

Veränderung der mechanischen und morphologischen Eigenschaften von Muskeln und Sehnen durch exzentrisches Training mit unterschiedlichen Reizfrequenzen

Ein regelmäßig durchgeführtes Training ruft strukturelle Veränderungen an der Muskulatur und den Sehnen hervor. In der Muskulatur kann es zu einer Veränderung der parallel und seriell geschalteten Sarkomere und einer Veränderung der kontraktilen Proteine kommen (Toigo und Boutellier, 2006). Diese morphologischen Veränderungen an der Muskulatur können zu Veränderungen der Muskelkraft, der maximalen Verkürzungsgeschwindigkeit und damit der maximalen mechanischen Muskelleistung führen. Dies kann es zu einer Steigerung der sportlichen Leistung (Kumagai et al., 2000; Abe et al., 2001) und zur Verletzungsprophylaxe (Askling et al., 2003; Brocket et al., 2004) beitragen. Ein regelmäßiges Training führt auch zu Veränderungen der mechanischen und morphologischen Eigenschaften von Sehnen. Als Bindeglied zwischen Muskel und Knochen tragen Sehnen zur Kraftübertragung bei. Ferner sind Sehnen in der Lage mechanische Energie zu speichern und die Kraft-Längen-Geschwindigkeitsrelation der Muskel-Sehnen-Einheit positiv zu beeinflussen und somit die Kraftgenerierung der Muskelfasern zu begünstigen (Kawakami et al., 2002). Regelmäßiges Training kann zu einer Erhöhung des Sehnenquerschnittes, der Sehnensteifigkeit und des Elastizitätsmoduls beitragen (Arampatzis et al., 2007; Kongsgaard et al., 2007; Arampatzis et al., 2010). Aus trainingspraktischer Sicht zeigen sich deutliche Einflüsse der mechanischen Eigenschaften der Sehne auf die Laufökonomie (Arampatzis et al., 2006) und die Sprintleistung (Stafilidis und Arampatzis, 2007).

Ziel der Studie ist es, den Einfluss der Reizfrequenz einer Bewegung auf die mechanischen und morphologischen Eigenschaften von Muskeln und Sehnen zu untersuchen. Neben der Reizmagnitude (Kraft) und Bewegungsamplitude stellt die Reizfrequenz einen Stimulus dar, der zu Veränderung an Muskeln und Sehnen führen kann, jedoch bisher unzureichend erforscht ist. Es wird vermutet, dass bei gleichem Belastungsvolumen und gleicher Belastungsintensität die Frequenz eines Trainingsreizes einen deutlichen Effekt auf die longitudinale und radiale Adaptation des Muskels (*M. quadriceps femoris*) und die morphologischen und mechanischen Eigenschaften der Sehne (Patellarsehne) hat.

Der Einfluss der Reizfrequenz auf die mechanischen und morphologischen Eigenschaften von Muskel und Sehne wird durch ein Pre-Post-Test Design untersucht. Dazu werden drei Untersuchungsgruppen gebildet, eine Kontroll- und zwei Trainingsgruppen. Die Kontrollgruppe führt kein Training durch, die beiden anderen Gruppen führen ein Training mit exzentrischen Knieextensionsbewegungen durch, dabei sind die Bewegungsamplitude und die Reizmagnitude (Kraft) gleich, die Bewegungsgeschwindigkeiten (Reizfrequenzen) sind jedoch unterschiedlich und werden durch ein Dynamometer vorgegeben. Das Training wird 10 Wochen lang mit jeweils 3 Trainingseinheiten pro Woche à 5 Sätzen pro Trainingstag durchgeführt. Vor und nach der Trainingsintervention wird die Muskelkraft und Muskelleistung mit einem Dynamometer gemessen. Die morphologischen Eigenschaften des Quadrizeps-Muskels (vorderer Oberschenkel) und der Patellarsehne werden mit Hilfe von Magnet-Resonanz-Tomographie-Aufnahmen und Ultrasonographie erhoben. Die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften z.B. Leistungs-Winkelgeschwindigkeits-Relation und Sehnensteifigkeit des Quadrizeps-Muskels und der Patellarsehne werden dann mit Hilfe der gemessenen Daten bestimmt.

Was muss ich als Interessent an der Studie sonst noch wissen?

Gesucht werden ausschließlich männliche Probanden zwischen 20 und 35 Jahren ohne neuromuskuläre oder orthopädische Schädigungen und Beeinträchtigungen an den unteren Extremitäten.

Im Rahmen dieser Studie können wir leider keine Vergütung für eure Probandentätigkeit zahlen. Ihr bekommt jedoch einen Einblick in die Mess- und Untersuchungsmethoden der Sportwissenschaft und ein kostenloses 10-wöchiges Training der Oberschenkelmuskulatur. Wenn Ihr Studenten der Sportwissenschaft seid, könnt Ihr euch zudem die Trainings- und Messzeiten im Modul der Berufs(feld)bezogenen Zusatzqualifikationen (BZQ) anerkennen lassen.

Das Training erstreckt sich über 10 Wochen und ist 3x in der Woche zu absolvieren. Die Dauer einer Trainingseinheit beträgt dabei etwa 30-40 Minuten. Die Terminabsprache für die Trainingseinheiten erfolgt hierbei völlig individuell. Das Training startet ab Oktober 2013, wobei ein Einstieg jederzeit möglich ist. Das Training wird in den Laboren des Instituts für Sportwissenschaft in der Philippsstraße 13, Haus 11 durchgeführt.

Vor und nach der Trainingsintervention werden an jeweils zwei Messtagen eure Muskelkraft und die morphologischen Parameter vom Quadriceps-Muskel und der Patellarsehen gemessen. Diese Messungen dauern in etwa 2 Stunden. Zudem bekommt Ihr vor dem ersten Messtag eine kleine Führung durch das Labor und weitere Studieninformationen.

Bei Interesse meldet euch bitte per E-Mail oder Telefon bei

Robert Marzilger
Institut für Sportwissenschaft
Abteilung Trainings- und Bewegungswissenschaften
Philippstr. 13, 10115 Berlin
Haus 11, Raum 1.21
robert.marzilger@hu-berlin.de
Tel.: +49/30-2093 46021