

!!! Tauchen in der Nullzeit !!!

Risiko: Microbubbles

In den letzten beiden Ausgaben handelten unsere Berichte von eher technisch orientierten Themen. Diesmal steht die Tauchpraxis im Vordergrund. Durch geschickte Wahl des Tauchprofils kann das Risiko einer Dekompressionskrankheit stark reduziert werden. Es gilt auch hier immer das Motto:

„Plane deinen Tauchgang, und tauche deinen Plan.“

Dekompressionskrankheiten bei nicht dekompressionspflichtigen Tauchgängen sind auf das vermehrte Auftreten von Mikroblasen in unserem Körper zurückzuführen. Der Grundgedanke ist es deshalb, die Bildung von Mikroblasen möglichst klein zu halten:

Körperliche Arbeit

Bei Anstrengungen unter Wasser, zum Beispiel wenn man gegen die Strömung ankämpfen oder dem Tauchpartner nacheilen muss, werden die Muskulatur besser durchblutet und die beanspruchten Gewebe stärker mit Stickstoff aufgesättigt. Während des Austauchens ruhen wir uns aus, und die Durchblutung nimmt wieder ab. Die Entsättigung dauert somit länger, als dies der Computer berechnet oder die Tabelle angibt.

Dieses Verhalten berücksichtigen nur luftintegrierte Computer. Was kann ich jetzt tun, wenn ich keinen Aladin Air(X) besitze? - Die Anleitung zur Tabelle empfiehlt, auf den nächsten Eintrag in der Tabelle zu runden oder die Tiefe spätestens fünf Minuten vor Ende der Nullzeit zu verlassen. Eine weitere gute Empfehlung ist es, den Sicherheitshalt (Drei-Meter-Stopp) auf fünf oder mehr Minuten auszudehnen.

Kälte

Tauchen wir in unseren Breiten, kühlt sich unserer Körper während des Tauchgangs unterschiedlich schnell ab, in Abhängigkeit von Temperatur, Tauchzeit, Isolation des Anzuges und körperlicher Anstrengung. Haben wir kalt - was in unseren Seen leider zu oft vorkommt - wird die Durchblutung in den Extremitäten (Arme und Beine) reduziert. Die Auskühlung ist am Ende des Tauchgangs am grössten und beeinflusst deshalb vor allem die Entsättigung negativ. Um das Risiko einer Dekompressionskrankheit zu verkleinern, sind die gleichen Empfehlungen wie bei der "körperlichen Arbeit" zu beachten.

Jo-Jo-Tauchgänge

Solche Tauchgänge sollten grundsätzlich vermieden werden, da durch mehrere Aufstiege verstärkt Mikroblasen gebildet werden. Dies ist vor allem bei Aufstiegen bis zur Oberfläche kritisch. Sind solche Tauchgänge nicht vermeidbar (z.B. Schulung), sollte wenn immer möglich nicht bis zur Oberfläche aufgetaucht werden, idealerweise nur bis zum halben Umgebungsdruck.

Schnelle Aufstiege

Bei zu schnellen Aufstiegen zur Oberfläche können sich Gasblasen im arteriellen Teil des Blutkreislaufes bilden. Durch diese Blasen besteht die Gefahr, dass die Versorgung der lebenswichtigen Organen (z.B. Gehirn) behindert wird. Wichtig ist, dass die Aufstiegs geschwindigkeit von 10 Metern pro Minute im 10- bis 20-Meter-Bereich nicht überschritten wird. Auf den letzten 10 Metern unterhalb der Oberfläche ist es sinnvoll, die Geschwindigkeit weiter zu reduzieren. Der Sicherheitshalt bezweckt deshalb auch, die Aufstiegs geschwindigkeit kurz vor der Oberfläche zusätzlich zu verlangsamen.

Dehydration

Beim Tauchen verlieren wir sehr viel Flüssigkeit. Wohlbekannt sind die schweisstreibenden Aktivitäten beim Anziehen der Ausrüstung und die anstrengenden Klettereien auf dem Weg ins Wasser. Weniger geläufig ist uns der Flüssigkeitsverlust durch das Anfeuchten der Atemluft; jene ist extrem trocken, um einer Korrosion in der Flasche vorzubeugen.

Ein weiterer Effekt, der den Wasserhaushalt unseres Körpers verändert, ist eher physiologischer Natur: Durch das Eintauchen ins Wasser finden verschiedene Umstellungen im Körper statt, die unter dem Begriff Immersion zusammengefasst sind. Die grösste Veränderung betrifft die Verteilung des Blutes. Unseren normalen Alltag verbringen wir meist stehend oder sitzend, ein grosser Teil des Blutes befindet sich deshalb in unseren Beinen. Unter Wasser ist dies, bedingt durch die horizontale Lage, nicht mehr der Fall. Unsere Beinvenen werden zusammengepresst und es fliesst vermehrt Blut in den Brustkorb. Dies aktiviert die Niere, welche Flüssigkeit dem Blutkreislauf entzieht und der Blase zuführt, was sich durch den starken Harndrang nach dem Tauchgang zeigt.

