

Ergebnisse und Empfehlungen des 7th European Hypoxia Symposiums 2014

Results and recommendations of the 7th European Hypoxia Symposium 2014

1. ALLGEMEIN- UND VISCERALCHIRURGIE, Blaubeuren

Zusammenfassung

- **Ein Schwerpunktthema** des 7th European Hypoxia Symposiums 2014 in Berchtesgaden war „Contraindications for Exposure to Hypoxia“. Dieser Artikel fasst die Aussagen und Empfehlung für Höhengaufenthalte mit Vorerkrankungen zusammen. Höhengaufenthalte nehmen auch bei älteren Personen immer mehr zu.
- **Daher steigt der Anteil** an höhengexponierten Personen mit Begleiterkrankungen. Immer häufiger suchen daher Personen vor geplanten Höhengaufenthalten ärztlichen Rat. Bei Personen ohne vorhergehende Höhengaufenthalte ist die Risikoabschätzung schwierig, denn die Höhenanamnese erlaubt die zuverlässigste Vorhersage hinsichtlich möglicher auftretender Probleme. Die ärztliche Risikobeurteilung vor einem geplanten Höhengaufenthalt sollte mit einer klinischen Untersuchung beginnen und auf kardiopulmonale Vorerkrankungen fokussieren, welche sich möglicherweise unter Höheneinfluss verschlechtern. Die wichtigste Frage im Rahmen der Risikoabschätzung lautet: Wird eine vorbestehende Erkrankung durch den geplanten Höhengaufenthalt verschlechtert oder gefährdet diese Erkrankung die Sicherheit des höhengexponierten Patienten oder seiner Partner?
- **Consensus:** Grundsätzlich sind für die meisten Menschen selbst mit Vorerkrankungen Aufenthalte in großer Höhe (> 2500 m) unproblematisch möglich, wenn die grundlegenden Empfehlungen der Akklimation beherzigt werden. Insbesondere wenn keine oder nur wenig Erfahrung in großer Höhe vorliegt, muss bei relevanten Vorerkrankungen von Aufenthalten in extremer Höhe abgeraten werden. Die UIAA Guidelines wurden entwickelt, um Ärzten ohne Höhenerfahrung Hilfestellung bei unproblematischen Fällen zu geben. Bei komplexen Einzelfällen bzw. schwerwiegenden Erkrankungen sollte ein höhenmedizinisch (und reisemedizinisch) spezialisierter Arzt aufgesucht werden und eine detaillierte Risikoauflärung erfolgen.

SCHLÜSSELWÖRTER:

Höhenmedizin, Vorerkrankung, Akklimation, UIAA Guidelines, Trekking

Summary

- **One of the main themes** of the 7th European Hypoxia Symposium 2014 in Berchtesgaden, Germany was „Contraindications for Exposure to Hypoxia“. In this paper, we summarize the statements and recommendations for high-altitude sojourns with pre-existing medical conditions.
- **Exposure to altitude** is increasingly common even amongst elderly people. Therefore, the number of persons with pre-existing medical conditions is rising, as is the number of physicians' consultations prior to a planned high-altitude sojourn. For persons with no previous altitude experience, risk assessment is difficult, because the most reliable predicting factor for developing high-altitude-related disease is previous episodes in the patients' medical history. Risk assessment in clinical practice should start with a clinical examination and evaluation of any cardiopulmonary diseases that could worsen at high altitude. The fundamental question is: "Will the pre-existing condition aggravate during the high-altitude stay or can it compromise the safety of the patient respectively his partner?"
- **Consensus:** In general, even for people with pre-existing conditions, high-altitude sojourns (>2500m) should be possible, provided fundamental recommendations of acclimatization are followed. People with severe pre-existing conditions should avoid sojourns at extreme altitudes particularly when they have no or little experience in these environments. UIAA guidelines have been developed to assist physicians without high-altitude expertise to give advice in uncomplicated cases. In complex cases or severe pre-existing conditions, advice of a physician with expertise in high-altitude (and travel) medicine should be sought to assess specific individual risks.

KEY WORDS:

High altitude medicine, pre-existing medical condition, acclimatization, UIAA Guidelines, trekking

Einleitung

Ein Schwerpunktthema des 7th European Hypoxia Symposiums, welches vom 19. bis 21. September 2014 in Berchtesgaden stattfand war „Contraindications for Exposure to Hypoxia“. Die Teilnehmer aus 10 Ländern diskutierten intensiv die Problematik von Höhengaufenthalten mit Vorerkrankungen. Dieser Artikel fasst die Aussagen und Empfehlung zusammen.

