

Geräte-Tauchen und Lunge

NEUESTE ASPEKTE DER TAUCHMEDIZIN

Gerhard Wallner

© Foto: Fotolia/JonMines



BEDEUTUNG DES SPORRTAUCHENS IN DER GEGENWART

Der Tauchsport erfreut sich wachsender Beliebtheit. 22 Millionen Menschen weltweit sind Gerätetaucher (SCUBA-Divers = self contained underwater breathing apparatus). 2,7 Millionen Taucher machen zumindest einen Tauchurlaub pro Jahr. Aktive Taucher finden sich in allen Altersklassen. Zwei Drittel der Taucher sind männlich. Das Durchschnittsalter bei Tauchertifizierung beträgt bei Männern 30, bei Frauen 27 Jahre.

PHYSIOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN IN DER LUNGE BEIM TAUCHEN

Die Lunge ist beim Gerätetauchen unterschiedlichen physikalischen Einflüssen ausgesetzt. Relevante physiologische Veränderungen sind bedingt durch den Umgebungsdruck, die Partialdrucke der Atemgase, die Dichte des Gases, die Löslichkeit und Toxizität des Atemgases.

Während der Mensch in der Luft auf Meeresebene einem Umgebungsdruck von ca. 1 bar ausgesetzt ist, steigt im Wasser der Druck, der auf den Organismus einwirkt mit zunehmender Wassertiefe rasch an. Das ist bedingt durch die hohe Dichte des Medi-

ums. Die Druckzunahme erfolgt linear. Pro 10 m Wassertiefe entsteht 1 bar zusätzlicher Druck. Da im menschlichen Körper luftgefüllte kompressible Hohlräume vorhanden sind, wirkt sich eine Druckänderung auf das Volumen dieser Räume aus. Das Boyle-Mariotte'sche Gasgesetz beschreibt diesen Zusammenhang: $p \times V = \text{konstant}$. Das bedeutet, dass in einem geschlossenen System bei Verdopplung des Drucks das Volumen halbiert wird. Umgekehrt dehnt sich ein Gas, das unter erhöhtem Druck ein bestimmtes Volumen ausfüllt, bei Verminderung des Drucks aus. Was geschieht in der Lunge eines Tauchers, der auf 10 m Wassertiefe aus einem Tauchgerät atmet? Das Gesamtvolumen seiner Lunge, die TLC (Total lung capacity) beträgt bei einem Druck von 2 bar etwa 6 Liter. Steigt der Mensch an die Wasseroberfläche auf, so dehnt sich das Gas in der Lunge auf 12 Liter aus, sofern der Taucher nicht ausatmet. Kommt es aus irgendeinem Grund zum Verschluss der Atemwege oder eines Teilabschnitts, so führt das zu einem Barotrauma des Atemorgans. Es kommt zur mechanischen Überbeanspruchung von Bronchiolen oder Alveolen und in der Folge zum Reißen des Gewebes. Das Gas

kann sich im Interstitium ausbreiten und zum Mediastinalemphysem und Hautemphysem führen. Ist an der Gewebsverletzung auch die Pleura beteiligt, so entsteht ein Pneumothorax (Abb. 1). Letzteres stellt unter Wasser eine lebensbedrohliche Situation dar. Eine weitere Komplikation eines Überdruckbarotraumas der Lunge ist die arterielle Gasembolie. Das Gas kann Anschluss an das pulmonalvenöse Gefäßsystem erhalten und über linken Vorhof und Ventrikel zu einer arteriellen Gasembolie führen. In 60% aller Fälle von pulmonalem Barotraumen kommt es zur Embolie. Relativ häufig ist das Gehirn betroffen (CAGE: cerebrale arterielle Gasembolie).

Das Atemgas in einem Tauchgerät besteht in der Regel aus Luft mit 21% Sauerstoff und 79% Stickstoff. Der Partialdruck eines Gases steigt direkt proportional zum Umgebungsdruck und die Konzentration eines Gases in einer Flüssigkeit ist direkt proportional zum Partialdruck im Gas über der Flüssigkeit (Henry Gesetz $p = k \times c$).

