

## **Aktivierungsmuster der großen Rumpfmuskeln und der tiefen Rückenmuskulatur bei Maximalkrafttests in einem Test- und Trainingsgerät**

**I. Bradl<sup>1</sup>, F. Mörl<sup>3</sup>, R. Müller<sup>1</sup>, H. C. Scholle<sup>2</sup>, R. Grassme<sup>2</sup>, W. Schneider<sup>1</sup>, R. Grieshaber<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Geschäftsbereich Prävention, <sup>2</sup>Funktionsbereich Motorik, Institut für Pathophysiologie der FSU Jena, <sup>3</sup>Institut für Biomechanik der FSU Jena

In der Prävention und Rehabilitation des tiefen Rückenschmerzes (Low Back Pain) kommt der Diagnostik und der Wiederherstellung bzw. dem Erhalt der Leistungsfähigkeit der Rückenmuskulatur eine besondere Bedeutung zu. Aus funktionaler Sicht erscheint eine Unterteilung dieser Muskulatur in ein globales System (hier speziell Mm. iliocostalis und longissimus, hauptsächlich verantwortlich für Bewegungsaufgaben) und ein lokales System (M. multifidus, verantwortlich für die segmentale Stabilisierung der Wirbelsäule) sinnvoll [1, 2]. Ziele der vorliegenden Studie waren zum einen die Untersuchung von Beanspruchungsmustern der Rumpfmuskulatur bei Maximalkrafttests in einem neuen Test- und Trainingsgerät und zum anderen die Untersuchung der unterschiedlichen Funktionen von lokalem und globalem System mittels Oberflächenelektromyografie.

Bei 55 rückengesunden Personen wurde ein Sörensen-Test über 30 s durchgeführt und das subjektiv maximale Drehmoment isometrisch für Extension, Lateralflexion und Rotation in sitzender Position ermittelt. Die EMG-Ableitung erfolgte mit einer Abtastrate von 1000 Hz an den Mm. multifidus (Höhe 4. und 2. Lendenwirbel), iliocostalis (Höhe 2. Lendenwirbel), latissimus dorsi, rectus abdominis und obliquus externus.

Das Aktivierungsmuster der Rückenmuskulatur in der Extension war symmetrisch bei relativ hohen Amplituden. In der schrägen Rückenmuskulatur und der Bauchmuskulatur trat eine Kokontraktion auf. Für die Lateralflexion wurde eine geringere Amplitude beim M. multifidus bei einer Asymmetrie von ca. 1:2 zugunsten der Seite der Kraftentwicklung gefunden. Weibliche Probanden zeigten eine deutliche Asymmetrie im M. obliquus externus, die bei Männern nicht in dieser Art gefunden wurde. In der Rotation aktivierte der M. multifidus in Höhe des 4. Lendenwirbels völlig symmetrisch, während sich die Symmetrieverhältnisse im M. iliocostalis nicht änderten. Dennoch waren die Amplitudenwerte des M. multifidus relativ hoch. Deutliche Asymmetrien bei hoher Aktivierung zeigte der M. latissimus dorsi. Im M. obliquus externus traten Asymmetrien nur bei den männlichen Probanden auf, während die Aktivierung bei den Frauen symmetrisch war. Im Hinblick auf die Unterteilung der Rückenmuskulatur in lokales und globales System zeichnet sich ab, dass von der Extension über die Lateralflexion zur Rotation eine Abnahme der Beteiligung des lokalen Systems an der Kraftentfaltung und eine Zunahme der stabilisierenden Aktivität dieses Systems zu

verzeichnen ist.

Die in den Sörensen-Tests gewonnenen Daten wurden neben der Bestimmung der mittleren Amplitude zur Normierung der Daten aus den Maximalkrafttests auch einer Spektralanalyse zur Untersuchung des Ermüdungsverhaltens unterzogen. Hierzu wurde unter anderem die spektrale Bandleistung in den Frequenzbändern 101...250 Hz (BL250) und 20...100 Hz (BL20) berechnet. Der Quotient aus beiden Werten (BL250/BL20) läßt Aussagen darüber zu, in welchem Bereich des Spektrums der wesentliche Anteil der Aktivität der untersuchten Muskulatur zu finden ist. Der Wert dieses Quotienten ist für den M. multifidus in Höhe des 4. Lendenwirbels mit 0,6 signifikant ( $p < 0,01$ ) höher als für den M. iliocostalis (Höhe L2) mit 0,24. Dieses Ergebnis überrascht, da die Aktivierung im M. multifidus aus Gründen der Lage des Muskels und der Faserzusammensetzung niederfrequenter sein sollte als die im M. iliocostalis. Für den gefundenen Effekt können verschiedene Gründe verantwortlich sein, zu denen neben der Verteilung der Sehnenansätze und der motorischen Endplatten auch eine durch die spezifische Aufgabe der segmentalen Stabilisierung veränderte Ansteuerung des M. multifidus im Vergleich zum M. iliocostalis gezählt werden kann. Weitere Arbeiten zur Aufklärung der funktionellen Zusammenhänge sind geplant.

#### Literatur

- [1] Bergmark A., Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl (Denmark), 1989, 230 p1-54
- [2] Hides, J. A., Richardson, C. A., Jull, G. A.: Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine 1996, 21(23), 2763-9