

# Mountain and Alpine Medicine

## Berg- und Alpinmedizin

**B**ergsport in allen seinen Facetten erfreut sich großer Beliebtheit, mit nach wie vor steigender Popularität (3). Das klassische Bergsteigen als extensive Ausdauerbelastung hat einen hohen gesundheitsfördernden Effekt durch die Ökonomisierung der Herz-Kreislauf-Arbeit, Verbesserung der Fettverbrennung und die Verbesserung der peripheren Durchblutung. Dies möchte ich bewusst voran stellen, wenn im Folgenden vor allem mögliche Risiken und Gefahren bei Bergsportaktivitäten behandelt werden. Es gibt sogar Krankheiten, welche nur in der Höhe vorkommen und durch die subakut einwirkende hypobare Hypoxie verursacht werden. Die unvergesslichen Eindrücke des Bergsports soll das Titelbild dieses Sonderhefts der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin vermitteln, welches einen Bergsteiger in etwa 6700 m Höhe bei der Spuarbeit am Manslu (8163 m) zeigt.

### Höhenerkrankungen

Oberhalb der Schwellenhöhe von etwa 2500 m genügt dem menschlichen Organismus die Sofortreaktion mit Vertiefung der Atmung und Anstieg der Herzfrequenz nicht mehr, um die Höhenhypoxie zu kompensieren und es ist zeitaufwändige Akklimatisation erforderlich. Ungenügende Akklimatisation führt zu Höhenerkrankungen, deren Auftretenswahrscheinlichkeit meist erheblich unterschätzt wird. Dies liegt vor allem daran, dass Höhenerkrankungen mit einer Latenzzeit von mehreren Stunden bis zu einigen Tagen auftreten (7, 11). Diese Latenzzeit ermöglicht einen asymptomatischen Höhenaufenthalt trotz ungenügender Akklimatisation, wenn in der Höhe nur kurzzeitig verweilt und rechtzeitig wieder abgestiegen wird, eben bevor sich die Höhenkrankheit manifestiert. Gletscherskifahren sowie die übliche Besteigung des Mont Blanc (4810 m) in 1,5 Tagen sind tagtägliche Beispiele für das Funktionieren dieser Taktik unter Ausnutzung der Latenzzeit. Grundsätzlich anders ist die Situation, wenn in der Höhe (gewollt oder ungewollt) verblieben wird und daher sind Missverständnisse vorprogrammiert, wenn nur die Zielhöhe, nicht aber die Expositionszeit in dieser der Höhe betrachtet werden (11). Kommen Risikofaktoren wie z. B. Pressatmung hinzu, kann selbst in unspektakulären Höhen, auch deutlich unterhalb von 2500 m, sogar das lebensbedrohliche Höhenlungenödem auftreten (4). Sportmediziner müssen sich dieser

Problematik bewusst sein, die unterschiedlichen Formen der Höhenkrankheit kennen, sowie Empfehlungen zur Prophylaxe geben können, wenn sie Personen vor Höhenaufhalten beraten möchten. Berger et al. geben hierfür in Ihrem Beitrag einen ausgezeichneten Überblick über die drei Formen der Höhenkrankheit: die akute Bergkrankheit (AMS: acute mountain sickness) und den lebensbedrohlichen Formen, das Höhenlungenödem (HAPE: high altitude pulmonary edema) und das seltene Höhenhirnödem (HACE: high altitude cerebral edema) (2). Neben der Pathophysiologie werden fundierte praxisnahe Empfehlungen zur medikamentösen und nicht-medikamentösen Prophylaxe und Therapie gegeben. Dies ist umso wichtiger, da selbst das Expeditionsbergsteigen immer populärer und sogar der Mount Everest als kommerziell buchbare Führung angeboten wird (5), teilweise sogar als Schnellbesteigung mit Verwendung normobarer Hypoxie zur Vorakklimatisation daheim (10). Normobare Hypoxie ermöglichte es, sich im Flachland mit relativ geringem Aufwand simulierten Höhen bis etwa 7000 m auszusetzen und dies zur Akklimatisation zu nutzen. Normobare Hypoxie wird seit Jahren sehr effektiv im Brandschutz eingesetzt, da unterhalb 15% Sauerstoffanteil ein offenes Feuer nahezu unmöglich ist und unterhalb 13% selbst explosionsgefährliche Stoffe wie Benzin nicht mehr brennen (6). Damit ist das Thema Höhenhypoxie nicht nur für die Sportmedizin wichtig, sondern hat auch den Eingang in den allgemein- und arbeitsmedizinischen Bereich gefunden.