Dieses physikalische Gesetz erklärt das Phänomen der Dekompressionserkrankung: Im Gewebe lösen sich während eines Tauchgangs Inertgase (Stickstoff). Beim Auftauchen (wodurch der Umgebungsdruck sinkt) wird der Stickstoff wieder aus der Lösung in die Gasphase übertreten. Wenn die entstehende Gasmenge ein gewisses kritisches Maß übersteigt, entstehen Bläschen, die lokale Gewebsveränderungen hervorrufen aber auch mit dem Blut transportiert werden und zu Gasembolien führen können. Durch kontrolliertes Aufsteigen kann eine Dekompressionserkrankung verhindert werden, da die Gasbläschen im „Lungenfilter“ abgefangen und abgeatmet werden. Taucher verwenden Tabellen oder Tauchcomputer, die ihnen die Berechnung eines gesundheitsverträglichen Aufstiegs erleichtern. Seit vielen Jahren wird die Verwendung von NITROX (ein Atemgas mit meist 32% bis 36% Sauerstoffanteil und entsprechendem Stickstoffgehalt) vermehrt eingesetzt um möglichst wenig Stickstoff aufzunehmen. Die Zahl der Dekompressionserkrankungen bei Sporttauchern ist seitdem deutlich rückläufig. Die Atemarbeit während eines Tauchgangs ist aus verschiedenen Gründen erhöht: Aufgrund des Umgebungsdrucks steigt die Dichte des Atemgases mit zunehmender Tiefe an. Gleichzeitig wirkt sich der hydrostatische Druck auch mechanisch auf den Brustkorb aus. Hinzu kommt noch, dass auf Grund der Immersion Blut aus der Peripherie in den Thorax verschoben wird, wodurch das Lungenvolumen reduziert wird. Auch der

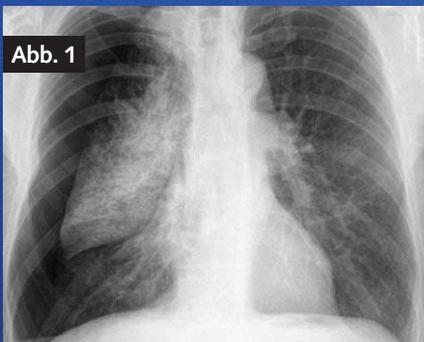


Abb. 1

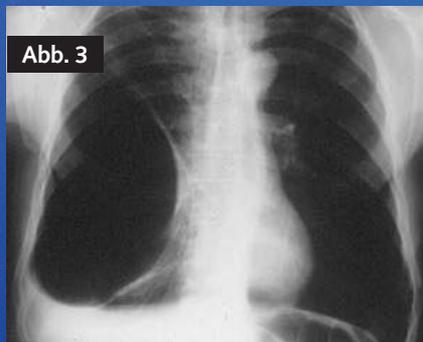
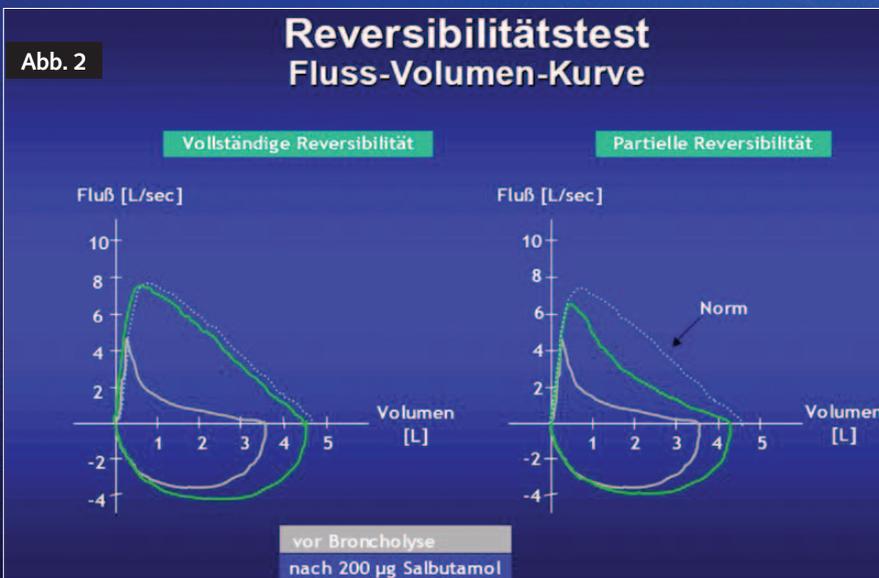


