

HNO-Bereich „under pressure“

SOWOHL BEIM Tauchen als auch beim Fliegen kann es zu Beschwerden im Hals-Nasen-Ohren-Bereich wie Rhinitis oder auch einem Barotrauma kommen. Die zugrundeliegenden Pathomechanismen sind die gleichen.

IN DEN LETZTEN JAHREN hat das Interesse am Tauchsport deutlich zugenommen. Besonders das „klassische“ Sporttauchen hat sich von einer Randsportart zum Breitensport entwickelt. Derzeit tauchen in Deutschland ca. 500.000 Menschen regelmäßig und ca. 4,5 Millionen gelegentlich. Tauchassoziierte HNO-Erkrankungen haben sich daher von hauptsächlich bei Berufstauchern auftretenden Beschwerden zu einem in der HNO-Praxis häufigen Problem entwickelt.

Mit der starken Zunahme des Flugverkehrs in den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Zahl flugassoziiierter HNO-Beschwerden deutlich erhöht. Gegenwärtig geht man von ca. 5 Milliarden Flugreisenden pro Jahr aus. Von HNO-Beschwerden sind sowohl Fluggäste als auch das Bordpersonal betroffen.

Der zugrundeliegende Pathomechanismus für HNO-Beschwerden beim Fliegen und Tauchen ist derselbe. Es liegt eine Belüftungsstörung des Mittelohres und/oder der Nasennebenhöhlen (NNH) vor, die durch die rasch auftretenden Änderungen des Umgebungsdrucks nicht oder nicht ausreichend kompensiert werden kann. In der Folge kommt es zu einem Barotrauma, das beim Tauchen wegen des unterschiedlichen Zeit- und Druckverlaufes häufiger als beim Fliegen auftritt. Das Mittelohr und die NNH haben im Verkehrsflugzeug in aller Regel deutlich mehr Zeit sich an die veränderten Druckverhältnisse anzupassen.

ANATOMISCHE GRUNDLAGEN

Die Belüftung des Mittelohres erfolgt über die Eustachische Röhre (Tuba auditiva, Ohrtrumpete), eine ca. 3–3,5 cm lange, mit Flimmerepithel ausgekleidete Röhre, die den Nasenrachen mit der Paukenhöhle verbindet. Die Tube besteht aus einem knöchernen (pars ossea) und einem knorpeligen (pars cartilaginea) Anteil. Der knöcherne Teil entspricht dem paukenhöhlennahen Drittel, der knorpelige den zwei zum Nasenrachen hin gelegenen Dritteln. Über die Tube wird der Druck im Mittelohr reguliert – bei Drucksteigerung in der Umgebung muss Luft ins Mittelohr gepresst werden, bei Druckabfall in der Umgebung wird Luft aus dem Mittelohr über die Tuben abgegeben.

Die NNH werden passiv belüftet. Gerade im Bereich der Ostiten der einzelnen Nebenhöhlensysteme sowie der ostiomeatalen Einheit ist zwischen einander gegenüberliegenden Schleimhautarealen oft nur sehr wenig Raum. Als ostiomeatale Einheit bezeichnet man eine Region, die zwischen der lateralen Nasenwand und der mittleren Nasenmuschel liegt und in die alle NNH, mit Ausnahme der Keilbeinhöhle, münden. Dieser Bereich kann daher bei jedem geringen Anschwellen der Schleimhäute verschlossen werden, womit die Belüftung der nachgeschalteten Bereiche be- bzw. verhindert wird.



Durch den veränderten Umgebungsdruck unter Wasser und beim Fliegen kann es zu HNO-Beschwerden kommen

TAUCHSPEZIFISCHE PROBLEME

An der Wasseroberfläche herrscht ein Umgebungsdruck von 1 bar. In 10 m Tiefe herrscht bereits ein Druck von 2 bar. Das entspricht einer Verdoppelung des Umgebungsdrucks auf den ersten 10 m. Die Luft in den pneumatisierten Arealen im HNO-Bereich wird demzufolge auf den ersten 10 m auf die Hälfte ihres Ausgangswertes komprimiert! Um diesem Prozess entgegenzuwirken, wird beim Abtauchen mittels Druckausgleiches wiederholt Luft ins Mittelohr gepumpt, um das Volumen dort konstant zu halten. Im Bereich der NNH erfolgt diese Regulation passiv und ist daher von einer ungestörten Belüftung abhängig. Aus den genannten Gründen treten die meisten HNO-Beschwerden auf den ersten 10 m des Tauchganges auf.