### Unfälle und Bergrettung

Die geographischen Gegebenheiten des Gebirges mit steilen Rinnen und Flanken sowie die Unebenheiten der Wege und des Geländes führen dazu, dass sich Stürze und Unfälle mitunter erheblich schwerwiegender auswirken können als im flachen Land. So kann ein eigentlich banales Unfallereignis durch Verlust des Gleichgewichts zum möglicherweise fatalen Absturz führen. Bei dynamischen Sportarten, wie z. B. Skifahren, kann die hohe Bewegungsenergie zu Rasantraumata führen. Faulhaber et al. analysieren die Unfälle beim Bergwandern und Alpinskifahren. Die Datenanalyse zeigt als bemerkenswertes Ergebnis, dass sich 75% aller Stürze beim Abstieg ereigneten und 70% aller Sturzopfer mit einer Sehschwäche behaftet waren. Dies eröffnet viel Potential für die Sturzvermeidung. >



Priv.-Doz. Dr. med.  
Markus Tannheimer  
Leitender Oberarzt,  
Viszeralchirurgie,  
Alb-Donau Klinikum  
Blaubeuren



Article incorporates the Creative Commons Attribution – Non Commercial License.  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



QR-Code scannen  
und Artikel online  
lesen.

### KORRESPONDENZADRESSE:

Priv.-Doz. Dr. med. Markus Tannheimer  
Leitender Oberarzt, Viszeralchirurgie,  
Alb-Donau Klinikum, Blaubeuren  
Ulmer Str. 26, 89143 Blaubeuren, Germany  
✉: m.tannheimer@adk-gmbh.de

Das Gebirge erschwert die Rettung und Bergung von verunfallten Personen erheblich. Hiervon handelt der Case Report von Tannheimer, in welchem die Erstversorgung und der Abtransport eines Schädel-Hirn-Verletzten in 5700 m beim Expeditionsbergsteigen beschrieben wird. Im städtischen Umfeld ist eine Zeitspanne von 28 Stunden bis zum Erreichen des versorgenden Krankenhauses nahezu unvorstellbar. Dieser Bericht verdeutlicht, dass eine Gruppe im Gebirge oft auf sich allein gestellt ist und die Verletztenversorgung in Eigenregie durchführen muss. Dies bedeutet eine hohe Verantwortung der Bergsteiger füreinander und unterstreicht die Wichtigkeit eines fundierten Basiswissens zur Ersten Hilfe und Bergrettung bei allen, die im Gebirge unterwegs sind.

Dem Thema Erste Hilfe-Kenntnisse nimmt sich unter anderem Küpper et al. an und sieht hier noch deutliches Verbesserungspotential (7). Da die Versorgung und Rettung von verletzten bzw. erkrankten Personen im Gebirge nahezu immer schwieriger und umständlicher im Vergleich zum urbanen Gebiet ist, sind die Anforderungen für die Retter auch größer. So nimmt die Ausdauerleistungsfähigkeit ausgedrückt durch die  $\dot{V}O_2$  max ab 1500 m Höhe als Faustregel um 10% je 1000 Höhenmeter ab (1), d. h. bereits in den Alpen kann sie bis zu einem Drittel reduziert sein. Dies muss bei der Durchführung von Rettungsaktionen in großer Höhe berücksichtigt werden und impliziert, dass Bergretter über eine hohe Grundlagenausdauer verfügen müssen.