Abb. 3



Atemregler selbst erhöht die Atemarbeit. Schließlich möchte ich noch ein weiteres physikalisches Gesetz aus der Thermodynamik (Joule-Thomson-Effekt) zitieren, das ebenfalls Auswirkungen auf die Lunge beschreibt. Der Gerätetaucher führt sein Atemgas in einer Druckflasche mit sich. Das Gas in der Flasche hat einen Fülldruck von ca. 200bar. Dieser Druck wird durch zwei Stufen auf den Umgebungsdruck reduziert. Bei der Dekompression dieses Gases auf beispielsweise 2 bar, kühlt dieses um 45 Grad ab. Kalte trockene Luft kann bei Personen mit hyperreagiblem Bronchialsystem eine Atemwegsobstruktion auslösen.

BEURTEILUNG DER LUNGE IM RAHMEN DER TAUCHTAUGLICHKEITSUNTERSUCHUNGEN FÜR SPORTTAUCHER

Hinsichtlich der Morbidität und Mortalität beim Sporttauchen, spielt die Lunge eine zentrale Rolle. Das Ertrinken ist die häufigste Todesursache beim Tauchen. Aber auch bei nicht tödlichen schweren Tauchunfällen ist die Lunge oft das Erfolgsorgan (pulmonales Barotrauma mit oder ohne arterieller Gasembolie).

Die Spirometrie ist eine einfache Untersuchung der Lunge und Atemwege. Sie kann das Vorliegen einer Atemwegsobstruktion aufdecken, ist jedoch zum Ausschluss zystischer oder bullöser Veränderungen nicht geeignet. Die bodyplethysmografische Untersuchung kann hier zusätzliche Informationen liefern. Die bildgebende Diagnostik ist in dieser Fragestellung überlegen (Thoraxröntgen und/oder CT).

Folgendes diagnostisches Prozedere halte ich bei der Tauchtauglichkeitsuntersuchung für angemessen:

Jeder Proband erhält eine ausführliche Anamnese hinsichtlich durchgemachter Atemwegserkrankungen, eine klinische Untersuchung und kleine Spirometrie mit grafischer Darstellung der Fluss/Volumenkurve (ohne Grafik ist keine zuverlässige Aussage zur Obstruktion möglich) Bei normaler Lungenfunktion FEV1 größer 80% v. Sollwert und fehlendem Obstruktionsbild in der Fluss/Volumenkurve ist eine Tauchtauglichkeit aus pneumologischer Sicht gegeben (Abb. 2). Die graue Fluss Volumen Kurve zeigt das Bild einer Obstruktion. Eine unauffällige F/V Kurve ist im linken Bild grün dargestellt) außer der Proband

- ist jünger als 16 Jahre
- ist Raucher, Exraucher
- hat eine anamnestische Lungenerkrankung

