

Veränderung der Lymphkapillardichte bei Muskelatrophie

Jilada Wilhelm¹, Jörn Rittweger¹, Wilhelm Bloch², Sebastian Gehlert², Jochen Zange¹

1: Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln

2: Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule, Köln

Abstract

Die Bildung und der Abfluss der Lymphe unterliegen aufgrund fehlender Muskulatur in den Lymphkapillarwänden den Kontraktionen der umliegenden Skelettmuskulatur. Diese fördert nicht nur den Transport, sondern kann je nach Trainingszustand auch die Lymphangiogenese beeinflussen.

Um die tatsächliche Bedeutung der Skelettmuskeln und ihre Kontraktionskraft für die Lymphangiogenese herauszufinden, soll die Kapillardichte bei Muskelatrophie untersucht werden. Zu vermuten ist, dass eine Atrophie die Lymphangiogenese und damit eine Dichtesteigerung induziert.

Untersucht werden Lymphkapillardichten bei Biopsien aus der NutriHep-Studie. 13 Probanden trugen 60 Tage eine Hephaistos-Orthese, die eine Muskelatrophie im M. Sol und Gastrocnemius induziert. 6 Probanden in der Kontrollgruppe bekamen keine Intervention, während die Interventionsgruppe eine Lupin-Substitution und Elektrostimulation der Wadenmuskeln erhielten. Prä und Post wurde Muskelgewebe aus dem M. sol durch Nadelbiopsien entnommen. Nach Entnahme wurden diese mit gekühltem Isopentan eingefroren. Die Biopsien wurden bei -20°C im „Leica“ Kryotom geschnitten und unfixiert bei -80°C gelagert.

Zur Darstellung der Gefäße wurde die Immunfluoreszenzfärbung genutzt. Zur Markierung der Blut- und Lymphgefäße, wurde Anti-Caveolin-1 als Primärantikörper, zur lymphgefäßspezifischen Färbung wurden Anti-LYVE-1 und Anti-Podoplanin als Primärantikörper verwendet. Verwendet wurde das „Zeiss“-Immunfluoreszenz-Durchlichtmikroskop.

Für die quantitative Auswertung wurde ImageJ verwendet, um den Anteil von Lymphgefäßen in der Gesamtmuskelfläche, sowie den prozentuale Anteil von Lymphgefäße in Blutgefäßen zu betrachten. Unsere bisherigen Ergebnisse aus NutriHep zeigen folgende prozentualen Anteile: Lymphgefäße im nicht-atrophierten Muskel $0,24\%$ ($\pm 0,038$), im atrophierten Muskel beträgt der Anteil $0,35\%$ ($\pm 0,114$). Auch im Verhältnis Lymphgefäße zu Blutgefäßen zeigt sich im nicht-atrophierten Muskel ein Anteil von $3,6\%$ ($\pm 1,612$) und im atrophierten Muskel $5,59\%$ ($\pm 1,847$). Demnach lässt sich eine Steigerung der Lymphkapillardichte in dieser Studie darstellen. In diesem Vergleich wurde die Intervention nicht mitberücksichtigt.

Vorangegangene Studien zeigen heterogene Ergebnisse. Bei humanen M. soleus Biopsien konnte die Studie (Sebastian Gehlert et al. 2010) eine Kapillardichteabnahme nach 45-tägigem Fahrrad-Ausdauertraining zeigen. In murinen Studien wurde im M.sol sowohl eine Dichteabnahme im trainierten Muskel beobachtet (L. Greiwe et al. 2015), als auch nachgewiesen, dass sich die Kapillardichte nicht verändert. (Kivelä et al. 2007).

Ein größerer Datensatz, sowie der Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe werden folgen, um weitere Aussagen zum Zusammenhang zwischen Muskelatrophie und der Lymphkapillardichte treffen zu können.

