

Muskelaktivität der Unterschenkelmuskulatur auf instabilen Unterlagen

Christoph Lüdi und Pascal Weber
2014

Einleitung

In der Physiotherapie werden Balancegeräte in verschiedensten Bereichen und mit verschiedensten Zielsetzungen eingesetzt. Um die Gangsicherheit bei älteren Personen oder die Sprunghöhe eines Sportlers zu verbessern, in der Physiotherapie ist die Indikation für ein Training auf instabiler Unterlage in vielfältiger Weise gegeben. Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von Balancegeräten. Es wurde bis heute noch nicht untersucht, welche Wirkungsweise verschiedene instabile Bedingungen auf einzelne Muskeln haben. Zudem kann anhand der jetzigen Forschungsergebnisse keine Aussage über die Progression verschiedener instabiler Unterlagen gemacht werden.

Fragestellung

- Gibt es Unterschiede in der Aktivität der Unterschenkelmuskulatur, wenn das Balancegerät Bewegung nur in anterior-posteriorer (AP) Richtung, nur in medial-lateraler (ML) Richtung oder durch eine Halbkugel (KU) in alle Richtungen zulässt?
- Gibt es Unterschiede in der Aktivität der Unterschenkelmuskulatur zwischen dem Balancieren in 30° oder 90° Knieflexion in den genannten Bewegungsrichtungen?