- hat eine akute Lungenerkrankung
- hatte einen Spontanpneumothorax

Bei Probanden jünger als 16 Jahre sollte eine unspezifische bronchiale Hyperreaktivitätstestung durchgeführt werden (Methacholinprovokation). Bei positivem Test sollte vom Tauchen bis zum Erwachsenenalter abgeraten werden (Siehe Abschnitt: Die Lunge beim tauchenden Kind) Bei Rauchern, Exrauchern und Probanden mit akuten oder anamnestischen Lungenerkrankungen ist ein Thoraxröntgen erforderlich. Bei unauffälligem Thoraxröntgen und normaler Spirometrie und Bodyplethysmografie ist auch bei diesen das Tauchen gestattet. Bei pathologischer Bodyplethysmografie ist eine CT anzustreben um ein bullöses Lungenemphysem auszuschließen. Probanden mit anamnestischem Spontanpneumothorax dürfen in der Regel, wegen des hohen Rezidivrisikos nicht tauchen. Als einzige Ausnahme gilt die beidseitige offene Pleurektomie im Zuge der Pneumothoraxbehandlung. Bei anamnestischen Lungenerkrankungen sind als grundsätzliche Überlegung für die Tauchtauglichkeit zwei Fakten zu beurteilen: liegt eine Atemwegsobstruktion vor (siehe Abschnitt 5) oder bestehen strukturelle Veränderungen am Lungenparenchym (Zysten, Narben, etc.) die ein pulmonales Barotrauma begünstigen oder den Gasaustausch beeinträchtigen könnten. Bei Letzteren ist vom Tauchsport abzuraten.

DIE LUNGE BEIM TAUCHENDEN KIND

Die wachsende Beliebtheit des Tauchsports hat naturgemäß zur Folge, dass immer mehr Kinder tauchen. Es wird angenommen, dass für Kinder, das mit dem Tauchen verbundene Gesundheitsrisiko erhöht ist. Die Auswirkung des Gerätetauchens auf die Lunge von Kindern wurde von Winkler et. al. 2010¹ untersucht. Einerseits wurde der Effekt einer Belastungsprovokation unter Kaltluftatmung auf verschiedene Obstruktionsparameter (FEV1, FVC, FEV1/FVC, MEF25 und MEF50) getestet, andererseits der Einfluss des Tauchens. In beiden Fällen kam es zu signifikanten Lungenfunktionsveränderungen. Die Veränderung der Lungenfunktion bei der Belastungsprovokation war jedoch leider kein Prädiktor für die Lungenfunktionsverschlechterung beim Tauchen. Bei 19% der 10 bis 13jährigen Kinder konnte ein FEV1 Abfall



von mehr als 10% nach dem Tauchen festgestellt werden. Eine neuere Studie von Wollin 2011² bestätigt die Ergebnisse Winklers. Bei der Untersuchung von 41 Kindern im Alter zwischen 8 und 14 entwickelten 12% eine reversible Lungenfunktionsstörung beim Tauchen. Die Autoren empfehlen bei Kindern eine unspezifische bronchiale Hyperreaktivitätstestung vor der Ausübung des Tauchsports. Bei positivem Resultat sollten bei Kindern bis zum Erwachsenenalter auf das Tauchen verzichtet werden.

TAUCHEN UND OBSTRUKTIVE ATEMWEGSERKRANKUNGEN (ASTHMA UND COPD)

Asthma galt lange Zeit als Kontraindikation für das Gerätetauchen (Tabelle 1). Statistiken zeigen auch ein erhöhtes Risiko einen tauchspezifischen Unfall zu erleiden, wenn ein Asthma bronchiale vorliegt. Die Häufigkeit der Erkrankung einerseits und die guten Behandlungsmöglichkeiten andererseits, lassen es zweckmäßig erscheinen die Tauchtauglichkeit von Asthmatikern heute differenziert zu beurteilen. In den Guidelines der BTS (British Thoracic Society) gelten Asthmtiker dann für nicht tauchtauglich, wenn sie nach Anstrengung, Kälteexposition oder emotionalem Stress giemen. Ausnahmen sind Menschen mit Asthma, die mit oder ohne inhalativen Glucocorticoiden (IGC) frei von Asthmasymptomen sind, eine normale Lungenfunktion (FEV1 > 80% v. Sollwert und eine FEV1/VC Ratio von >70%) haben und eine negative Belastungsprovokation (< 15% Abfall des FEV1 nach Anstrengung)⁴.

