

Zentralnervale Aktivierung bei identischer Belastungsvorgabe unter Normoxie und normobarer Hypoxie – Beeinflusst die zentralnervale Aktivierung die Ausdauerleistung?

T. GRONWALD & K. HOTTENROTT

Department Sportwissenschaft, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zielstellung

Ziel der Studie war es, die zentralnervale Aktivierung während ermüdender Dauerbelastung auf einem Fahrradergometer unter normoxischen und hypoxischen Bedingungen zu charakterisieren. Es sollte geprüft werden, ob die zentralnervale Aktivierung die Ausdauerleistung beeinflusst.

Methode

Es wurden 16 leistungsstarke Radsportler in zwei Dauerbelastungen randomisiert und verblindet an der individuellen anaeroben Schwelle unter Normoxie (FiO₂ 20,9 %) und unter normobarer Hypoxie (FiO₂ 15 %) bis zur Erschöpfung belastet. Zur Analyse zentralnervaler Veränderungen wurde die Elektroenzephalografie mit 32 aktiven Elektroden verwendet. Das Frequenzspektrum der Signale wurde in 5 Bereiche unterteilt und die absolute Leistung analysiert. Weiterhin wurden Herzfrequenz (HF), Laktatkonzentration (La), Sauerstoffsättigung (SaO₂) und subjektives Beanspruchungsempfinden (RPE) erfasst (Borg, 1982).

Ergebnisse

Die Dauerbelastung wurde unter Normoxie nach 39:42 min:s (\pm 8:01 min:s) und unter Hypoxie nach 23:17 min:s (\pm 8:21 min:s) abgebrochen. Im Vergleich der beiden Dauerbelastungen zeigten sich deutlich höhere Werte der spektralen Leistung in allen Frequenzbereichen unter Hypoxie, hoch sign. im Beta-2-Bereich. Bei gleichem RPE (Borg-Skala > 19) lag die Peak-HF unter Normoxie sign. höher bei 181,00 min⁻¹ (\pm 9,31 min⁻¹) im Vergleich zu 175,06 min⁻¹ (\pm 10,17 min⁻¹) unter Hypoxie. Die Peak-La lag unter Hypoxie bei 8,16 mmol/l (\pm 1,82 mmol/l) hoch sign. höher im Vergleich zu 6,07 mmol/l (\pm 2,15 mmol/l) unter Normoxie, während die SaO₂ hoch sign. niedriger ausfiel (Normoxie: 96,06 %; \pm 0,93 %; Hypoxie: 82,31 %; \pm 2,27 %).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse belegen, dass die Ausdauerleistung nicht allein durch kardiale und muskuläre Beanspruchung limitiert wird. Der deutlich beschleunigte Anstieg der spektralen EEG-Leistung während der Ausbelastung als auch unter Hypoxie könnte auf einen zentralnervalen Kontrollmechanismus hindeuten, der den Leistungs-Output begrenzt (Noakes, 2011).

Literatur

- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Spo. Exerc.*, 14(5), 377-381.
- Noakes, T. D. (2011). Time to move beyond a brainless exercise physiology: The evidence for complex regulation of human exercise performance. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 36(1), 23-35.