

Arbeitsmedizinische Aspekte zu Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre

Literaturübersicht und Untersuchungen an exponierten Personen

P. Angerer, R. Petru, I. Englmann

(eingereicht am 05.11.2008, angenommen am 08.12.2008)

Abstract/Zusammenfassung

Medical aspects of work under hypoxic conditions Review of the literature and studies of affected persons

Atmospheres containing an increased concentration of nitrogen and a decreased concentration of oxygen (in the range of 15%–13% v/v: normobaric hypoxia) are used more and more to reduce the risk of fire in work rooms. In Germany at present, more than 1000 persons work intermittently under hypoxic conditions. The present article aims to update an earlier review of the literature and to sum up the results of our own studies in order to estimate the health risk for the affected persons.

The oxygen partial pressure and the physiological effects of normobaric (15%–13%) oxygen concentrations are similar to those encountered at an altitude of 2700–3850 m above sea level. Research in the field of physiology and mountain, altitude or aviation medicine shows that within seconds or minutes acute hypoxia results in a marked activation of the sympathetic nervous system with corresponding changes in cardio-circulatory functions. Heart rate and pulmonary arterial blood pressure increase, especially during physical activity, and the maximum level of physical performance decreases. It is still unclear whether mental functions are significantly altered at this level of hypoxia. Exposure to hypoxia for several hours can provoke symptoms of acute mountain sickness with headaches, nausea, fatigue and dizziness which may be recorded clinically by means of the standardized Lake-Louise-Score. Persons who suffer from symptomatic cardiac, circulatory or pulmonary diseases in normal air will have an even lower physical capacity under hypoxic conditions and, to prevent compli-

cations, should not be exposed to hypoxia. Meticulous technical safety precautions and a mandatory medical examination including especially the medical history and clinical signs and symptoms detect and minimize individual health risks and provide advice to exposed persons. Preliminary experimental and observational studies of people actually working under hypoxic conditions reveal a slight increase in complaints in the sense of acute mountain sickness, but not of accidents or other clinically relevant illnesses. At start of such exposures, close medical monitoring is recommended.

Keywords: fire protection – normobaric hypoxia – acute mountain sickness – pulmonary disease – heart disease

Arbeitsmedizinische Aspekte zu Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre Literaturübersicht und Untersuchungen an exponierten Personen

Der zunehmende Einsatz eines Luftgemisches mit erhöhtem Stickstoff und auf 15–13 Vol% vermindertem Sauerstoff (normobare Hypoxie) zur Vermeidung von Bränden in Innenräumen bedingt, dass mittlerweile weit über 1000 Personen in Deutschland zeitweise in Hypoxie beruflich tätig sind. Ziel der Arbeit war, anhand eines aktualisierten Literaturreviews und der Zusammenfassung von Ergebnissen eigener Untersuchungen das gesundheitliche Risiko für Beschäftigte abzuschätzen.

Vom Sauerstoffpartialdruck in der Luft und der physiologischen Wirkung entsprechen normobare 15–13 Vol% Sauerstoff in etwa einer Höhe von 2700 m bis 3850 m über dem Meer. Es existiert umfangreiche

Forschung der Physiologie sowie der Berg-, Höhen- und Flugmedizin: Akute Hypoxie bewirkt innerhalb Sekunden bis Minuten eine starke Aktivierung des sympathischen Nervensystems mit entsprechenden kardio-zirkulatorischen Veränderungen. Die Herzfrequenz und der pulmonale Druck, v. a. unter Belastung, steigen, die körperliche Maximalleistung sinkt, ob relevante Veränderungen der mentalen Funktionen auf diesen Höhenstufen vorkommen, ist umstritten. Mehrstündiger Aufenthalt in Hypoxie kann zu Symptomen der akuten Höhenkrankheit mit Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwächegefühl und Schwindel führen, die klinisch standardisiert mit dem Lake-Louise-Score erfasst werden. Personen mit bereits in normaler Luft symptomatischen kardialen, zirkulatorischen oder pulmonalen Erkrankungen sind geringer belastbar und sollten sich, um Komplikationen zu vermeiden, nicht in Hypoxie aufhalten. Sorgfältiger technischer Arbeitsschutz und eine verpflichtende Vorsorgeuntersuchung, v.a. Anamnese und klinische Untersuchung, dient zur Erkennung und Minimierung solcher Risiken und zur Beratung. Erste experimentelle und beobachtende Untersuchungen unter normobarer Hypoxie an realen Arbeitsplätzen zeigen, dass zwar akute Beschwerden im Sinne einer Höhenkrankheit geringfügig häufiger vorkommen, nicht jedoch Unfälle oder andere klinisch relevante Erkrankungen. Zu Beginn einer Exposition ist eine engmaschige arbeitsmedizinische Begleitung empfehlenswert.

Schlüsselwörter: Brandschutz – normobare Hypoxie – akute Höhenkrankheit – pulmonale Erkrankungen – kardiale Erkrankungen

Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed. 44 (2009) 6–18