Das Asthma sollte mittels Peakflow Messungen 2 Mal tgl. monitiert werden und immer dann auf das Tauchen verzichtet werden, wenn ein SABA (short acting beta-mimetic agent) in 48 Stunden vor einem geplanten Tauchgang erforderlich gewesen ist. Weiters sollte nicht getaucht werden, wenn der PEF den Bestwert um mehr als 10% unterschreitet oder eine erhöhte circadiane Peakflow - Variabilität besteht (BTS Guidelines 2003)³. Heute erscheint eine Definition des „tauchtauglichen Asthmikers“ nach GINA Kriterien einfacher und zweckmäßiger. Ein Patient mit kontrolliertem Asthma nach GINA kann tauchen: Folgende Kriterien definieren ein „kontrolliertes Asthma“: Asthmasymptome tagsüber 2mal oder seltener pro Woche. Keine nächtlichen Asthmasymptome. Keine Einschränkung der Aktivitäten. Verwendung von LABAs 2mal oder seltener pro Woche. Lungenfunktion normal (FEV1 größer 80% v. Sollwert) . Keine Exacerbationen. Alle angegebenen Krite-

rien müssen erfüllt sein. Zusätzlich sollte entsprechend den BTS Guidelines über 48 Stunden kein Asthmaanfall aufgetreten sein. Bei COPD liegt im Unterschied zum Asthma keine erhöhte unspezifische bronchiale Reagibilität vor. Die Atemnot tritt nicht anfallsartig auf. Bei der Beurteilung der Tauchtauglichkeit müssen aber andere Aspekte berücksichtigt werden: Einmal der Schweregrad der Erkrankung, zum anderen das Vorliegen eines Lungenemphysems, insbesondere mit zystischen oder bullösen Strukturalterationen und die körperliche Leistungsfähigkeit. Patienten mit Stadium I und II nach GOLD 2007 können in der Regel tauchen, wenn mit bildgebenden Verfahren keine bullösen oder zystischen Veränderungen dargestellt werden können (Thoraxröntgen, ev. CT) (Abb. 3). Im Stadium III und IV ist die Leistungsfähigkeit bei den meisten Patienten das tauchlimitierende Kriterium. Sollte diese aber gegeben sein, sollten in jedem Fall ein Thoraxröntgen oder eine Thorax CT durchgeführt werden^{4,5}.

DIE ANSTRENGUNGSASSOZIIERTE BRONCHOKONSTRIKTION (EXERCISE-INDUCED BRONCHOCONSTRICTION: EIB)

Soll eine Belastungsprovokation im Rahmen einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden? Die Guidelines der British Thoracic Society schlagen diese Untersuchung bei Asthmatikern vor. Aus grundsätzlichen Überlegungen zur Physiologie der Atmung aus Tauchgeräten

erscheint diese Untersuchung angezeigt, da bei der Testung der Proband kalte Luft unter Belastung inhaliert, das ist eine vergleichbare Situation wie die Atmung aus einer Pressluftflasche: die Luft ist kalt und trocken, dazu kommt die körperliche Anstrengung beim Tauchen. Es liegt hier ein klassischer indirekter Stimulus zur Auslösung einer Bronchokonstriktion vor. An dieser Stelle erscheint es mir wichtig, die

Bei COPD liegt im Unterschied zum Asthma keine erhöhte unspezifische bronchiale Reagibilität vor.

Unterschiede zwischen zwei unterschiedlichen Arten von Provokationsstimuli, nämlich direkten Stimuli und indirekten kurz zu erörtern^{6,7}. Direkte Auslöser sind beispielsweise Acetylcholin, Methacholin, Histamin und Leukotriene C4/D4/E4, indirekte Auslöser sind hyper- oder hypotone Aerosole, isokapnische Hyperventilation, Bradykinin, Propanolol und Anstrengung. Im Unterschied zu direkten Stimuli, wo Effektorzellen (glatte Muskelzellen, Bronchialendothel, schleimproduzierende Zellen) direkt zur Atemflusslimitierung führen, sind bei den indirekten Stimuli intermediäre Zellen (neuronale oder inflammatorische Zellen, z.B. Mastzellen) zwischengeschaltet. Die Me-



absolute Kontraindikationen:	Relative KI
Lungenzysten oder -Bullae	Asthma bronchiale
vorangegangener Spontanpneumothorax ¹	COPD Stadium II
fortgeschrittenes COPD III oder IV	
Lungenemphysem	
Lungentuberkulose ²	
Sarkoidose ²	
Zystische Fibrose	
Fibrosierende Lungenerkrankungen	