Neben den klassischen Bergsteigern sind zunehmend Personen aus beruflichen Gründen realer oder artifizierlicher Höhe (normobare Hypoxie) ausgesetzt (18). So wird normobare Hypoxie immer häufiger

aus Feuerschutzgründen angewandt oder Bergbau in immer größeren Höhen durchgeführt. Es ist anzunehmen, dass für die betroffenen Personen bei beruflicher Höhengexposition die jeweilige berufliche Tätigkeit und nicht die Höhenphysiologie im Fokus steht. Aus diesem Grund, sowie aus arbeitsmedizinischen Gesichtspunkten, bedürfen sie einer intensiven Aufklärung. Aufgrund der moderaten Hypoxie in Brandschutzbereichen können, bei entsprechender intelligenter Planung (z.B. Mittagspause außerhalb des Hypoxiebereichs), praktisch alle Arbeitnehmer,



QR-Code scannen und Artikel online lesen.

KORRESPONDENZADRESSE:

Dr. med Markus Tannheimer
Allgemein- und Visceralchirurgie
Ulmer Straße 26
89143 Blaubeuren

✉: markus.tannheimer@adk-gmbh.de

außer bei fortgeschrittenen kardiopulmonalen Erkrankungen (NYHA 3), in derartigen hypoxischen Bereichen eingesetzt werden (7,18). Zahlenmäßig steht die Freizeitaktivität in den Bergen jedoch deutlich im Vordergrund und erfreut sich nach wie vor steigender Popularität (3,9). Obwohl objektive Daten Bergsteigen und Klettern als relativ ungefährlich einstufen, werden diese Sportarten mitunter in der öffentlichen Wahrnehmung als gefahrenträchtig empfunden (25). Trekking wird hingegen mit nur geringer Unfallgefährdung assoziiert und auch bei Personen in höherem Alter immer populärer. Damit steigt der Anteil an höhenexponierten Personen mit Begleiterkrankungen (9,24). Immer häufiger suchen daher Personen vor geplanten Höhengenaufenthalten ärztlichen Rat.

Da Höhen- oder Alpinmedizin in der universitären medizinischen Ausbildung nur selten gelehrt werden (30), sind die aufgesuchten Ärzte meist in der Risikobeurteilung überfordert und neigen zu übervorsichtigen Empfehlungen (15). Dabei sind Informationen zur Risikoabschätzung selbst bei Vorerkrankungen einfach über das Internet abrufbar. So bietet die Medizinische Kommission der UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) kostenlose Information in unterschiedlichen Sprachen, darunter Englisch und Deutsch. Die Themen dieser Empfehlungen reichen von Höhengenaufenthalten mit Vorerkrankungen bis zum Gebrauch portabler hyperbarer Kammern. Grundsätzlich sollte jeder vor einem geplanten Höhengenaufenthalt über die Formen der Höhenkrankheit unterrichtet sein und die abgestuften Verhaltensweisen bei Auftreten von Symptomen kennen. Gute Informationsquellen finden sich in den Internetseiten der International Society of Mountain Medicine (ISMM) sowie von Medicinal Expeditions (Medex) (2).

Die wichtigste Frage im Rahmen der Risikoabschätzung lautet: Wird eine vorbestehende Erkrankung durch den geplanten Höhengenaufenthalt verschlechtert oder gefährdet diese Erkrankung die Sicherheit des höhenexponierten Patienten oder seiner Partner (7)? Beispielsweise wird ein hypoglykämisches Koma beim Klettern nicht nur den Kletterer, sondern auch den zu sichernden Partner gefährden. Daher ist es aus ethischen Erwägungen erforderlich, die alpinen Begleiter über relevante eigene Erkrankungen vorab zu informieren (16). Um beim Beispiel des Diabetes zu bleiben, sind allerdings bei entsprechend geschultem Umgang mit der eigenen Erkrankung selbst schwierige alpine Mehrseillängentouren problemlos möglich (23). Die persönlichen Medikamente müssen in ausreichender Menge mitgeführt werden. Hierbei muss insbesondere auf deren Hitze- und Kältestabilität geachtet werden. Einen guten Überblick geben auch hier die Empfehlungen der UIAA (17).

