letzte Herausforderung entweder in der Übernahme der Tauchtechniken aus dem Berufstauchen (Wechsel der Gasgemische während des Tauchgangs, Verwendung von Geräten mit partieller Rückatmung) oder in einer Rückkehr zu den Wurzeln des Tauchsports, zum Apnoetauchen. Die Zahl der Tauchunfälle ist glücklicherweise sehr klein, dies sollte aber nicht zur Bagatellisierung des Risikos führen, da die Unfälle oft mit gravierenden Folgen verbunden sind. Dank dieser Seltenheit werden aber nur wenige Ärzte während ihres Berufslebens mit dem Management eines Tauchunfalls konfrontiert.

Aus der bisherigen Erfahrung hat sich gezeigt, dass die Schweiz zwar ausgezeichnete Behandlungskammeranlagen besitzt, dass jedoch an der Schnittstelle zwischen Primärversorgung und Druckkammerbehandlung oftmals ungeschöne und unerwünschte Verzögerungen oder therapeutische Unterlassungen auftreten. Es ist verständlich, dass diese extrem seltenen Ereignisse (in der Schweiz weniger als 100 Tauchunfälle pro Jahr) den Erfahrungsrahmen der meisten Notärzte, Notfallärzte und Notfallstationen sprengen.

Die Schweizerische Gesellschaft für Unterwasser- und Hyperbarmedizin SGUHM¹ sowie die Schweizerische Sektion von Divers Alert Network DAN², welche sich mit der Koordination und Auswertung des Tauchunfallmanagements befasst, möchten alle an der Rettungskette beteiligten Organisationen (Einsatzzentralen, Flugrettungen und bodengebundene Rettungsorganisationen, Seepolizeien, Notärzte und Notfallstation von Spitälern) informieren, dass seit mehreren Jahren eine jederzeit abrufbare Expertenunterstützung über eine Tauchunfall-Hotline besteht.

Diese Hotline funktioniert ähnlich wie das Tox-Zentrum und ist erreichbar über die Einsatzzentrale der REGA (1414, aus dem Ausland +41 333 333 333). Die Organisation obliegt dem DAN. Es handelt sich um einen telefonischen

Notrufdienst, der rund um die Uhr den Kontakt zu einem kompetenten Tauchmediziner vermittelt. Diese Ärzte verfügen über genügend fundierte Erfahrung, um anhand der übermittelten Informationen (eine eindeutige Diagnose wird nicht verlangt) gemäss den international anerkannten DAN-Notfallrichtlinien die zu treffenden medizinischen und allgemeinen Sofortmassnahmen festzulegen und bei der Organisation der Hilfe vor Ort behilflich sein zu können. Diese Beratung erfolgt unentgeltlich. Die Teamärzte, die auch Mitglieder der nationalen Gesellschaften für Unterwasser- und Hyperbarmedizin sind, bieten zusätzlich Beratung und Ausbildung im primären Management der Tauchunfälle.

Das Tauchärzteteam verfolgt den Krankheitsverlauf auch über mehrere Behandlungsstationen und begleitet die Taucher bis zwei Jahre nach dem Ereignis. Dieser Follow-up ist nur dank der Mitarbeit der behandelnden Ärzte möglich, welche ihre Kollegen von der Hotline als zuweisende Ärzte betrachten und mit den Verlaufs- bzw. Abschlussberichten informieren sollten.

Zur Verbesserung der Effizienz der Rettungsmassnahmen und damit auch der definitiven Therapie sind folgende Punkte wichtig:

