

# Physiologische und metabolische Reaktionen auf dem Anti-Schwerkraft-Laufband

## *Physiological and Metabolic Reaction to Lower Body Positive Pressure Treadmill Running*

ACCEPTED: November 2019

PUBLISHED ONLINE: January 2020

DOI: 10.5960/dzsm.2019.405

Fleckenstein D, Ueberschär O, Wüstenfeld JC, Wolfarth B. Physiological and metabolic reaction to lower body positive pressure treadmill running. Dtsch Z Sportmed. 2020, 71: 11-18.

- HUMBOLDT-UNIVERSITY BERLIN, Department of Sports Science, Berlin, Germany
- INSTITUTE FOR APPLIED TRAINING SCIENCE LEIPZIG, Department of Biomechanics, Leipzig, Germany
- MAGDEBURG-STENDAL UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE, Department of Engineering and Industrial Design, Magdeburg, Germany
- INSTITUTE FOR APPLIED TRAINING SCIENCE LEIPZIG, Department of Sports Medicine, Leipzig, Germany
- CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Department of Sports Medicine, Berlin, Germany

### Design der Studie

Seit einigen Jahren wird das Anti-Schwerkraft-Laufband (ASL) als Trainingstool zur posttraumatischen Rehabilitation und Umfangssteigerung im Mittel- und Langstreckenlauf eingesetzt. Erste Ergebnisse zu physiologischen Reaktionen auf dem ASL liegen bereits vor. Das Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, die physiologischen und metabolischen Reaktionen in Form von Sauerstoffaufnahme ( $\dot{V}O_2$ ), Herzfrequenz (HF) und kapillarer Laktatkonzentration (La) während des Laufens auf dem ASL in einer multifaktoriellen Analyse zu erfassen.

### Methoden

Fünfzehn guttrainierte männliche Ausdauerathleten ( $\dot{V}O_{2peak}$ : 60,2±3,8 ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>) absolvierten drei identische Laufband-Stufentests in randomisierter Reihenfolge, bei denen spiroergometrische Daten sowie kapillare Laktatkonzentrationen erfasst wurden. Zwei Tests fanden auf dem ASL statt, bei 80% bzw. 60% des Körpergewichts (80% KG und 60% KG; Abb. 1). Der dritte Test wurde auf einem herkömmlichen Laufband bei vollem Körpergewicht absolviert (100% KG).

### Ergebnisse und Diskussion

Über die Geschwindigkeiten von 10–18 km h<sup>-1</sup> reduzierte sich die mittlere  $\dot{V}O_2$  signifikant von 48,1±8,4 über 39,7±6,8 auf 33,5±7,3 ml min<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> bzgl. 100%, 80% und 60% KG (p<0.001). Die HF sank um 15 (80% KG) bzw. 27 (60% KG) Schläge pro Minute im Vergleich zum Wert bei 100% KG. Die La reduzierte sich von 2,5±2,3 via 1,5±1,1 auf 1,1±0,5 mmol l<sup>-1</sup> (p<0.001).

### Was ist neu und relevant

Die vorliegende multifaktorielle Analyse zeigt, dass sich  $\dot{V}O_2$ , HF und La durch das Laufen auf dem ASL

unterschiedlich stark reduzieren und der Prozentsatz der Verringerung des effektiven Körpergewichts einen großen Einfluss hat. Um einen bestimmten  $\dot{V}O_2$ -Stimulus zu erhalten (bspw. 75%  $\dot{V}O_{2peak}$ ) (Tabelle 1), muss die Laufgeschwindigkeit deutlich erhöht werden. Dies führt zu einem erhöhten La-Wert und einer Verschiebung des  $\dot{V}O_2$ -La-Verhältnisses als Ausdruck eines veränderten Energiestoffwechsels.

### Methodische Einschränkungen und Störfaktoren

Die dargestellten Ergebnisse können nicht per se auf alle Leistungsklassen – vor allem nicht auf hochtrainierte Athleten – übertragen werden. Zudem wurden in die Analyse lediglich Geschwindigkeiten bis 18 km h<sup>-1</sup> erfasst. Dieses Spektrum gilt es zukünftig in einem umfassenderen multifaktoriellen Ansatz zu erweitern.

### Fazit für die Praxis

- Um niedrigintensive Trainingsreize („low intensity“; La unter 2 mmol l<sup>-1</sup>) zu setzen, sollte der Prozentsatz der Verringerung des effektiven Körpergewichts und die damit einhergehende Geschwindigkeitssteigerung (für denselben  $\dot{V}O_2$ -Reiz) nicht unter 80% KG liegen.
- Nach aktueller Literatur- und Datenlage scheinen die  $\dot{V}O_2$ - und HF-Reduktionen bei hochtrainierten Läufern ausgeprägter zu sein als bei weniger trainierten Personen (Bsp.: 35%  $\dot{V}O_2$ -Reduktion vs. 17%  $\dot{V}O_2$ -Reduktion bei 80% KG). Dies gilt es in der Trainingssteuerung zu beachten, indem das effektive Körpergewicht und die Laufgeschwindigkeiten gezielt und mit Bedacht angepasst werden sollten.



Article incorporates the Creative Commons Attribution – Non Commercial License. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



QR-Code scannen und Artikel online lesen.

### KORRESPONDENZADRESSE:

M.Sc. Daniel Fleckenstein  
Department of Sports Medicine  
Institute for Applied Training Science  
Marschnerstraße 29  
04109 Leipzig, Germany  
✉: fleckenstein@iat.uni-leipzig.de

Tabelle 1

Kalkulierter Trainingsreiz bei  $\dot{V}O_2=45$  ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> (≈75%  $\dot{V}O_{2peak}$ ).  $\dot{V}O_2$ =Sauerstoffaufnahme; HF=Herzfrequenz; La=Laktatakkumulation; 100%  $BW_{Set}$ =100% Körpergewicht auf einem herkömmlichen Laufband; 80%  $BW_{Set}$ =80% Körpergewicht auf dem Anti-Schwerkraft-Laufband; 60%  $BW_{Set}$ =60% Körpergewicht auf dem Anti-Schwerkraft-Laufband.

	LAUFGESCHWINDIGKEIT [KM H <sup>-1</sup> ]	HF [BPM]	LA [MMOL L <sup>-1</sup> ]
100% $BW_{Set}$	12.7	151	1.31
80% $BW_{Set}$	16.5	157	1.90
60% $BW_{Set}$	20.1	163	2.45