Die ärztliche Risikobeurteilung vor einem geplanten Höhengenaufenthalt sollte mit einer klinischen Untersuchung beginnen und auf kardiopulmonale Vorerkrankungen fokussieren, welche sich möglicherweise unter Höheneinfluss verschlechtern (2,7). Bei Personen ohne vorhergehende Höhengenaufenthalte ist die Risikoabschätzung schwierig (4,22), denn die Höhenanamnese erlaubt die zuverlässigste Vorhersage hinsichtlich möglicher auftretender Probleme (2). Wurden vorangegangene Höhengenaufenthalte unproblematisch vertragen, werden bei vergleichbarer Aufstiegseschwindigkeit und erreichter absoluter Höhe zukünftige Aufenthalte mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls unauffällig sein (1). Auf Bergsteiger sollte daher hingewirkt werden, bei erstmaliger Höhenexposition Touren mit moderaten Anforderungen auszuwählen und genügend Zeit einzuplanen.

Entscheidende Bedeutung kommt hierbei immer dem Höhenprofil der geplanten Tour zu (19). Oberhalb der Schwellenhöhe von 2500 m (große Höhe) ist Akklimatisation erforderlich,

Tabelle 1

Internetquellen

ORGANISATION	INTERNETADRESSE
7 th European Hypoxia Symposium	www.hypoxiasymposium.org
Medizinische Kommission der UIAA	www.theuiaa.org/medical_advice.html
International Society of Mountain Medicine (ISMM)	www.ismm.org
Medicinal Expeditions (Medex)	www.medex.org.uk

aber die dafür benötigte Zeit ist individuell unterschiedlich (29). Oberhalb 5300 m ist keine vollständige Akklimatisation mehr möglich (extreme Höhe), d.h. der Mensch kann sich nur eine begrenzte Zeit in dieser Höhe aufhalten und es kommt unweigerlich zu einem höhenbedingten mentalen und physischen Verfall (altitude deterioration) (11,21). Die Aufenthaltsdauer ist dabei umso kürzer, je größer die Höhe ist. Hinsichtlich der Akklimatisation ist man auf der (relativ) sicheren Seite, wenn entsprechend den gängigen Empfehlungen die Schlafhöhe nicht stärker als 300 – 500 m täglich gesteigert (19), und je 1000 Höhenmeter ein zusätzlicher Akklimatisationstag eingelegt wird (14). Häufig werden aber diese einfachen Empfehlungen missachtet (26). Dies führt z.B. an einem klettertechnisch sehr einfachen Berg wie dem Kilimandscharo (5895 m) dazu, dass je nach Studie nur etwa 53% (13) den Gipfel erreichen und die Inzidenz der akuten Bergkrankheit (acute mountain sickness: AMS) zwischen 47% und 75% liegt (8,12,13). Prinzipiell vermeidbare Erkrankungen wie das Höhenlungenödem (HAPE) treten dort häufig auf (5) und machen ihn, gemessen an der Anzahl an Toten, zu einem der gefährlichsten Berge weltweit (31).

Da bei älteren Personen koronare Herzerkrankungen (KHK) oder arterielle Hypertonie (aHT) häufiger anzutreffenden sind (9), werden individuelle Verhaltensempfehlungen häufig nachgefragt. Aufenthalte und körperliche Betätigung in 3000 bis 3500 m Höhe sind für Patienten mit stabiler KHK oder gut eingestellter aHT sicher (6,20). Von großer Bedeutung dabei ist eine ausreichende Belastungsfähigkeit, so dass vor dem Höhengenaufenthalt ggf. ein entsprechendes Training durchgeführt werden sollte (6). Gerade bei beruflich bedingten Höhengenaufenthalten darf dieser Aspekt nicht vernachlässigt werden. Für extreme Höhen liegen zwar Einzelfallberichte unproblematischer Aufenthalte von Patienten mit stabiler KHK vor (7), wegen der jedoch schweren Hypoxie oberhalb 4500 m muss KHK Patient allerdings empfohlen werden, solche Höhen zu meiden (6).

Sind bei vorangegangenen Höhengenaufenthalten spezifische Höhenprobleme bzw. eine Verschlechterung der Vorerkrankung aufgetreten, sollte nach den genauen Ursachen geforscht werden. Häufig sind zu ambitionierte Höhenprofile, meist bei kommerziellen Anbietern, dafür ursächlich (26,28). Gruppendynamische Prozesse, übersteigter Ehrgeiz oder schlicht Unwissenheit unter den Teilnehmern sowie wirtschaftliche Aspekte auf Seiten der Reiseanbieter sind häufige Gründe dafür. So konnte Shlim (27) bereits 1992 aufzeigen, dass das Risiko, höhenbedingt zu sterben bei kommerziellen Anbietern 5-fach höher ist als bei privat organisierten Trekkings.