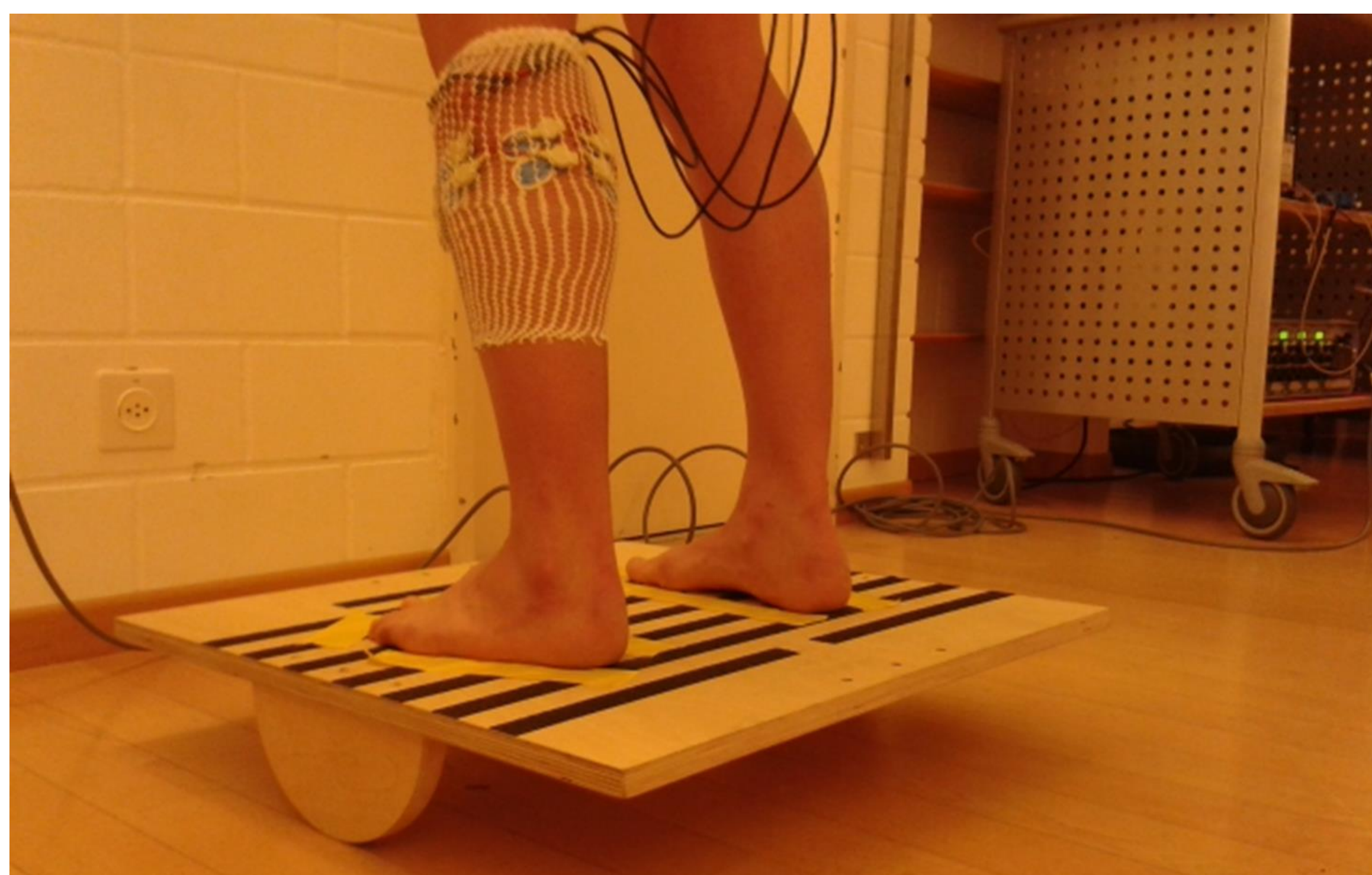


Abb. 1: Testsetting

Methodik

In dieser Studie wurde an 20 Probanden (25,8±2.6 Jahre, 11 Männer, 9 Frauen) mittels Oberflächenelektromyographie [1] die Aktivität der genannten Muskulatur gemessen. Es wurden von allen Muskeln eine maximale Aktivität als Referenz erfasst. Die Fussstellung wurde zu Beginn der Tests achsengerecht und standardisiert eingestellt. In randomisierter Reihenfolge wurden anschliessend die 10 Sekunden [2] dauernden Tests durchgeführt. Jeder Test wurde 3 Mal durchgeführt.