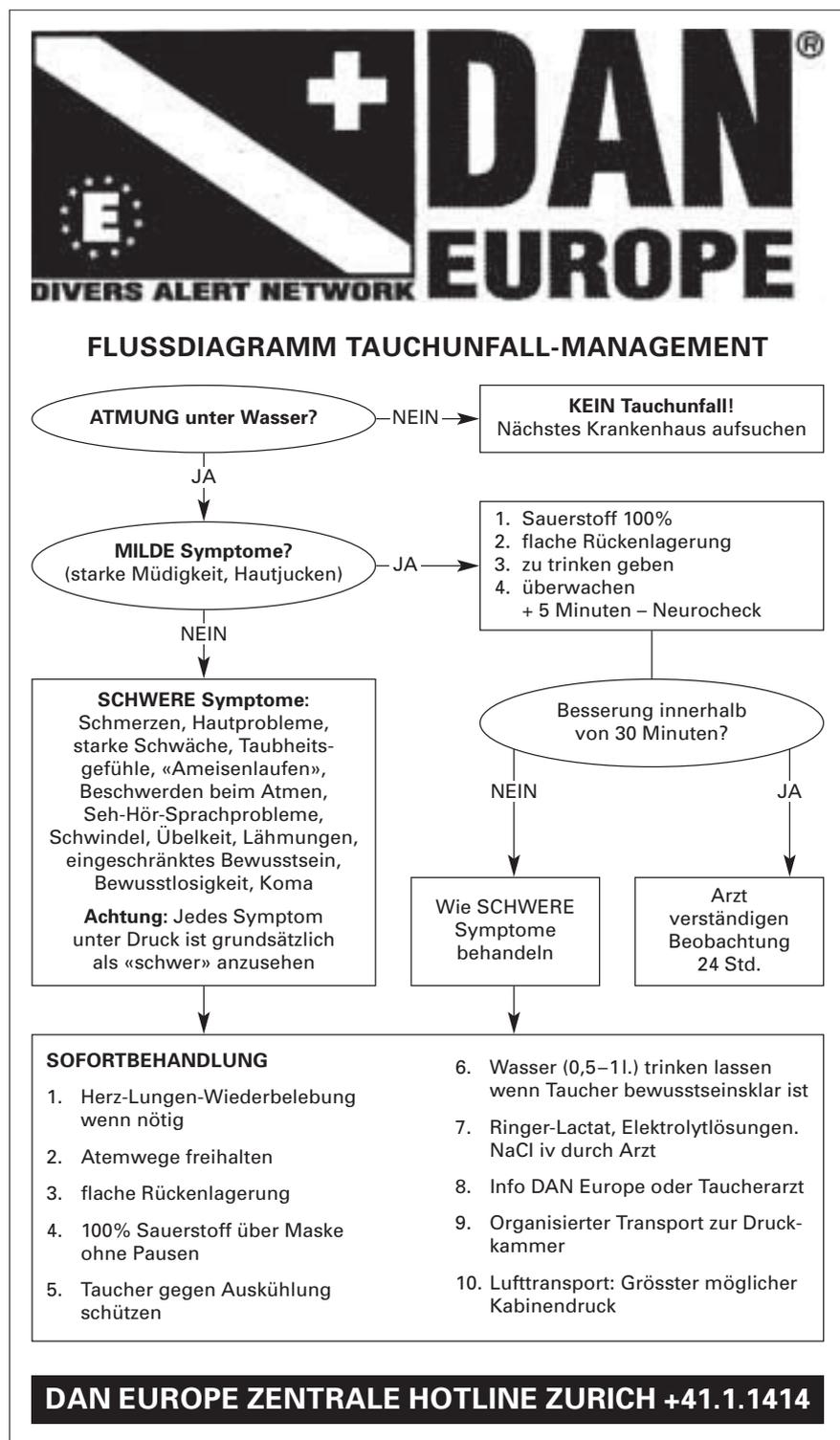
1. Bei Verdacht auf Dekompressionskrankheit Verabreichung von (oder Beatmung mit) 100% Sauerstoff (FiO₂ von 1,0) während der ganzen Transportzeit bis zur Druckkammer, unabhängig von der Sauerstoffsättigung oder pO₂ bei der arteriellen Blutgasanalyse. Es handelt sich dabei um eine Behandlung der Dekompressionskrankheit, nicht um Vermeidung oder Therapie einer möglichen Hypoxie. Taucher haben oftmals geeignete Geräte bei sich, da sie diese Prozeduren kennen und die Anwendung der Sauerstofftherapie auch trainieren. Solche Geräte können ohne weiteres auch im Rettungswagen und im Spital weiterverwendet werden, gegebenenfalls mit Sauerstoffzufuhr ab Wandanschluss. Die in den Notfallstationen oft vorhandenen Anästhesiegeräte mit einem Kreissystem sind ebenfalls gut geeignet.
2. Verzögerung im Rettungsablauf kann das Weiterbestehen bleibender, oft invalidisierender

1 SGUHM ist eine 1985 gegründete Ärztesellschaft, Mitglied der FMH, des Swiss Resuscitation Council (SRC), des Interverbandes für Rettungswesen (IVR) und der Fachstelle für Tauchunfälle (FTU). Sie bietet zweistufige Weiterbildung in Tauchmedizin, welche die Grundlage für die seit 2001 anerkannte Fähigkeit Tauchmedizin SGUHM bildet. Informationen über Tel. 032 653 85 46, E-Mail: suhms@datacomm.ch oder Homepage <http://www.suhms.org/>.