Zusammenfassung

Grundsätzlich sind für die meisten Menschen selbst mit Vorerkrankungen Aufenthalte in großer Höhe (> 2500 m) unproblematisch möglich, wenn die grundlegenden Empfehlungen der Akklimatisation beherzigt werden (7,22). Insbesondere wenn keine oder nur wenig Erfahrung in großer Höhe vorliegt, muss >

bei relevanten Vorerkrankungen von Aufhalten in extremer Höhe abgeraten werden. Die UIAA Guidelines wurden entwickelt, um Ärzten ohne Höhenerfahrung Hilfestellung bei unproblematischen Fällen zu geben. Bei komplexen Einzelfällen bzw. schwerwiegenden Erkrankungen sollte ein höhenmedizinisch (und reisemedizinisch) spezialisierter Arzt aufgesucht werden und eine detaillierte Risikoaufklärung erfolgen (10,24). ■

Literatur

- (1) **BÄRTSCH P.** Con: Hypoxic cardiopulmonary exercise testing identifies subjects at risk for severe high altitude illnesses. *High Alt Med Biol.* 2014;15(3):318-320. doi:10.1089/ham.2013.1145
- (2) **BÄRTSCH P, SWENSON ER.** Clinical practice: Acute high-altitude illnesses. *N Engl J Med.* 2013;368(24):2294-2302. doi:10.1056/NEJMcp1214870
- (3) **BECHER S, KÜPPER T.** Risiken beim Bergwandern und Trekking Versicherungsmethoden. 2003;55(3):136-140.
- (4) **BURTSCHER M, SZUBSKI C, FAULHABER M.** Prediction of the susceptibility to AMS in simulated altitude. *Sleep Breath.* 2008;12(2):103-108. doi:10.1007/s11325-007-0131-0
- (5) **COHN V.** Tennis Star's Hospitalization for Altitude Sickness During Mount Kilimanjaro Ascent Highlights Risks of High Altitude Climbs. Mary Ann Liebert, Inc.; 2010. <http://www.liebertpub.com/global/pressrelease/tennis-stars-hospitalization-for-altitude-sickness-during-mount-kilimanjaro-ascent-highlights-risks-of-high-altitude-climbs/848/>.
- (6) **DEHNERT C, BÄRTSCH P.** Can patients with coronary heart disease go to high altitude? *High Alt Med Biol.* 2010;11(3):183. doi:10.1089/ham.2010.1024
- (7) **DONEGANI E, HILLEBRANDT D, WINDSOR J, ET AL.** Pre-existing cardiovascular conditions and high altitude travel. Consensus statement of the Medical Commission of the Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom). *Travel Med Infect Dis.* 2014;12(3):237-252. doi:10.1016/j.tmaid.2014.02.004
- (8) **EIGENBERGER P, FAINO A, MALTZAHN J, ET AL.** A retrospective study of acute mountain sickness on Mt. Kilimanjaro using trekking company data. *Aviat Space Environ Med.* 2014;85(11):1125-1129. doi:10.3357/ASEM.4037.2014
- (9) **FAULHABER M, FLATZ M, GATTERER H, SCHOBERSBERGER W, BURTSCHER M.** Prevalence of cardiovascular diseases among alpine skiers
- (10) **HILLEBRANDT D.** Six selected cases from a year's experience as advisory doctor to a commercial mountaineering expedition company. *High Alt Med Biol.* 2003;4(1):93-98. doi:10.1089/152702903321489022
- (11) **HOUSTON GS, SUTTON JR, CYMERMAN A, REEVES JT.** Operation Everest II: man at extreme altitude. *J Appl Physiol.* 1987;63(2):877-882.
- (12) **JACKSON SJ, VARLEY J, SELLERS C, ET AL.** Incidence and predictors of acute mountain sickness among trekkers on Mount Kilimanjaro *High Alt Med Biol.* 2010;11(3):217-222.
- (13) **KARINEN H, PELTONEN J, TIKKANEN H.** Prevalence of acute mountain sickness among Finnish trekkers on Mount Kilimanjaro, Tanzania: an observational study. *High Alt Med Biol.* 2008;9(4):301-306. doi:10.1089/ham.2008.1008
- (14) **KUBALOVA J.** 4 x 4 Health Rules for Mountaineers. Union Internationale des Associations D'Alpinisme; 2008. http://theuiaa.org/medical_advice.html.