Auf Grund dieser verschiedenen Flüssigkeitsverluste, verdickt sich unser Blut. Die feinen Kapillaren werden nicht mehr genügend durchblutet und die betroffenen Gewebe können sich nicht mehr vollständig entsättigen. Entstehende Mikroblassen bleiben stecken und können zu einer Dekompressionskrankheit führen.

Um eine genügende Blutzirkulation zu gewährleisten, sollten wir unserem Körper vor und nach dem Tauchgang genügend Flüssigkeit zuführen, dabei ist das Durstgefühl kein zuverlässiges Anzeichen. Am besten halten wir uns an folgende Trinkregel: Zwei Stunden vor dem Tauchgang 5-7 dl Wasser, kurz vor und unmittelbar nach dem Aufenthalt im Wasser nochmals 1-2 dl. Damit ist sichergestellt, dass der Körper wieder eine normale Blutzusammensetzung erstellen kann, und die Entsättigung nicht behindert wird.

Was ist nun die richtige Erfrischung? - Nicht geeignet sind Bier und andere alkoholische Getränke; ebenfalls sind Kaffee und Tee zu vermeiden, da sie harntreibend wirken und dem Körper zusätzlich Flüssigkeit entziehen. Ideal sind isotonische Durstlöscher; diese stehen dem Körper am schnellsten zur Verfügung. Natürlich reicht auch Wasser aus. Kohlensäurehaltige Getränke hingegen sind mit Vorsicht und Mässigung zu geniessen, da hier die Gefahr eines Barotraumas in der Magen-Darm-Gegend besteht.

Non-Limit-Tauchen

Tauchen wir während den Ferien an mehreren Tagen hintereinander, können sich die Gewebe nicht mehr vollständig entsättigen; jeder Tauchgang wird zu einem Repetiv-Tauchgang. Es besteht die Gefahr, dass sich die langsamen Gewebe übersättigen, und es deshalb zu einer leichten Dekompressionskrankheit kommt, obwohl wir uns immer an die Dekompressionsvorschriften (Tabelle, Computer) gehalten haben.

Einerseits ist dies auf die begrenzte Genauigkeit von Tabelle und Computer bezüglich Repetiv-Tauchgängen zurückzuführen, andererseits fallen die individuellen Unterschiede der Taucher, je mehr wir tauchen, immer stärker ins Gewicht. Gemeint sind hier vor allem die vorher beschriebenen Risikofaktoren (speziell die Dehydration) und die persönlichen Voraussetzungen wie Fettleibigkeit, Fitness und anatomische Anomalien (z.B. Foramen ovale). Non-Limit-Tauchen über mehrere Tage ist deshalb mit Mass zu betreiben; das heisst maximal zwei Tauchgänge pro Tag und jede Woche mindestens einen tauchfreien Tag.

Tauchgänge mit kurzem Oberflächenintervall

Im venösen Blutkreislauf entstehen Mikrogasblasen hauptsächlich am Ende eines Tauchgangs und in den nachfolgenden drei bis vier Stunden. Sie wandern zur Lunge, sammeln sich in den Kapillaren an und behindern den Gasaustausch - dieser Effekt wird als Shunt bezeichnet.

10 bis 30 Minuten nach dem Auftauchen erreicht der Shunt sein Maximum und wächst mit jedem Repetiv-Tauchgang weiter an. Mit dieser Zunahme steigt die Gefahr, dass ein Teil der Mikroblasen in den arteriellen Blutkreislauf gelangen, wo sie eine Dekompressionskrankheit mit Symptomen der arteriellen Gasembolie auslösen können.

Interessanterweise kann die Mikroblasenbelastung nach einem Nullzeiten-Tauchgang höher ausfallen, als bei einem Dekompressions-Tauchgang. Dies ist der Fall, wenn die Nullzeit voll ausgeschöpft wird und der Tauchgang in eine Tiefe von 30 Metern oder mehr führt. Bei Dekompressions-Tauchgängen werden die schnellen Gewebe bereits während der Dekompressionsphase entsättigt, weshalb der Shunt geringer ist. Besonders hoch wird die Blasenbildung, wenn Repetiv-Tauchgänge mit kurzem Oberflächenintervall durchgeführt werden, da die Mikroblasen des letzten Tauchgangs noch nicht vollständig abgebaut sind.

Nun es ist sicherlich nicht zu empfehlen, Dekompressionstauchgänge durchzuführen, da andere Risikofaktoren stark ansteigen. Wir sollten eher auch bei Nullzeitentauchgängen ausgedehnte Sicherheitsstopps einlegen, eventuell schon auf 6 Meter. Weiter sollte die Pause zwischen zwei Tauchgängen mindestens zwei Stunden betragen.

Fazit

Die oben genannten Verhaltensregeln reduzieren den Genuss unseres "Täuchis" in keiner Weise. Sie helfen uns aber, die Risiken eines Dekounfalls bei einem Nullzeitentauchgang auf ein Minimum zu reduzieren.

Guert Loft

Urs & Tobi