2 DAN ist eine gemeinnützige, weltweit in Prävention, Management und anonymer Auswertung der Tauchunfälle tätige Organisation, deren Ziel die Verbesserung der Tauchsicherheit ist. Sie wird über Mitgliederbeiträge finanziert. Für allgemeine Informationen und Versicherungsfragen ist in der Schweiz das DAN Europe Suisse Office zuständig, erreichbar über Tel. 032 322 38 23 oder E-Mail: suisse@daneurope.org.

Korrespondenz:
Dr. med. Peter Knessl
Grütstrasse 60
CH-8802 Kilchberg

Abbildung 1
DAN-Checkliste.



Tauchunfall-Checkliste für Notfallstationen der Spitäler

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society & Divers Alert Network of Europe

DAN Europe Notrufzentrale:
Tel. 1414 oder +41 333 333 333
(c/o REGA, Zürich)

Office Schweiz:
Seevorstadt 67, 2502 Biel/Bienne,
Tel. 032 322 38 23, Fax 032 322 38 39,
E-Mail: dansuisse@wendling.ch

Europe Headquarter:
E-Mail: mail@daneurope.org
Website: www.daneurope.org

Gasblasenbedingte Läsionen (Decompression Illness DCI)

Beim Tauchunfall können zwei mitunter lebensbedrohliche Pathologien auftreten, die beide Folgen der Druckabnahme (Dekompression) beim Wiederaufstieg sind. Obwohl 95% der Symptome in der ersten Stunde auftreten, ist deren Erscheinen bis über 24 Stunden nach einem Tauchgang möglich. Insbesondere eine zusätzliche Druckminderung, wie beim Benutzen eines Flugzeugs, kann einen verzögerten Symptomauftritt hervorrufen. Der erkrankte Taucher kann sich zuweilen in einem Spital melden, das weit vom Tauchplatz entfernt ist und wo der Zusammenhang mit einem Tauchereignis nicht evident erscheinen mag.

Beide Krankheitsbilder werden in der Regel unter Rekompensation in einer Druckkammer mit hyperbarem Sauerstoff (HBO) behandelt.

Arterielle Gasembolie (AGE)

Ursache: Wenn ein Gerätetaucher aus einer Tiefe von mehr als 1,2 m auftaucht ohne auszutreten, entsteht durch die Gasexpansion in der Lunge ein Überdruck, der zu einer Ruptur der kleinen Atemwege führen kann. Eine Gaseinschwemmung in den systemischen Kreislauf über Bronchialvenen führt zur Embolisierung in alle Körperorgane, insbesondere aber in das Zentralnervensystem. Ein nicht erkanntes Airtrapping kann auch beim korrekten Verhalten zum gleichen Problem führen.

Symptome: Schnell eintretende Bewusstseins-trübung, Visusstörung, Thoraxschmerz, Orientierungsverlust, Persönlichkeitsveränderung, Lähmung, Bewusstseinsveränderung.
Prognose: Möglicherweise ohne Folgen, Lähmung oder Muskelschwäche, neurologische Ausfälle anderer Art, Krampfanfälle, Atemstillstand, Tod.

renderer Residualsymptome begünstigen. Bitte tragen Sie dazu bei, dass die Verzögerungen, welche durch die Organisation der Weiterbehandlung entstehen, nicht durch spitalinterne Diskussion bzw. Warten auf Vorge-setzte usw. unnötig vergrößert werden.

Dekompressionskrankheit (DCS)

Ursachen: Während des Tauchgangs atmet der Taucher das Atemgas unter einem erhöhten Druck, der gleich dem hydrostatischen Druck des umgebenden Wassers ist. Dabei lädt sich diffusionsbedingt das Körpergewebe mit gelöstem Inertgas (meist Stickstoff) auf.

Falls der Taucher schneller aufsteigt, als die Rückdiffusion über die Lungen den Stickstoff zu eliminieren vermag, kann es zur Bildung von Blasen in den Geweben und im Blutstrom kommen.

Symptome: Starke Müdigkeit, Jucken der Haut (sogenannte Taucherflöhe), Schmerzen der grossen Gelenke (sogenannte Bends), Schwindelanfall, Parästhesien oder Hypästhesien, Lähmungen, Kurzatmigkeit.

Prognose: Möglicherweise ohne Folgen, Lähmung oder Schwäche, neurologische Ausfälle anderer Art, Taumeln, Schwanken, spastischer Husten, Kollaps oder Bewusstlosigkeit.