- (15) **KÜPPER T.** Hypoxia and cardiac diseases - where are the limits? *Med Sportiva.* 2014;18(3):115.
- (16) **KÜPPER T, HILLEBRANDT D, MASON N.** Medical and commercial ethics in altitude trekking. *High Alt Med Biol.* 2012;13(1):1-2. doi:10.1089/ham.2011.1109
- (17) **KÜPPER T, MILLEDGE J, BASNYAT B, HILLEBRANDT D, SCHÖFFEL V.** The effect of extremes of temperature on drugs. Union Internationale des Associations d'Alpinisme; 2008. http://theuiaa.org/upload_area/Medicine/Advice-and-Recommendations/No10-Drugs/UIAA_MedCom_Rec_No_10_Drugs_at_Altitude_2008_V1-2.pdf.
- (18) **KÜPPER T, MILLEDGE JS, HILLEBRANDT D, ET AL.** Work in hypoxic conditions--consensus statement of the Medical Commission of the Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom). *Ann Occup Hyg.* 2011;55(4):369-386. doi:10.1093/annhyg/meq102
- (19) **LUKS AM, MCINTOSH SE, GRISSOM CK, ET AL.** Wilderness Medical Society consensus guidelines for the prevention and treatment of acute altitude illness. *Wilderness Environ Med.* 2010;21(2):146-155. doi:10.1016/j.wem.2010.03.002
- (20) **MIESKE K, FLAHERTY G, O'BRIEN T.** Journeys to high altitude--risks and recommendations for travelers with preexisting medical conditions. *J Travel Med.* 2010;17(1):48-62. doi:10.1111/j.1708-8305.2009.00369.x
- (21) **PUGH LG.** Physiological and medical aspects of the Himalayan scientific and mountaineering expedition, 1960-61. *BMJ.* 1962;2(5305):621-627. doi:10.1136/bmj.2.5305.621
- (22) **RICHALET JP, CANOUI-POITRINE F.** Pro: hypoxic cardiopulmonary exercise testing identifies subjects at risk for severe high altitude illnesses. *High Alt Med Biol.* 2014;15(3):315-317. doi:10.1089/ham.2014.1032
- (23) **RICHARDS P, HILLEBRANDT D.** The practical aspects of insulin at high altitude. *High Alt Med Biol.* 2013;14(3):197-204. doi:10.1089/ham.2013.1020
- (24) **RIMOLDI SF, SARTORI C, SEILER C, ET AL.** High-altitude exposure in patients with cardiovascular disease: risk assessment and practical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis.* 2010;52(6):512-524. doi:10.1016/j.pcad.2010.03.005
- (25) **SCHÖFFEL V, MORRISON A, SCHWARZ U, SCHÖFFEL I, KÜPPER T.** Evaluation of injury and fatality risk in rock and ice climbing. *Sports Med.* 2010;40(8):657-679. doi:10.2165/11533690-000000000-00000
- (26) **SHAH NM, WINDSOR JS, MEIJER H, HILLEBRANDT D.** Are UK commercial expeditions complying with wilderness medical society guidelines on ascent rates to altitude? *J Travel Med.* 2011;18(3):214-216. doi:10.1111/j.1708-8305.2011.00511.x
- (27) **SHLIM DR, GALLIE J.** The causes of death among trekkers in Nepal *Int J. Sports Med.* 1992;13(Suppl 1):S74-S76.
- (28) **TANNHEIMER M.** Intermittent simulated hypoxia for pre-acclimatization. *Sleep Breath.* 2010;14(3):185-186. doi:10.1007/s11325-009-0308-9
- (29) **TANNHEIMER M, ALBERTINI N, ULMER HV, THOMAS A, ENGELHARDT M, SCHMIDT R.** Testing individual risk of acute mountain sickness at greater altitudes. *Mil Med.* 2009;174(4):363-369. doi:10.7205/MILMED-D-01-3308
- (30) **TREFF G, TANNHEIMER M, SAREBAN M, STEINACKER JM.** A practical approach to altitude medicine for students of sports science and medicine *Med Sportiva.* 2014;18(3):162.
- (31) **WINDSOR JS.** Safety and Success on Kilimanjaro. 2008. http://www.theuiaa.org/upload_area/files/1/Kilimanjaro-UIAA%281%29.pdf