Pulmonale Kontraindikationen für das Tauchen
¹außer nach bilateraler Pleurektomie
²außer nach vollständiger Ausheilung und normalem CT-Befund

thacholinprovokation ist geeignet Asthmatiker von Nichtasthmatikern zu trennen. Die Belastungsprovokation hingegen dient der Bestätigung von Anstrengungsasthma oder EIB. Da eine standardisierte Belastungsprovokation methodisch sehr aufwendig ist (um vergleichbare Ergebnisse zu liefern, müssen Lufttemperatur und Feuchtigkeit standardisiert sein) sind andere Techniken der indirekten Stimulation zu bevorzugen. Die Provokation mit 4,5%iger Kochsalzlösung ist beispielsweise gut dafür geeignet. Ein Proband, der auf diese hypertone Aerosole reagiert, hat typischerweise ein Exercise-induced Asthma. Die Osmolarität dieses Aerosols liegt knapp über der von Meerwasser und erscheint auch deshalb geeignet für das Screening von SCUBA Tauchern. Zwischen osmotischer (4,5% NACL) Provokation und Exercise-induced Asthma besteht eine gute Korrelation^{8,9}. Ich halte daher die Durchführung einer indirekten Atemwegsprovokation für eine sinnvolle Ergänzung zur pneumologischen Tauchtauglichkeitsuntersuchung. Methodisch einfach ist die hypertone Aerosolinhalation, wie beispielsweise mit 4,5%iger Kochsalzlösung, die ich der Belastungsprovokation vorziehe.

BEURTEILUNG DER TAUCHTAUGLICHKEIT BEI POSITIVER OSMOSTISCHER PROVOKATION.

Die Schwere und Häufigkeit einer EIB ist von 4 Faktoren abhängig: dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, der Lufttemperatur, dem Ausmaß der Anstrengung und dem letzten Auftreten einer entsprechenden anstrengungsassoziierten Symptomatik. Als Auslösemechanismus wird angenommen, dass die Austrocknung der Atemwege durch die Hyperventilation bei Belastung zustande kommt. Es muss eine große Luftmenge in kurzer Zeit auf das Feuchtigkeitsniveau im Alveolarraum (100% relative Luftfeuchtigkeit) gebracht werden. Der Wasserverlust

entsteht dabei einerseits durch die Abkühlung der großen Atemwege und andererseits durch die Austrocknung der Mucosa. Man nimmt an, dass eine vorübergehende Hyperosmolarität der periziliären Flüssigkeit und/oder ein Ödem der Atemwege zur Obstruktion führen. Für Gerätetaucher ist aber folgender Aspekt entscheidend: Nicht die Abkühlung der Atemwege ist der entscheidende Obstruktionsauslöser, sondern die Wiedererwärmung. Das ist der Grund, weshalb die EIB erst nach der Belastung, bzw. nach deutlicher Reduktion der Belastungsintensität auftritt. Beim Tauchen aber bleiben die physikalischen Bedingungen über den gesamten Tauchgang hinsichtlich der kalten und trockenen Atemluft gleich. Das Auftreten eines Asthmaanfalls ist also erst am Ende eines Tauchgangs zu erwarten. Da auch das gefährlich werden kann, sind Vorsichtsmaßnahmen für Taucher mit EIB zu beachten. Die Anwendung von inhalativen Glucocorticosteroiden über zumindest 3 Wochen kann eine EIB verhindern, was in mehreren Studien bei Kindern und Erwachsenen gezeigt werden konnte^{10,11,12}. Grundsätzlich sind auch Leukotrienantagonisten als Dauergabe aber auch bei Anwendung vor der geplanten Belastung gut geeignet eine EIB zu verhindern. Das gilt auch für LABAs (long acting β -Agonist) und SABAs (short acting β -Agonist) die vor einem Tauchgang angewandt werden sollen.