Beim Auftauchen wiederum ist ein ungestörtes Entweichen der Luft aus dem Mittelohr sowie den NNH nötig.

Die häufigsten HNO-Beschwerden betreffen das Mittelohr. Zumeist handelt es sich um einen erschwerten bzw. unmöglichen Druckausgleich beim Abtauchen. Forcierte Druckausgleichsversuche können unmittelbar ein Barotrauma zur Folge haben, das

sowohl das Mittel- als auch das Innenohr betreffen kann! Ein inverses Barotrauma (die Luft kann beim Auftauchen nicht aus dem Mittelohr durch die Tube entweichen) ist wesentlich seltener. Auch hier kann ein Innenohrbarotrauma als Komplikation auftreten.

Als Konsequenz daraus ergibt sich, dass Tauchern dringend zu raten ist, den Tauchgang abubrechen, wenn der Druckausgleich nicht möglich oder deutlich erschwert ist! Keinesfalls sollten akut abschwellende Nasensprays oder -tropfen zum Einsatz kommen! Diese erhöhen das Risiko für ein inverses Barotrauma deutlich, da sie zwar das Abtauchen ermöglichen, aber im Verlauf des Tauchganges an Wirkung verlieren, die Schleimhäute unter Wasser wieder anschwellen und damit in der Auftauchphase durch eine konsekutive Blockade der Tube die Entlüftung des Mittelohres erschwert bzw. unmöglich sein kann!

FLUGSPEZIFISCHE PROBLEME

Die beim Fliegen auftretenden Probleme sind denen beim Tauchen sehr ähnlich. Der Kabinendruck in Passagiermaschinen entspricht in etwa 2.300–2.500 m Seehöhe, ist also in der Regel deutlich niedriger als am Abflugort. Eine Passagiermaschine senkt den Kabinendruck während des Fluges um ca. 20.000 Pa. Ein gesundes Ohr ist in der Lage, eine vergleichsweise minimale Druckänderung von 20 μ Pa als Höreindruck zu registrieren. Die raschen Druckänderungen bei Start und Landung erfordern also den unge störten Ausgleich des Drucks in den luftgefüllten Hohlräumen des HNO-Bereichs, um ein Barotrauma zu verhindern.

HNO-BESCHWERDEN NACH DEM TAUCHEN UND FLIEGEN

Rhinitis acuta und Tubenkatarrh: Bei einer Rhinitis schwellen die Schleimhäute im gesamten Nasenrachenbereich an, somit auch die Tuba auditiva. Die Belüftung der NNH und des Mittelohrs sind somit deutlich verschlechtert bis hin zu unmöglich. Vom Tauchen und Fliegen mit einer akuten Verkühlung beziehungsweise einer akuten Rhinitis mit Tubenbelüftungsstörung ist daher aus den oben genannten Gründen dringend abzuraten!

Barotrauma: Als Ursachen für Barotraumatata liegen zumeist akute oder chronische Infekte im HNO-Bereich vor. Ebenso können allergische Schwellungen der Schleimhäute oder anatomische Ursachen, wie eine höhergradige Deviation des Nasenseptums als Ursache in Frage kommen. Bei Kindern sind Adenoide als mögliche Ursache zu nennen. Zudem ist Kleinkindern der Druckausgleich aufgrund der speziellen Anatomie nicht möglich! Dieser Umstand ist bei Flugreisen mit Kleinkindern zu berücksichtigen. Beim Barotrauma kommt es durch rasche Änderung des Umgebungsdrucks zu einer Verletzung der Mittelohrschleimhaut, des Trommelfells und/oder bei Beteiligung des Innenohres zu einer Ruptur des runden Fensters mit konsekutivem Hörverlust, Tinnitus und Schwindel. Die Schwere des Barotraumas reicht dabei von Ohrenscherzen ohne pathologische Veränderungen am Trommelfell bis hin zu einer Perforation desselben und einer Innenohrbeteiligung. Akuter Schwindel unter Wasser kann einen vollständigen Orientierungsverlust und Panik zur Folge haben und ist daher potenziell lebensbedrohlich! Der Schwindel kann einerseits bei der Trommelfellperforation durch den Eintritt kalten Wassers und die damit verbundene Reizung des Vestibularorgans, andererseits durch den Austritt von Innenohrflüssigkeit ins Mittelohr ausgelöst werden.

