

**Zusammenfassung**

**Hintergrund:** Statisches Dehnen (SD) ist ein empirisch belegtes Verfahren zur Verbesserung der Bewegungsreichweite (BRW). Als Alternative zum SD werden exzentrische Belastungen (ExB) diskutiert. Deren Wirkung auf die BRW ist nur in wenigen Arbeiten belegt [10]. Hinsichtlich der Verletzungsprophylaktischen und leistungsbeeinflussenden Wirkung liegen nur vereinzelte Befunde aus nicht kontrolliert randomisierten Studien vor. Ziel der Studie ist der Vergleich des unmittelbaren Einflusses von SD und ExB auf die BRW nach einer einmaligen Intervention.

**Material und Methoden:** Hierzu wurde die Veränderung der BRW der ischiocruralen Muskulatur von 11 männlichen Sportstudierenden (22 ( $\pm 1$ ) J., 178 ( $\pm 7$ ) cm, 74,5 ( $\pm 3,5$ ) kg) unter den Bedingungen SD, ExB und einer Kontrollbedingung (KB) untersucht. Belastungsdauer, Serienanzahl, intraserielle und Serienpausendauer sowie die Erholungszeit zwischen den Interventionen wurden konstant gehalten [17]. Die Übungen wurden so ausgewählt, dass punctum fixum (p.f. Hüfte) und punctum mobile (p.m. Knie) für beide Belastungen gleich waren.

**Ergebnisse:** Die Varianzanalyse zeigt einen signifikanten Interaktionseffekt. SD und ExB verbessern die BRW in annähernd gleichem Maß. Die bedeutenden Effekte sind jeweils den unterschiedlichen Verbesserungen bei SD gegenüber KB ( $F=5.8$ ;  $p=.04$ ;  $\eta^2=.37$ ) bzw. ExB gegenüber KB ( $F=42.35$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2=.81$ ) geschuldet.

**Schlussfolgerungen:** Unter weitgehend gleichen Belastungsbedingungen führt eine einmalige ExB unmittelbar zumindest zu gleichen Verbesserungen der BRW im Vergleich mit SD. ExB kann deshalb als Alternative zu SD z. B. in Aufwärmprozeduren angewendet werden [10,19].

**Evidenzebene:** Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die BRW, mögliche weitere positive Effekte der ExB auf die Verletzungsprophylaxe und die Leistungsfähigkeit [4,6,9] in Aufwärmprogrammen sind zu prüfen.

## ORIGINAL PAPER / SPECIAL ISSUE

**Beweglichkeitseffekte durch exzentrische Belastung und statisches Dehnen**

Sebastian Vetter, Franz Marschall, Thomas Haab  
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Eingegangen/submitted: 12.11.2015; überarbeitet/revised: 15.12.2015; akzeptiert/accepted: 15.12.2015  
Online verfügbar seit/Available online: 14.01.2016

**Fragestellung**

**D**ie Optimierung der Bewegungsreichweite (ROM) und der Ausgleich neuro-muskulärer Dysbalancen gelten als vorrangige Ziele des Beweglichkeitstrainings. Trainingsmethodisch sind verschiedene Verfahren etabliert [5,12]. Deren Effekte sind empirisch gut belegt, allerdings sind die Befunde hinsichtlich der Bedeutung für die Anwendungsbereiche Verletzungsprophylaxe und Leistungssteigerung widersprüchlich. Ein Grund liegt in der fehlenden Standardisierung der Belastungsparameter. Neben den klassischen Parametern Intensität, Dauer, Häufigkeit und Dichte ist hier insbesondere die Muskelfunktion hervorzuheben. Ein Muskel wird nur durch äußere Krafteinwirkung gedehnt und kann sich hierbei grundsätzlich in zwei unterschiedlichen Funktionszuständen befinden: nicht willkürlich aktiviert oder willkürlich aktiviert. Im Folgenden wird der Begriff Dehnen im Zusammenhang mit Verfahren benutzt, die sich auf einen nicht willkürlich aktivierten Muskel beziehen. Wird ein willkürlich aktivierter Muskel gedehnt, liegt eine exzentrische Belastung vor. Bereits Künnemeyer und Schmidtbleicher [6] haben gezeigt, dass sich kurzzeitige exzentrische Belastungen positiv auf die Verbesserung der Bewegungsreich-

weite auswirken. In der Literatur finden sich vereinzelte Befunde zum direkten Vergleich klassischer Dehnmaßnahmen mit exzentrischen Belastungen [10]. So konnte Nelson [8,9] in zwei Studien belegen, dass statisches Dehnen und exzentrische Belastungen gegenüber Kontrollbedingungen gleiche Verbesserungen der Bewegungsreichweite bewirken und die exzentrischen Belastungen tendenziell wirksamer sind als das statische Dehnen. Dies gilt sowohl für eine einmalige Intervention [8] als auch für ein 6-wöchiges Training [9]. Befunde in gleicher Richtung liegen von Morton et al. [7] und Blazeovich et al. [4] vor. Als Erklärungsansätze werden neuromuskuläre Anpassungen (Erhöhung der Schmerztoleranz) und Längenanpassungen (Vermehrung der Sarkomere in Serie) insbesondere bei mehrmaligen Interventionen diskutiert [16]. Der Vorteil von exzentrischen Kraftbelastungen wird darin gesehen, dass neben der Verbesserung der Bewegungsreichweite die für statisches Dehnen gezeigten negativen Effekte (z. B. Tonusreduktion, Verminderung der Schnellkraftleistung) [2] kompensiert werden können [11]. Die spezifisch auf den Vergleich von Dehnen und exzentrischer Belastung bezogenen Untersuchungen verwenden durchgängig Zwei- bzw. Mehrgruppenversuchspläne

**Schlüsselwörter**

Exzentrische Belastung – statisches Dehnen – Bewegungsreichweite – ischiocrurale Muskulatur

S. Vetter et al.

**Effects of Eccentric Muscle Stress and Static Stretching on Range of Motion****Summary**

**Background:** Static stretching (SD) procedures are commonly accepted and empirically proved to improve range of motion (ROM). Eccentric muscle stress (ExB) is in discussion as a possible alternative for SD. Effects of ExB on ROM are substantiated only in a few studies [10]. Evidence of injury prevention and the increasing of power and speed is still lacking. The aim of the study is to compare the immediate effect on ROM of hamstrings by SD and ExB following a single bout.