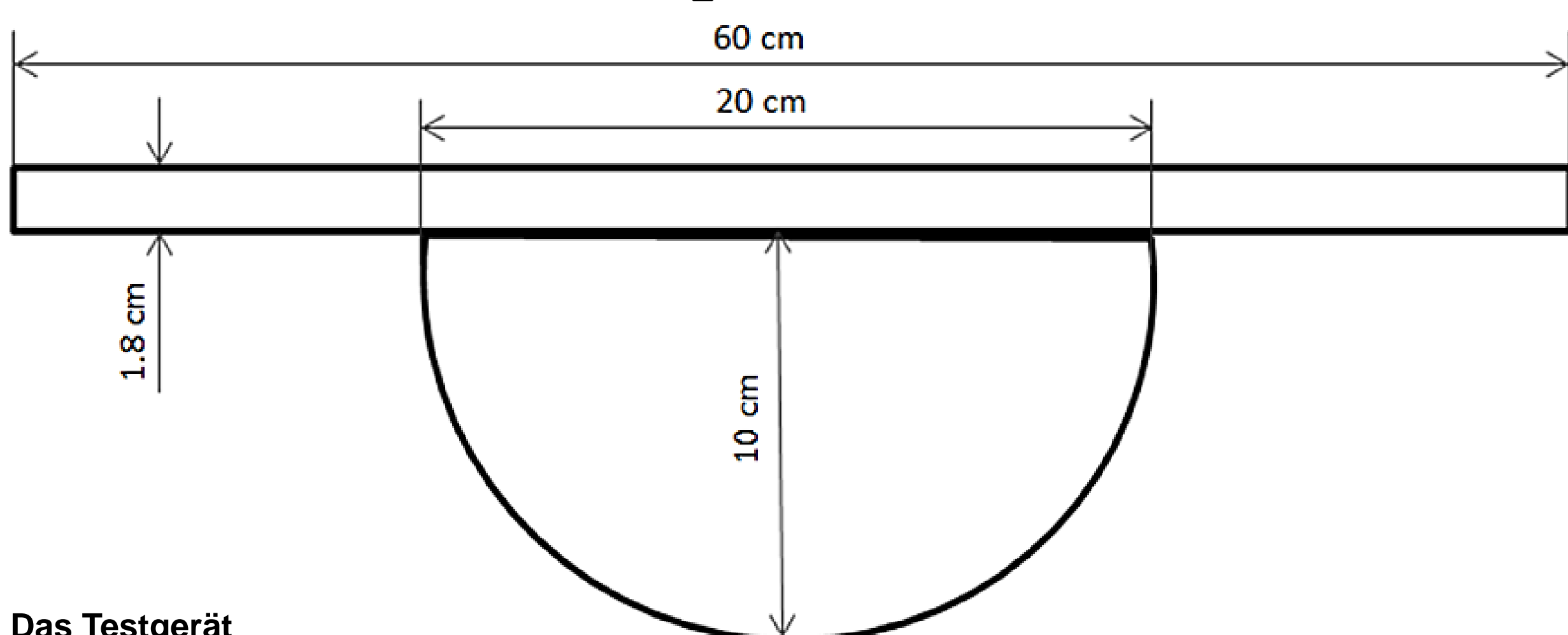


Abb. 2: Das Testgerät

Keywords

Unstable surface, electromyography, muscle activity, knee angle, proprioception, rehabilitation, lower leg

Quellen

- [1]: Konrad, P. (2005) EMG-Fibel. Eine praxisorientierte Einführung in die kinesiologische Elektromyografie. Köln: Velamed Medizintechnik GmbH.
 [2]: Laudner, K.G. & Koschnitzky, M.M. (2010) Ankle Muscle Activation when using the both sides utilized (BOSU) Balance Trainer. J Strength Cond Res.;24(1)/218-222.
 [3]: Dohm-Acker, M. et al. (2008). Auswirkung propriozeptiver Trainingsgeräte auf beteiligte Muskulatur im Einbeinstand. Sportverletzung Sportschaden, 22(01), 52-57.

Resultate

Vom Kniewinkel unabhängig wurden auf der ML instabilen Unterlage die tiefsten Ergebnisse erzielt. Der Unterschied zwischen AP instabiler Unterlage und KU ergibt nur im Falle vom M. gastrocnemius lateralis eine signifikant höhere Aktivität auf der KU. Signifikant höhere Aktivierungen beim Balancieren mit einem 90° Kniewinkel gegenüber einem 30° Kniewinkel konnten nur auf der AP und ML instabilen Unterlage gefunden werden. Auf der KU ergeben sich bezüglich Veränderung des Kniewinkels keine signifikanten Unterschiede.