Die beiden Formen der gasbedingten Organschädigung (DCI) können sich einzeln als AGE oder DCS manifestieren, aber auch gemeinsam vorkommen. Differentialdiagnose der beiden Formen ist für die primäre Behandlung nicht notwendig.

Bei einem Tauchunfall kann es zusätzlich zur Wasserrespiration (Beinaheertrinken), zum Pneumothorax, Pneumomediastinum oder zu einem subkutanen Emphysem kommen. Auch Rupturen anderer gasgefüllter Organe können vorkommen. Diese Pathologien können zusammen mit einer DCI oder unabhängig davon bestehen und müssen therapeutisch ebenso beachtet werden. Da ein Tauchunfall auch durch ein Trauma, Hypothermie, oder vorbestehende internistische Leiden hervorgerufen werden kann, müssen diese möglichen Primärursachen auch beachtet werden, ohne dabei den Therapiebeginn zu verzögern. Andererseits sollte man bei der Behandlung bewusstlos geborgener oder hypotensiver Taucher an die Möglichkeit der DCI denken, auch nach Tauchgängen, welche normalerweise keine abgestufte Auftauchttechnik brauchen.

Sofortmassnahmen auf der Notfallstation (eventuell durch ausgebildetes Pflegepersonal)

1. Beurteilung der vitalen Funktionen (Atemfrequenz, Puls, Blutdruck, Orientierung/Bewusstsein);

2. Lebenserhaltende Massnahmen (CPR) wenn notwendig.
3. Überprüfung und Sicherung der Atemwege, Atmung (Druckentlastung bei kleinstem Verdacht auf Pneumothorax).
4. Intubation falls notwendig (übliche Indikationen).
5. Sauerstoffatmung oder Beatmung mit FiO_2 1,0. Ein entsprechendes Beatmungsgerät, das wirklich 100% liefert, ist notwendig, am besten ein Rückatmungssystem mit Absorber (Kreisgerät) oder eine gut fixierte Maske mit mindestens 15 L O_2 /min.
6. Flachlagerung, Rückenlage für Reanimation oder bei ganz klarem Bewusstsein, flache Linksseitenlagerung bei Bewusstseinsstrübung oder Nausea (falls nicht intubiert).
7. Infusion von NaCl (oder Ringerlactat) zur Rehydrierung (0,5 bis 1L rasch, als Volumenersatz). Eine ausgeprägte Hypovolämie kann angenommen werden, die Taucher sind auch nach einem normalen Tauchgang meist dehydriert.
8. Allgemeinzustand und Neurostatus durch Notarzt/Notfallarzt, tauchspezifische Anamnese, Dokumentation.

Massnahmen auf Intensivstation

1. Weiterführen der eventuell notwendigen Therapien zur Stützung der vitalen Funktionen.
2. Ununterbrochene Weiterführung der Sauerstofftherapie mit einem FiO_2 1,0 bis zur Druckkammerbehandlung (HBO) oder zum Entscheid des Therapieabbruchs.
3. Weitere Rehydrierung (bis zum Erreichen einer guten Diurese).
4. Spezialabklärungen gemäss Symptomen, jedenfalls komplette neurologische Untersuchung.
5. Adäquate Behandlung von Komplikationen.
6. Kontaktaufnahme mit der Notrufzentrale von DAN Europe, welche tauchärztliche Beratung und Angaben über das nächstgelegene einsatzbereite Zentrum für hyperbare Sauerstofftherapie bietet bzw. die Therapie vermittelt.
7. DAN Europe hilft auch bei Organisation von Repatriierungen und Verlegungen in ausländische Spezialkliniken.

Literatur

- 2nd European Consensus Conference EHM, Marseille, May 1996. Treatment of decompression accidents in recreational diving.
- DAN Report on Decompression Illness and Diving Fatalities 2001.
- Méliet J-L. Eléments de médecine de la plongée. Bull Medsubhyp 2000;10(Suppl).
- Marroni A. Recreational diving today: Risk evaluation and problem management. In: Proceedings of the XXth Annual Scientific Meeting of the European Undersea Biomedical Society, Istanbul 1994.
- Hyperbaric Oxygen Therapy: A Committee Report. Undersea and Hyperbaric Medical Society, USA, 1996.
- Frigg C, Stepanek J, Gmür A, Suter J, Huber S. Dekompressionskrankheit in der Luftfahrt. Schweiz Med Forum 2002;2(15):343-7.