

Vergleich der neuronalen Muskelaktivierungsmuster in der Doppelstocktechnik zur Validierung eines neu entwickelten Zugkrafttestgerätes für den Skilanglauf

Corinne Zurmühle

Master thesis in Sport Science

Einleitung. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der Oberkörperexplosivkraft im Skilanglauf entwickelte das Bundesamt für Sport ein Zugkrafttestgerät zur Messung der Oberkörperexplosivkraft. Im Rahmen einer umfassenden Studie zur Validierung des Zugkrafttestgerätes wurde dieses bereits hinsichtlich kinematischer Parameter evaluiert. Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, anhand von elektromyographischen Daten (EMG-Daten) zu bestimmen, inwiefern die Bewegung des Doppelstockstosses auf Skiern am Zugkrafttestgerät hinsichtlich neuromuskulärer Parameter simuliert werden kann.

Methode. Ein Elite-Langläufer der Schweizer Nationalmannschaft absolvierte zwei Explosivkrafttests (EKT) am Zugkrafttestgerät sowie zwei Rollskisprinttests (RST) auf dem Laufband unter vergleichbaren Bedingungen hinsichtlich Steigung und Last. Mittels Oberflächenelektromyographie wurde die EMG-Aktivität von acht Muskeln (Musculi biceps femoris, erector spinae, latissimus dorsi, pectoralis major, rectus abdominis, rectus femoris, soleus, triceps brachii) gemessen. Die EMG-Daten wurden rektifiziert, gefiltert und in Bewegungszyklen geschnitten. Mittelwertvergleiche zwischen Muskelaktivierungsintensitäten, Muskelaktivierungsmustern sowie den Zeitpunkten der lokalen Muskelaktivierungsmaxima und -minima dienten dem Vergleich zwischen den beiden Testformen (EKT und RST).

Resultate. Der Vergleich zwischen den Testformen sowie innerhalb der Testformen ergab zahlreiche signifikante Unterschiede hinsichtlich der Muskelaktivierungsintensitäten, der Muskelaktivierungsmuster sowie der Zeitpunkte der Muskelaktivierungsmaxima und -minima. Die Unterschiede zwischen den Testformen waren zahlreicher und grösser als innerhalb der Testformen. Trotzdem verzeichneten die meisten Muskeln bei beiden Testformen ein ähnlich verlaufendes Muskelaktivierungsmuster.

Diskussion. Mehrere Eigenschaften des EKTs könnten die Unterschiede zwischen den beiden Testformen verursacht haben: die unterschiedliche Bewegungsform (isoliert statt zyklisch), die erhöhten Anforderungen an die muskuläre Stabilisierung, das Abbremsen der Bewegung am Ende der Kraftproduktionsphase, die grössere maximale Schulter- und Ellenbogenstreckung zu Beginn der Kraftproduktionsphase sowie der unterschiedliche Phasenübergang von der Aushol- zur Kraftproduktionsphase. **Schlussfolgerung.** Es kann nicht endgültig gefolgert werden, ob der EKT den Doppelstockstoss auf Skiern hinsichtlich neuromuskulärer Parameter genügend simulieren kann. Nach Angleichung der EKT-Eigenschaften an den RST könnte eine wiederholte Studie mehr Aufschluss über die Validität des Zugkrafttestgerätes bringen. Aktuell kann der EKT als nützliches Instrument verwendet werden, um langfristige Erfolge im Krafttraining zu evaluieren.

Prof. Urs Mäder