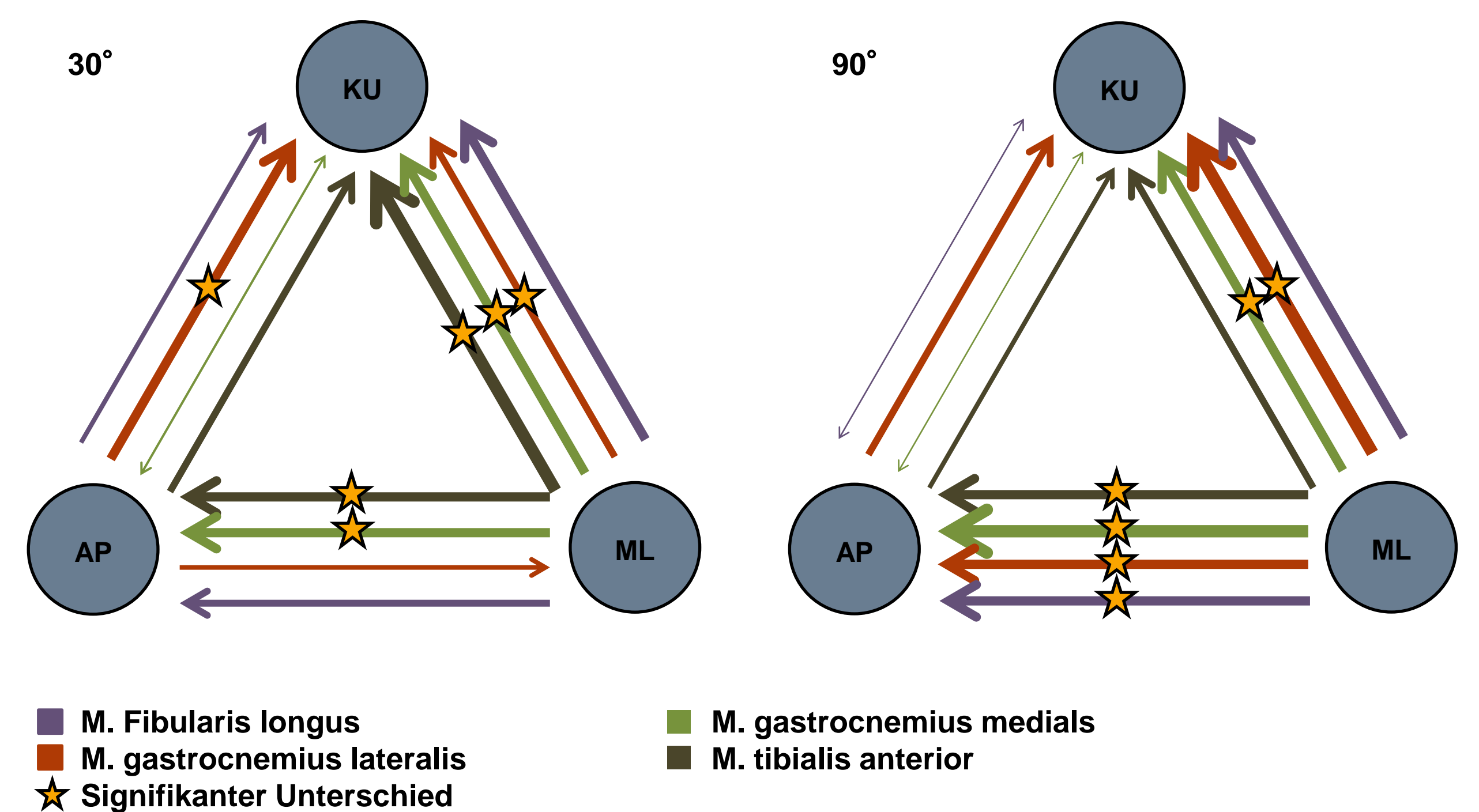


Abb 3: Darstellung der Vergleiche zwischen den instabilen Unterlagen bei 30° (links) und 90° Kniewinkel (rechts): Die Breite der Pfeile stellt den relativen Unterschied in der Aktivität der Muskulatur zwischen den Unterlagen dar. Die Pfeile zeigen zur Unterlage, auf welcher die grössere Aktivität erreicht wurde. Die beidseitigen Pfeile stellen Unterschiede unter 5% dar. Sterne zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) an.

Diskussion

Die Aktivität der Unterschenkelmuskulatur beim Balancieren im Zweibeinstand ist mit der Aktivität beim Balancieren im Einbeinstand vergleichbar [2][3]. Daraus ist zu schliessen, dass das gewählte Testsetting äusserst anspruchsvoll ist.

Mit einer Ausnahme (M. gastrocnemius lateralis in 30° Knieflexion) werden alle Muskeln auf der ML instabilen Unterlage am wenigsten stark aktiviert. Beim Balancieren mit einem Kniewinkel von 90° sind alle Muskeln auf der AP instabilen Unterlage stärker aktiviert als auf der ML instabilen Unterlage. Die ML instabile Unterlage spielt also für die Aktivität der Unterschenkelmuskulatur eine untergeordnete Rolle. Der Grund dafür könnte sein, dass die ML instabile Unterlage besser aus den Hüftgelenken und aus dem Rumpf kontrolliert werden kann.

Schlussfolgerung

Das Training auf einer ML instabilen Unterlage bewirkt die tiefsten Muskelaktivierungen und sollte daher nur zum Anbahnungstraining verwendet werden. Falls das Training auf der ML instabilen sowie KU Unterlage nicht erlaubt ist, kann die Muskelaktivierung bereits gut auf der AP instabilen Unterlage trainiert werden. Durch das Erhöhen des Kniewinkels von 30° auf 90° kann die Aktivität der Muskulatur auf der ML und AP instabilen Unterlage zusätzlich erhöht werden.

Studiengang Bsc Physiotherapie
Bachelorarbeit Phy 11