ZUSAMMENFASSEND KANN FOLGENDE EMPFEHLUNG FÜR DIE BEGUTACHTUNG DER TAUCHTAUGLICHKEIT VON ASTHMATIKERN UND KINDERN GEGEBEN WERDEN:

Bei negativer osmotischer Provokation (auch unter Therapie mit inhalativen Glucocorticosteroiden) ist das Tauchen gestattet, sofern die übrigen Kriterien der BTS Guidelines (s. Punkt 5) erfüllt sind. Bei positivem Test sollte eine Therapie mit inhalativen Glucocorticosteroiden (z.B. Ciclesonid) erfolgen und das Tauchen unter laufender Therapie nach 3 Wochen gestattet werden, wenn die übrigen Kriterien der BTS Guidelines erfüllt sind. Die Anwendung von Leukotrienantagonisten (z.B. Montelukast) und/oder LABAs (z.B. Formoterol) bzw. SABAs (z.B. Salbutamol) vor einem Tauchgang ist anzuraten.

LITERATUR:

1. Winkler BE, Tetzlaff K, Muth CM, Hebestreit H.: Pulmonary function in children after open water SCUBA dives, *Int J Sports Med.* 2010 Oct;31(10):724-30.
2. Wollin P, Christmann M, Kroker A, Zielen S. Lung function testing in children before and after an age-adapted SCUBA dive in a swimming pool. *Pneumologie.* 2011 May;65(5):308-13.

3. Thorax 2003; 58:3-13 doi:10.1136/thorax.58.1.3, British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving
4. Simpson G. Primary lung bullae and scuba diving. *SPUMS J*1998;28:10-12.
5. Mellem H, Emhjellen S, Horgen O. Pulmonary barotrauma and arterial gas embolism caused by an emphysematous bulla in a SCUBA diver. *Aviat Space Environ Med* 1990;61:559-62.
6. Rundell KW, Jenkinson DM. Exercise-induced bronchospasm in the elite athlete. *Sports Med.* 2002;32(9):583-600.
7. J. Van Schoor, G.F. Joos, R.A. Pauwels.: Indirect bronchial hyperresponsiveness in asthma: mechanisms, pharmacology and implications for clinical research. *Eur Respir J* 2000; 16: 514-533
8. Belcher NG, Rees PJ, Clark TJ, Lee TH. A comparison of the refractory periods induced by hypertonic airway challenge and exercise in bronchial asthma. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135: 822-825.
9. Joos GF, O'Connor B, Anderson SD, Chung F, Cockcroft DW, Dahlén B, DiMaria G, Foresi A, Hargreave FE, Holgate ST, Inman M, Lötval J, Magnussen H, Polosa R, Postma DS, Riedler J; ERS Task Force. Indirect airway challenges. *Eur Respir J.* 2003 Jun;21(6):1050-68.
10. Henriksen JM. Effect of inhalation of corticosteroids on exercise induced asthma: randomised double blind crossover study of budesonide in asthmatic children. *BMJ* 1985; 291: 248-249.
11. Waalkens HJ, van Essen-Zandvliet EE, Gerritsen J, Duiverman EJ, Kerrebijn KF, Knol K. The effect of an inhaled corticosteroid (budesonide) on exercise-induced asthma in children. Dutch CNSLD Study Group. *Eur Respir J* 1993; 6: 652-656.
12. Vathenen AS, Knox AJ, Wisniewski A, Tattersfield AE. Effect of inhaled budesonide on bronchial reactivity to histamine, exercise, and eucapnic dry air hyperventilation in patients with asthma. *Thorax* 1991; 46: 811-816.

KORRESPONDENZADRESSE:

Dr. Gerhard Wallner
 FA f. Lungenerkrankheiten
 2. Vizepräsident der ÖGUHM/ASUHM
 Purkytgasse 9/4
 1230 Wien



www.lungenordination.at