Die Aerosinusitis als Sonderform des Barotraumas in Verbindung mit Flugreisen tritt meist im oder nach dem Sinkflug auf und betrifft in den meisten Fällen die Stirnhöhle, gefolgt von der Kieferhöhle. Eine Ursache für dieses flugspezifische Krankheitsbild ist in der trockenen Luft in Passagiermaschinen (maximale Luftfeuchtigkeit 6–18%) zu finden.

Die Wahrscheinlichkeit für ein höhergradiges Barotrauma ist beim Fliegen geringer als beim Tauchen. Als Ausnahme sind Kampfpiloten und Kunstflieger zu nennen, bei denen aufgrund der rasch auftretenden Druckänderungen auch höhergradige Barotraumatata beobachtet werden.

„REVERSE BLOCK“ – INVERSES BAROTRAUMA

Zu diesem Problem kommt es bei Abnahme des Umgebungsdrucks, wenn die Luft nicht aus den NNH und/oder dem Mittelohr entweichen kann. Es kommt zu Schleimhautrissen und -blutungen. Bedingt wird das inverse Barotrauma durch geschwollene Schleimhaut im Bereich der Ostien der NNH und der Tuba auditiva häufig durch Verwendung von Dekongestiva zur Erreichung der Tauchfähigkeit! Das inverse Mittelohrbarotrauma kann sowohl zu einer Ruptur des Trommelfells als auch des runden Fensters mit allen bereits beim Barotrauma genannten Folgen führen.

THERAPIE: VON TOPISCH BIS INVASIV

Allen Erkrankungsbildern gemeinsam ist die Notwendigkeit einer abschwellenden Behandlung mit Nasensprays/-tropfen. Bei chronischen Ursachen bewährt sich die Gabe topischer Steroide. Weiters ist eine analgetisch-antiphlogistische Therapie einzuleiten.

Ein Barotrauma sollte zusätzlich antibiotisch abgeschirmt werden, bei perforiertem Trommelfell muss das betreffende Ohr zusätzlich unbedingt trocken gehalten werden und rasch HNO-fachärztlich die Indikation zur Schienung des Trommelfells evaluiert werden. Bei einem Innenohrbarotrauma ist eine umgehende operative Versorgung mittels Rundfenstermembrandeckung anzustreben.

Bei einem inversen Block im Bereich der NNH sollte zusätzlich in weiterer Folge eine Bildgebung mittels NNH-CT in koronarer und axialer Schichtung erfolgen, um die operative Versorgung mittels endoskopischer NNH-OP zur Erweiterung der NNH-Ostien planen zu können.

Ein höhergradiges Barotrauma bedeutet nicht zwangsläufig das Ende der Taucherkarriere oder Flugverbot auf Lebenszeit, eine genaue HNO-fachärztliche Untersuchung ist unbedingt notwendig. Tauch- und Flugtauglichkeit ist nach Abheilung nach Operation bzw. Barotrauma und unbehindert möglichem Druckausgleich gegeben. Zur Evaluierung ist die Vorstellung bei einem in der Tauch- bzw. Flugmedizin versierten HNO-Facharzt sinnvoll. Eine Endoskopie des Nasen-Nasenrachen-Raumes sowie otologisch-vestibuläre Abklärung sind nach Operationen im HNO-Bereich bzw. nach stattgehabtem Barotrauma vor neuerlichen Tauchgängen unbedingt durchzuführen.

OA Dr. ANGEL LOPEZ
HNO-Abteilung,
Sozialmedizinisches Zentrum Ost –
Donauspital, Wien
ordi.lopez@me.com