### Kardiale Notfälle beim Bergsport

Diese erniedrigte Ausdauerleistungsfähigkeit, welche durch den in der Höhe reduzierten Sauerstoffpartialdruck bedingt ist, wirft zwangsläufig die Frage der Verträglichkeit von Bergsport bei kardiopulmonalen Vorerkrankungen auf. Anekdotische Berichte von plötzlichem Herztod beim Bergsteigen verunsichern Herzpatienten, wie auch behandelnde Ärzte. Burtscher et al. widmen sich dem Thema plötzlicher Herztod für die einzelnen Bergsportdisziplinen und relativieren das Risiko auf der Basis fundierter Zahlen aus nahezu vier Jahrzehnten in Österreich. Ihre Risikobewertung und Empfehlungen zur Prophylaxe sind eine wertvolle Handlungsempfehlung für alle Ärzte, die im praktischen Alltag mit kardial vorgeschädigten Patienten zu tun haben, die Bergsport betreiben wollen, bzw. beruflich höhenexponiert sind.

### Literatur

- (1) **BÄRTSCH P, SALTIN B.** General introduction to altitude adaptation and mountain sickness Scand J Med Sci Sports. 2008; 18: 1-10.
- (2) **BERGER MM, SCHIEFER LM, TREFF G, SAREBAN M, SWENSON ER, BÄRTSCH P.** Acute high-altitude illness: updated principles of pathophysiology, prevention, and treatment. Dtsch Z Sportmed. 2020; 71: 267-274. doi:10.5960/dzsm.2020.445
- (3) **BURTSCHER M.** High altitude headache: epidemiology, pathophysiology, therapy and prophylaxis. Wien Klin Wochenschr. 1999; 111: 830-836.
- (4) **GABRY AL, LEDOUX X, MOZZICONACCI M, MARTIN C.** High-altitude pulmonary edema at moderate altitude (< 2,400 m; 7,870 feet): a series of 52 patients. Chest. 2003; 123: 49-53. doi:10.1378/chest.123.1.49
- (5) **GARRIDO E, SORIA JM, SALISBURY R.** Breathless and dying on Mount Everest Lancet Respir Med. 2019; 7: 938-939.
- (6) **KÜPPER T, MILLEDGE JS, HILLEBRANDT D, KUBALOVÁ J, HEFTI U, BASNYAT B, GIESELER U, PULLAN R, SCHÖFFL V.** 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: 369-386.
- (7) **KÜPPER T, MORRISON A.** Mountaineers as comrade rescuers – deficiencies in First Aid knowledge, minimum physical fitness and technical requirements, and environmental exposures. Dtsch Z Sportmed. 2020; 71: 280-285. doi:10.5960/dzsm.2020.468
- (8) **LECHNER R, RAUCH S.** Suspension syndrome. Dtsch Z Sportmed. 2020; 71: 275-279. doi:10.5960/dzsm.2020.434
- (9) **LUKS AM, SWENSON ER, BÄRTSCH P.** Acute high-altitude sickness. Eur Respir Rev. 2017; 26: 160096. doi:10.1183/16000617.0096-2016
- (10) **TANNHEIMER M, LECHNER R.** Rapid ascents of Mt Everest: normobaric hypoxic preacclimatization. J Travel Med. 2020; 27: taaa099. doi:10.1093/jtm/taaa099
- (11) **WEST JB.** High-altitude medicine. Am J Respir Crit Care Med. 2012; 186: 1229-1237. doi:10.1164/rccm.201207-1323CI

### Das Hängetrauma

Lechner et al. behandeln mit dem Hängetrauma eine Erkrankung, die auf den ersten Blick ausschließlich mit steilen Fels- und Eiswänden assoziiert scheint (8). Es ist insgesamt ein seltenes Krankheitsbild, welches beim freien Hängen im Sicherungsgurt auftreten kann. Die generalisierte Hypoperfusion mit verminderter Hirndurchblutung und konsekutivem Bewusstseinsverlust ist dabei allerdings unabhängig von der terrestrischen Höhe und kann daher ebenso im arbeitsmedizinischen Umfeld z. B. bei Bauarbeitern, Fensterputzern etc. auftreten, so dass das Wissen zur Pathophysiologie, Prävention und Notfallversorgung, inclusive dem Klarstellen von Irrtümern bezüglich des sogenannten Bergungstods, auch für den städtischen Mediziner von Relevanz ist.

Damit wünsche ich allen Lesern dieses alpin- und bergmedizinischen Sonderhefts der DZSM viel Erkenntnisgewinn und Freude mit diesem hochinteressanten Randbereich der Medizin, welcher immer mehr Eingang in unseren sportmedizinischen Praxisalltag findet. ■