

Höhenanpassung und Vorhersage, an akuter Höhenkrankheit zu erkranken

Herzfrequenzvariabilität zeigt Risiko für akute Höhenkrankheit

Sutherland A, Freer J, Evans L et al. MEDEX 2015: Heart Rate Variability Predicts Development of Acute Mountain Sickness. High Alt Med Biol 2017; 18: 199–208

Einfache Vorhersagemöglichkeiten zum Risiko, an akuter Höhenkrankheit (acute mountain sickness, AMS) zu erkranken, fehlen bisher. Es ist zwar bekannt, dass verschiedene Menschen sich unterschiedlich schnell oder auch gar nicht an große Höhen anpassen können. Eine individuelle Vorhersage ist aber nicht möglich, auch nicht mit der viel propagierten Messung der peripheren Sauerstoffsättigung. Mit einer Ausnahme: Wer früher schon einmal an AMS gelitten hat, hat bei erneuter Höhenexposition ein erhöhtes Risiko. Fitness, Alter, Geschlecht oder Rauchen dagegen erhöhen das Risiko nicht.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Vorhersagekraft der Herzfrequenzvariabilität (HRV) für die AMS vor dem geplanten Höhengaufenthalt zu bestimmen.

Untersucht wurden insgesamt 44 Probanden, die sich in den letzten 30 Tagen vor der Expedition nicht in größeren Höhen aufgehalten hatten. Die Basiswerte (HRV mit FiO_2 0,21 % und FiO_2 11,5 %, Pulsoximetrie) wurden in Nordwales (Bangor University, Meereshöhe 65 m) gewonnen. Einen Monat später wanderten die Probanden um den Berg Manaslu in Nepal. In einem Feldlabor in 3841 m Höhe wurde 12 Tage nach Beginn der Wanderung erneut die HRV gemessen. Alle Werte wurden unter standardisierten Bedingungen erhoben: Weder Kaffee, Alkohol noch Rauchen für mindestens 12 Stunden vor der Untersuchung und letzte Mahlzeit/Getränk mindestens 1 Stunde vorher.

Außerdem waren die Probanden verpflichtet, während der Wanderung jeden Tag eine pulsoximetrische Messung durchzuführen und sich selbst auf dem Lake-Louis-Score für Höhenkrankheit einzustufen. Auch die SpO_2 -Messungen wurden standardisiert: gleichmäßige Hintergrundbeleuchtung, warme Hände, nüchtern am Morgen.

Die Ergebnisse:

- Mit ausreichend genauer Vorhersagekraft konnte mithilfe der HRV unter normoxischen Bedingungen

die Wahrscheinlichkeit, an AMS zu erkranken, vorhergesagt werden.

Die Sensitivität lag bei 85 % und die Spezifität bei 87,5 %.

- Die Studienautoren gehen davon aus, dass es messbare Parameter gibt, die bei AMS-sensitiven und AMS-nichtsensitiven Personen unterschiedlich sind. Offenbar spielt dabei das vegetative Nervensystem eine Rolle.
- Die Messungen unter normobaren hypoxischen Bedingungen waren nicht aussagekräftig.
- Auch die SpO_2 -Messungen waren zur Vorhersage des AMS-Risikos nicht aussagekräftig.

Kommentar

Die Herzfrequenz ändert sich bei jedem Menschen je nach sowohl körperlicher wie auch psychischer Belastung. Diese Änderungen der Herzfrequenz werden Herzfrequenzvariabilität (HRV) genannt und können ein Maß für die Aktivität des autonomen Nervensystems sein [1, 2]. Duplain [3] zeigte, dass das sympathische Nervensystem bei der Entstehung des Höhenlungenödems eine Rolle spielen könnte. Karinen [4] konnte nachweisen, dass die HFV gemessen in 2400 m das Risiko für eine AMS in noch größeren Höhen vorhersagen kann. Die viel propagierte Messung der peripheren Sauerstoffsättigung lässt dagegen keine Wahrscheinlichkeit vorhersagen [5].

Es gab bisher Untersuchungen [1], die bewiesen, dass mithilfe der HRV (gemessen in mittleren Höhen) das Risiko, in größeren Höhen an AMS zu erkranken, vorhergesagt werden konnte. Dies ist jedoch häufig zu spät, um im Rahmen einer Expedition oder Trekkingtour die Akklimatisationsstaktik zu ändern und dadurch AMS zu verhindern. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die Messung der HRV ausreicht, um Trekkern und Expeditionsbergsteigern ein individuelles Akklimatisationsprofil schon vor der Abreise und zur Planung der Tour zu erstellen. Dies wäre dann mithilfe eines EKG-Geräts und der dazu nötigen Software

FAZIT

Die Wahrscheinlichkeit, an akuter Höhenkrankheit zu erkranken, kann mithilfe der Herzfrequenzvariabilität unter normoxischen Bedingungen vorhergesagt werden. Auch wenn die HRV-Messungen ein geringes Erkrankungsrisiko zeigen, sind die üblichen Akklimatisationsregeln jedoch unbedingt einzuhalten.

einfach und nichtinvasiv möglich. Der Aufwand einer Messung unter hypoxischen Bedingungen würde somit entfallen.

Wichtig ist zu bedenken, dass die Entstehung von AMS wahrscheinlich auch von anderen Faktoren abhängig ist (z. B. Erkältungskrankheiten, Reisedurchfälle und dem daraus resultierenden Wasserverlust). Deshalb sind die üblichen Akklimatisationsregeln während der Akklimatisationsphase unbedingt einzuhalten, auch wenn die HRV-Messung ein geringes Risiko, an AMS zu erkranken, ergibt.

Dr. med. Jörg Schneider, Kempten

Korrespondenzadresse

Dr. med. Jörg Schneider

Alfred-Weitnauer-Str. 121

87439 Kempten/Allgäu

schneider.muenchen@t-online.de

Literatur

- [1] Billman GE. Front Physiol 2011; 2: 86
- [2] S1-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. Herzrhythmusanalyse in der Arbeitsmedizin. 1998
- [3] Duplain H et al. Circulation 1999; 99: 1713–1718
- [4] Karinen HM et al. Front Physiol 2012; 3: 336
- [5] Luks AM et al High Alt Med Biol 2011; 12: 109–119