

# Expressionsveränderungen metabolischer und myogener Faktoren während zwei Wettkampfsaisons in Junioren-Radrennfahrern

*Expression of Metabolic and Myogenic Factors during two Competitive Seasons in Elite Junior Cyclists*

ACCEPTED: May 2016

PUBLISHED ONLINE: June 2016

DOI: 10.5960/dzsm.2016.239

Frese S, Valdivieso P, Jaecker VC, Harms SA, Konou TM, Tappe KA, Schiffer T, Frese L, Bloch W, Flück M. Expression of Metabolic and Myogenic Factors during two Competitive Seasons in Elite Junior Cyclists. Dtsch Z Sportmed. 2016; 67: 150-158.

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln
2. UNIVERSITÄTSSPITAL ZÜRICH, Klinik für Neurologie, Zürich, Schweiz
3. UNIVERSITÄTSSPITAL UND UNIVERSITÄT ZÜRICH, Labor für Muskelplastizität, Abteilung für Orthopädie, Zürich, Schweiz
4. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Ambulanz für Sporttraumatologie und Gesundheitsberatung, Köln
5. UNIVERSITÄTSSPITAL ZÜRICH, Abteilung Forschung Chirurgie, Zürich, Schweiz
6. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Deutsches Forschungszentrum für Leistungssport, Köln
7. UNIVERSITÄT ZÜRICH, Zentrum für Integrative Humanphysiologie (ZIHP), Zürich, Schweiz

## Einleitung und Fragestellung

Ausdauerathleten absolvieren ihre Vorbereitungs- und Wettkampfphase bei unterschiedlich hohen Trainingsumfängen und -intensitäten. Ziel der hier vorliegenden Studie war es zu klären, inwiefern muskuläre Prozesse durch die Trainingsphase beeinflusst werden, und ob diese auf das Trainingsvolumen und den Energieverbrauch zurückzuführen sind.

## Design der Studie und Methoden

Zehn männliche Junioren Radrennfahrer (Alter: 17,3 Jahre; peak Sauerstoffaufnahme: 64,9ml/min/kg) wurden über zwei Wettkampfsaisons begleitet. Neben der Messung der aeroben Leistungsfähigkeit mittels Spiroergometrie, wurden die Muskelfaserzusammensetzung, sowie Marker der mitochondrialen Atmungskette und der Myogenese in Biopsien des Kniestreckers Musculus vastus lateralis nach der Vorbereitungs- und Wettkampfphase über zwei Saisons hinweg bestimmt (Abb. 1).

## Ergebnisse und Diskussion

Die peak Sauerstoffaufnahme und das Verhältnis Kapillare/Muskelfaser im untersuchten Kniestreckers waren nach der ersten Wettkampfphase um 8%, respektive 21%, erhöht. Der durchschnittliche Muskelgehalt mitochondrialer Proteine verringerte sich jeweils nach der Wettkampfphase antizyklisch zur gemessenen peak Sauerstoffaufnahme (Abb. 1) zur Kapillarisation, sowie zu der Zahl der Muskelzellkerne. Der Gehalt der myogenen Regulatoren Tenascin-C (+34%), und Myogenin (+166%), war transient nach der zweiten Vorbereitungsphase erhöht und korrelierte mit dem Trainingsvolumen und dem Energieverbrauch bei höchster Intensität in der vorangehenden Trainingsphase ( $r=0.65$ ).

## Was ist neu und relevant?

Die identifizierten molekularen Veränderungen im Muskelgewebe während einer Wettkampfsaison ergänzen das althergebrachte Konzept zur Trainingssteuerung über Volumen und Intensität. Insbesondere unterstreichen die Messungen, dass die Fähigkeit zur mitochondrialen Biogenese bereits am Ende der Wettkampfphase erschöpft ist. In Folge einer Saison mit hoher Trainingsintensität und -volumen tritt der Muskel anschließend in ein Regenerationsprogramm ein.

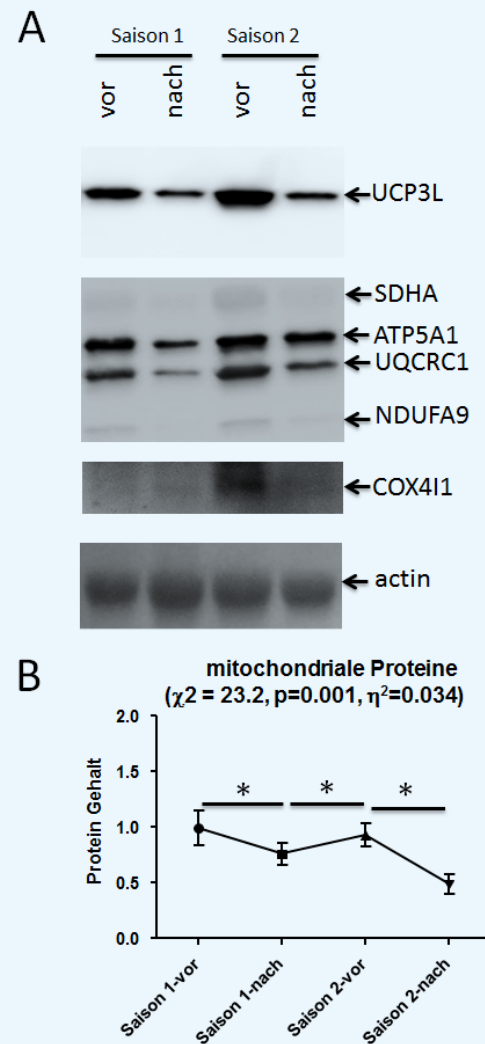


Abbildung 1

Gehalt mitochondrialer Proteine im Kniestreckers-Muskel eines Junioren Radrennfahrers. A, B) Exemplarische Detektion mittels Immunoblot (A) und Liniengrafik (B) des Gehaltes ausgewählter Atmungsketten Proteine vor und nach der jeweiligen Wettkampfsaison. Die Positionen der detektierten Proteine sind mit Pfeilen markiert.