

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Die Leistungsentwicklung deutscher Athleten/ -innen ist in den letzten Jahren, vor allem in Disziplinen, in denen ein hohes Niveau der Ausdauerleistungsfähigkeit vorhanden sein muss, im Vergleich zur Entwicklung derer in der Weltspitze als rückläufig einzustufen. In einer Untersuchung des konditionellen Leistungsstatus von Nachwuchskadersportlern konnte das Niveau der Leistungsfähigkeit als unzureichend eingestuft werden. Es zeigt sich, dass wichtige Zubringervariablen der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit (z.B. die maximale Sauerstoffaufnahme [ $VO_{2peak}$ ]) bereits im Nachwuchsbereich für ein zu geringes Leistungspotential aufweisen und es damit nahezu unmöglich ist im weiteren Karriereverlauf Leistungen auf dem Niveau der Weltspitze zu erreichen. Um Anschluss an die Weltspitze zu erlangen, bedarf es im Nachwuchsbereich neuer Konzepte im Bereich der Trainingsmaßnahmen. Als übergeordnete Reizdefinitoren einer genauen Beschreibung/ Quantifizierung von hoch intensivem Intervalltraining spielen vor allem die Variablen Reizquantität (Umfang) und Reizqualität (Intensität) eine essentielle Rolle. Das Ziel dieser Arbeit war es, durch die externe Modulation von Stimuli (u. a. pH-Wert,  $O_2$ -Gehalt, etc.) Informationen über Wirkungsmechanismen verschiedener Trainingsregime zu generieren, um Hinweise für die Gestaltung und ggf. Verbesserung von Trainingsinhalten ableiten zu können.

**Methoden:** Um zusätzlich ein besseres Verständnis von den Mechanismen von Ausdauertraining zu bekommen, wurden in mehreren Studien metabolische Stimuli moduliert. Zur Modulation des pH-Wertes *in-vivo* wurden zwei unterschiedliche Ansätze gewählt. Zum einen wurde durch eine orale Gabe von Natriumbikarbonat der pH-Wert akut vor einer hoch intensiven Intervalltrainingseinheit erhöht. Zum anderen wurde der pH-Wert über eine Trainingsperiode von zwei Wochen durch unterschiedliche Pausengestaltungen (aktive vs. passive Pause) moduliert. Weiterhin wurde die hormonelle Reaktion zu Beginn und am Ende einer zwei-wöchigen, hoch intensiven Trainingsperiode auf mögliche Anpassungserscheinungen untersucht.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass die *in-vivo* Modulation des pH-Wertes durch eine orale Gabe von Bikarbonat während wiederholten, hoch intensiven Sprints eine Leistungssteigerung bewirkt, obwohl der Transport von Laktat und  $H^+$ -Ionen in die Erythrozyten und damit weg vom Ort der Entstehung unbeeinflusst bleibt. Eine weitere *in-vivo* Modulation des pH-Wertes durch Modifikation der Pausengestaltung (aktive vs. passive Pause) innerhalb hoch intensiver Intervalle über einen längeren Zeitraum führte zu einer Verbesserung der Leistung im Zeitfahren und der Peak Power im Rampentest. Ausgehend von den hormonellen Reaktionen zu Beginn und am Ende eines zweiwöchigen Schockmikrozyklus mit ausschließlich hoch intensiven Trainingseinheiten, scheint der ausgelöste Reiz auch am Ende vergleichbar zu sein mit dem Reiz zu Beginn der Trainingsperiode.

**Zusammenfassung/ Diskussion:** Die Ergebnisse der durchgeführten Studien liefern Informationen für die Gestaltung von hoch intensiven Trainingseinheiten und Trainingsperioden. Sie zeigen, dass während hoch intensivem Training nicht nur die Intervalle, sondern auch die Gestaltung der Pausen berücksichtigt werden muss. Ausgehend vom Leistungsabfall während einer hoch intensiven Intervalltrainingseinheit scheint es für die Leistung besser zu sein, eine aktive Pausengestaltung zu wählen. Demgegenüber stehen die Ergebnisse des zwei-wöchigen HIT-Schockmikrozyklus mit aktiver vs. passiver Pause. Um langfristig eine höhere Leistungssteigerung zu provozieren, scheint eine passive Pausengestaltung einen größeren Vorteil als eine aktive Pausengestaltung zu bringen. Die Ergebnisse der Hormonuntersuchungen im Laufe des HIT-Schockmikrozyklus zeigen, dass die Blockung hoch intensiver Inhalte aus endokrinologischer Sicht nicht sinnvoll erscheint, da sich keine Gewöhnungen in den präsentierten Daten gezeigt haben. Für Verbesserungen der Leistungsfähigkeit sind akute Reaktionen des hormonellen Systems wichtiger als eine lange Phase von gleichbleibend hohen Hormonspiegeln.