**Material and Methods:** Change of ROM was analysed by means of a univariate ANOVA with repeated measures for SD, ExB and control condition (KB). Subjects were 11 male students of physical education (22 ( $\pm 1$ ) Y., 178 ( $\pm 7$ ) cm, 74,5 ( $\pm 3,5$ ) kg). Time under tension, number of sets, rest in-between repetitions, rest in-between sets and recovery time in-between sessions were held constant [17]. For both exercise forms punctum fixum (hip joint) and punctum mobile (knee joint) were equal.

**Results:** The ANOVA showed a significant interaction of condition x time of measurement. Improvement of ROM by SD and ExB is equal. Significance of interaction is based on improvement of SD vs. KB ( $F = 5.8$ ;  $p = .04$ ;  $\eta^2 = .37$ ) and ExB vs. KB ( $F = 42.35$ ;  $p < .01$ ;  $\eta^2 = .81$ ).

**Conclusions:** Given the same conditions, SD and ExB achieve same improvement of ROM. ExB can therefore be used as alternative intervention within warming up procedures [10,19].

**Level of Evidence:** The results only refer to ROM, additional beneficial

[14], so dass möglicherweise die besonders im Hinblick auf (Trainings-) Belastungswirkungen relevante interindividuelle Varianz (Between-Varianz) die Ergebnisse beeinflussen könnte. Die vorliegende Untersuchung greift die Studie von Nelson [8] auf und überprüft in einem Messwiederholungsdesign den unmittelbaren Einfluss nach einmaliger Intervention von statischem Dehnen und exzentrischer Kraftbelastung auf die Veränderung der Bewegungsreichweite. Im Unterschied zu bisherigen Ansätzen liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung intraindividuelle Veränderungen und der Vergleichbarkeit der Übungsausführung (gleiches punctum fixum und punctum mobile beim statischen Dehnen und der exzentrischen Belastung). Es wird erwartet, dass beide Interventionsbedingungen gegenüber einer Kontrollbedingung zu relevanten kurzfristigen Verbesserungen der ROM führen.

**Methode**

Teilnehmer der Untersuchung waren 11 männliche Sportstudenten der Universität des Saarlandes mit Vorerfahrung im Beweglichkeits- und Krafttraining. Jeder Teilnehmer wurde über Ziele und Ablauf der Untersuchung schriftlich informiert und unterzeichnete vor Beginn der Studie eine Einwilligungserklärung.

Die Studie wurde unter Beachtung der Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Die Probanden absolvierten insgesamt 4 Termine jeweils im Abstand von einer Woche. Termin 1 diente der Erfassung personenspezifischer Variablen sowie der Gewöhnung an die Untersuchungsbedingungen und das Messinstrument. Zu den Terminen 2 – 4 wurde jeweils nach einer standardisierten 10-minütigen fahrradergometrischen Erwärmung mit 1,5 W/kg in einem Vortest die maximale Bewegungsreichweite des linken Beines erfasst. Die Nachtestmessung erfolgte in gleichen Zeitabständen (10 Minuten und 40 Sekunden) nach der jeweiligen Intervention (T1: Kontrollbedingung – ruhiges Sitzen auf dem Messtisch; T2: Exzentrische Belastung/statisches Dehnen; T3: Statisches Dehnen/exzentrische Belastung). Zur Vermeidung von Reihenfolgeeffekten waren die Probanden bezüglich der Abfolge der Interventionen zu T2 und T3 ausbalanciert.

Die exzentrische Belastung für die ischiocrurale Muskelgruppe bestand in der Übung Nordic Hamstrings (Abb. 1). Die 4-sekündige Dauer der exzentrischen Phase wurde mit Hilfe eines Metronoms gesteuert. Das Aufrichten in die Ausgangsstellung erfolgte durch ein Zurückschieben des Beckens über den Druck der Hände. Damit wurde eine konzentrische Muskelaktion der Hamstrings vermieden. Ausgeführt wurden 3 Serien mit

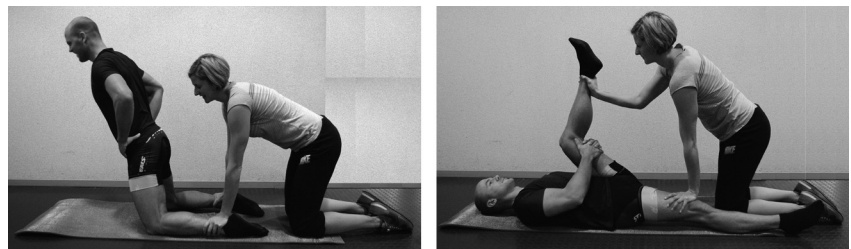


Abbildung 1

Exzentrische Belastung (Nordic Hamstrings; links) und passiv-statisches Dehnen (rechts).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2740138>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2740138>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)