

Neues Modell eines winkelspezifischen Krafttrainingsprotokolls

S.Djordjevic¹, K. Kersevan¹, B. Simunic¹, S. Rozman² & V. Valencic²

¹Laboratorium für biomedizinische Visualisierung und Muskelbiomechanik, Fakultät für Elektrotechnik an der Universität Ljubljana, Slowenien; ²TMG-BMC Ltd. Slowenien.

Im Original: New Model of angle specific strength training protocol, 2002

Aus dem Englischen übersetzt von: Andreas Mecking, Andreas_Mecking@web.de

Es wurde gezeigt (Rainoldi et al., 2000; Aljure et al., 1968), dass die kontraktile Eigenschaften der Muskulatur von der Muskellänge abhängen. Das Hauptziel unserer Untersuchung war es, die winkelabhängige Aktivierung einzelner Muskeln zu beobachten und auf der Basis der gemessenen Werte ein spezifisches Krafttrainingsprotokoll zu entwickeln. Hierfür wurde eine neue non-invasive und selektive Messmethode eingesetzt. Diese Methode heißt Tensiomyographie (TMG). Sie basiert auf der Messung der Muskelkontraktion. Wenn ein Muskel kontrahiert, vergrößert sich sein Muskelbauch. Diese Vergrößerung wird mit einem Verformungssensor aufgezeichnet (Valencic, 1990).

Mit dem TMG wurden die winkelabhängigen kontraktile Eigenschaften des m.quadriceps femoris (m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. rectus femoris) von 6 Spitzenskispringern (im Alter von $23 \pm 2,3$ Jahren, Durchschnittswert \pm Standardfehler) gemessen. Die Kontraktion wurde elektrisch stimuliert, bipolare supramaximale Stimulation wurde angelegt. Während der Messungen saßen die Probanden in einem Messstuhl. Das Hüftgelenk wurde auf 110° fixiert und die Unterschenkel am Stuhl festgeschnallt. Die Messungen wurden mit Winkelstellungen von 120° bis 180° im Kniegelenk durchgeführt. Damit die Messung der Situation während des Absprungs entspricht, wurden die selben Muskeln an beiden Beinen gleichzeitig gemessen. Für die Datenauswertung wurden zwei TMG Parameter in Betracht gezogen: die maximale Verformung (DM) und die Kontraktionszeit (TC), da sie am engsten mit der Muskelaktivierung und der Muskelstruktur verbunden sind (DAHMANE et al., 2001).

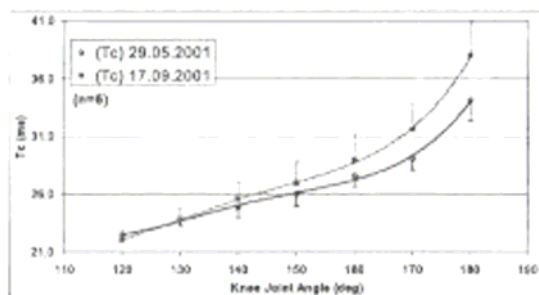


Abb. 1 Veränderung der Aktivierungshöhe des linken und rechten quadriceps femoris zu Beginn und am Ende der Vorbereitungsperiode

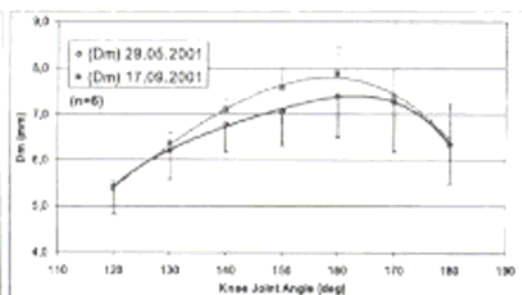


Abb. 2 Veränderung des Aktivierungsverlaufs des linken und rechten quadriceps femoris zu Beginn und am Ende der Vorbereitungsperiode

In Abbildung 1 wird der Unterschied zwischen dem Beginn der Vorbereitungsperiode (Mai) und dem Beginn der Wettkampfperiode (September) dargestellt. Auf der Basis der Messung zu Beginn der Trainingsphase wurde ein spezifisches Trainingsprotokoll vorgeschlagen, mit dem gezielt eine verstärkte Aktivierung der Typ II Fasern bei kleineren Winkeln erreicht werden sollte. Im Vergleich zu Typ I Fasern kontrahieren Typ II Fasern schneller und üben eine größere Kraft aus. Abbildung 2 zeigt, dass bei kleineren Winkeln Typ II Fasern mehrheitlich aktiviert werden. Die in den Abbildungen 1 & 2 dargestellten Ergebnisse weisen auf eine verstärkte Aktivierung der Typ II Muskelfasern bei kleineren Winkeln in Folge des neu entwickelten Trainingsprotokolls hin. Das Hauptziel dieses Trainingsprotokolls ist, eine selektive Hypertrophie der Typ II Fasern herbeizuführen, d.h. mehr Kraft bei gleichbleibendem oder reduziertem Körpergewicht zu produzieren.

Die eben beschriebenen Messungen geben darüber Aufschluss, ob die maximale Muskelaktivierung innerhalb oder nahe des sportartspezifischen Winkelbereiches liegt. Für Skispringer

läge dieser Bereich zwischen 70° und 140° Kniegelenkwinkel. Aus diesen Resultaten schließen wir, dass die TMG Methode erlaubt die Winkel festzustellen, bei denen selektiv die Typ II Fasern entwickelt werden können. Diese Methode kann uns helfen, die Spezifität des Krafttrainingsprotokolls zu verbessern.

Literatur

- Dahmane et al. (2001). Medical and Biological Engineering and Computing 38, 51 – 55.
Rainoldi et al. (2002). Journal of Electromyographic Kinesiology, 10, 327 – 336.
Valencic, V. (1990). Advances in External control of Human Extremities 10, 575 – 584.