

# Die intermittierende pneumatische Beinkompression steigert den Blutfluss und die Leistungsfähigkeit der Muskulatur bei einem Modell zur peripheren arteriellen Insuffizienz

B. T. Roseguini<sup>1</sup>, A. A. Arce-Esquivel<sup>1</sup>, S. C. Newcomer<sup>3</sup>, H. T. Yang<sup>1</sup>, R. Terjung<sup>1, 2</sup>, M. H. Laughlin<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biomedical Sciences, University of Missouri, Columbia, Missouri, USA

<sup>2</sup> Department of Medical Physiology and Pharmacology and Dalton Cardiovascular Research Center, University of Missouri, Columbia, Missouri, USA

<sup>3</sup> Department of Health and Kinesiology, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA

## ▲ Einleitung

Die intermittierende pneumatische Kompression (IPK) kristallisierte sich in letzter Zeit zu einer vielversprechenden Option für Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (PAVK) heraus (1). In der vorliegenden Studie entwickelten wir ein Modell mit Ratten, die eine bilaterale Ligation der Arteria femoralis aufwiesen, um die physiologischen Adaptionen wiederholter IPK-Behandlungen zu erforschen. Basierend auf unseren früheren Ergebnissen (2, 3) und anderen Veröffentlichungen untersuchten wir die Hypothese, dass die IPK die Blutflusskapazität verbessern und die Kapillarkontakte mit den Muskelfasern im Bein des behandelten Tieres steigern könnte. Wir prognostizierten weiterhin, dass eine Kombination dieser Adaptionen die Belastungstoleranz der behandelten Tiere im Vergleich zu scheinbehandelten Kontrollen steigern könnte.

## Methode

Bei männlichen Sprague-Dawley-Ratten wurde die Arteria femoralis bilateral ligiert. Die Tiere wurden randomisiert aufgeteilt in eine Gruppe mit Ligation und eine Gruppe mit Scheinligation. Eine dritte Rattengruppe ohne Okklusion wurde ebenfalls untersucht.

Die Tiere wurden an 14-16 aufeinanderfolgenden Tagen täglich mit Isofluran anästhesiert und bekamen zwei kleine kegelförmige Manschetten mit aufblasbaren Blasen fest um die Waden gewickelt. Bei den behandelten Tieren wurden die Manschetten mit einer pneumatischen Pumpe verbunden, und die Therapie wurde für eine Stunde durchgeführt (12 Kompressionen/min bei einem

Referat zu: : Intermittent pneumatic leg compressions enhance muscle performance and blood flow in a model of peripheral arterial insufficiency. *J Appl Physiol* 2012;112(9):1556-1563.

Druck von 120 mmHg). Am Ende der Behandlung wurden folgende Variablen untersucht:

1. Leistungsfähigkeit der Skelettmuskulatur in situ,
2. Laufzeit bis zur Ermüdung,
3. Blutfluss zu den Skelettmuskeln (isotopenmarkierte Mikrosphären),
4. Citratsynthase-Aktivität,
5. Kapillarkontakte pro Muskelfaser.

## Ergebnisse

Die Behandlung mit IPK steigerte die Ermüdungsresistenz in der Gastrocnemius-Plantaris-Soleus-Muskelgruppe (~10%,  $p < 0,05$ ) ebenso wie die Laufbandtoleranz (~33%,  $p < 0,05$ ). Im Vergleich zu scheinbehandelten Kontrollen tendierte der Blutfluss dazu – gemessen mit isotopenmarkierten Mikrosphären während der In-situ Kontraktionen – bei IPK-behandelten Tieren höher in Muskeln zu sein, die hauptsächlich aus schnellzuckenden Fasern bestehen wie der M. plantaris (~93%,  $p = 0,02$ ). Die Kapillarkontakte pro Muskelfaser und die Citratsynthase-Aktivität wurden durch die IPK-Therapie nicht signifikant verändert.

## Schlussfolgerung

Zusammenfassend weisen diese Ergebnisse darauf hin, dass die IPK die Belastungstoleranz in einem Modell der peripheren arteriellen Insuffizienz verbessert, zum Teil wahrscheinlich durch Steigerung des Blutflusses in von der Kollateralperfusion abhängigen Geweben. Diese Ergebnisse ermutigen zu weiteren Forschungsanstrengungen, um die mechanistische Grundlage hinter den funktionellen Verbesserungen herauszufinden, die mit dieser neuen Therapiestrategie verbunden sind.

## Literatur

1. Delis KT. The case for intermittent pneumatic compression of the lower extremity as a novel treatment in arterial claudication. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2005;17:29-42.
2. Roseguini BT, Arce-Esquivel AA, Newcomer SC, Laughlin MH. Impact of a single session of intermittent pneumatic leg compressions on skeletal muscle and isolated artery gene expression in rats. *American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology* 2011;301:R1658-1668.
3. Roseguini BT, Mehmet Soyulu S, Whyte JJ et al. Intermittent pneumatic leg compressions acutely upregulate VEGF and MCP-1 expression in skeletal muscle. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2010;298:H1991-2000.
4. van Bemmelen PS, Choudry RG, Salvatore MD et al. Long-term intermittent compression increases arteriographic collaterals in a rabbit model of femoral artery occlusion. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:340-346.

---

### Korrespondenzadresse

Dr. Bruno Tesini Roseguini  
CTCMOL – Universidade Federal de Sao Paulo  
Rua Mirassol, 207  
Sao Paulo – SP  
04044-010, Brasilien  
E-Mail: bruno.roseguini@unifesp.br