

Stress- bzw. entspannungsinduzierte Einflüsse während eines Beweglichkeitstrainings



Glück, S., Schwarz, M.*, Braun, C., Maxeiner, J., Wydra, G.
Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
*zusätzlich Mitarbeiter am Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken (Leiter: Prof. Dr. W. Kindermann)

Stress- as well as relaxation induced influences during a flexibility training:

The present study investigated whether a stress as well as relaxation condition impairs the effectiveness of a flexibility-training. 21 students of sport science (m=13, w=8; 23±4 years; 76±5 kg; 177±7 cm) were divided into three groups. All subjects performed three standardized tests on a stretch-equipment in randomized order. The maximum range of motion (ROM), traction-force (TF) and muscle-activity (MA) of the m. biceps femoris were measured. Each course began with a stretch (PT). During PT the tested leg was both maximal stretched and immediately relaxed again for ten times each. After a rest of 15min a 15min lasting treatment (TR) followed equivalent to PT. TR₁: stress influence (auditive stroop); TR₂: relaxation condition (music); TR₃: control (without external influence). ROM increased from PT to TR₁ by about 1.2° (1%) on average, from PT to TR₂ by about 4.3° (4%; p<0,001) and from PT to TR₃ by about 3.1° (3%; p<0,001). TF decreased from PT to TR₁ by about 5.5N (3% on average and increased from PT to TR₂ by about 10.1N (6%; p<0,05) and from PT to TR₃ by about 5.8N (3%). MA decreased from PT to TR₁ by about 7.6mV (5%), from PT to TR₂ by about 44.8mV (29%; p<0,001) and from PT to TR₃ by about 31.8mV (22%; p<0,01). During ROM and MA the differences from PT to TR₁ differed significantly to both those from PT to TR₂ as well as from PT to TR₃. In conclusion, the present results indicate that the effectiveness of a flexibility training is more favorable both in relaxed condition as well as without additional intervention if compared to stress conditions.

Einleitung:

Die Auswirkungen eines Beweglichkeitstrainings unter kontrollierten Bedingungen konnten in mehreren Studien nachgewiesen werden (1, 5). Dabei fanden jedoch Randbedingungen als zusätzliche leistungs-determinierende Faktoren wenig Beachtung. Insbesondere die psychische Verfassung und Stressfaktoren werden in der Literatur als zusätzliche leistungsbeeinflussende Größen aufgeführt (5). Stress kann über verschiedene zentrale und periphere Prozesse die sportliche Leistung reduzieren (2, 3, 4). Bisher konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, ob und inwieweit Stress- bzw. Entspannungszustände Beweglichkeitsparameter beeinflussen. In dieser Untersuchung soll deshalb überprüft werden, inwiefern ein Stress- bzw. Entspannungszustand die Effektivität eines Beweglichkeitstrainings beeinträchtigt.

Material und Methoden:

21 Sportstudenten [(m=13, w=8); 23±4 Jahre; 76±5 kg; 177±7 cm] wurden zufällig in drei Gruppen eingeteilt und absolvierten zur Überprüfung der Dehnfähigkeit der Mm. ischiocrurales jeweils drei standardisierte Tests in randomisierter Reihenfolge. Jeder Messablauf bestand aus einem Vortest (VT), bei dem das Testbein 10 mal nacheinander in maximale Dehnposition gebracht und sofort wieder entspannt wurde. Nach einer 15minütigen Pause erfolgte jeweils ein 15minütiges Treatment (TR) mit gleichem Messablauf wie im VT. TR₁: Stresseinwirkung durch auditiven Stroop; TR₂: Entspannungszustand mit Musik; TR₃: ohne zusätzliche Einwirkung als Kontrollbedingung. Gemessen wurden die Parameter maximale Bewegungsreichweite (BR_{max}) mit einem dreidimensionalen Bewegungsanalysesystem (CMS 30, Fa. Zebris), Zugkraft bei konstantem Winkel der jeweils 1. BR_{max} (ZK), maximal tolerierte Zugkraft (ZK_{max}) jeweils mit einem Kraftaufnehmer (Fa. Biovision) und an einer maximalen Willkürkontraktion (5% unterhalb der jeweils durchschnittlichen BR_{max}) relative Muskelaktivität (%MA) des M. biceps femoris mit EMG (Fa. Biovision). Zusätzlich wurde nach jeder Einzeldehnung der subjektive Anstrengungsgrad (Borg-Skala 6-20) erfasst.

Ergebnisse:

Die Veränderung der Mittelwerte vom Vortest zu dem jeweiligen Treatment sind in Tabelle 1 dargestellt. Bei TR₁ veränderte sich kein Parameter signifikant. Unter TR₂ vergrößerten sich BR_{max} um 4% (p<0,001), ZK_{max} um 6% (p<0,05) und ZK bzw. %MA verringerten sich um 20% (p<0,001) bzw. 23% (p<0,01). Bei TR₃ fand ausser bei ZK_{max} eine Erhöhung bei BR_{max} um 3% (p<0,001) und bei ZK um 18% (p<0,01) statt, während sich %MA um 13% (p<0,05) reduzierte (Tab. 1). Durch 10 Dehnungen vergrößerte sich BR_{max} (Abb. 1) bei TR₁ um 7% (p<0,001) und sowohl bei TR₂ als auch bei TR₃ um jeweils 5% (p<0,001), wobei der Ausgangswert für TR₁ (111±16°) 3% tiefer lag als bei TR₂ (115±15°) und TR₃ (114±15°; p<0,05). ZK_{max} (Abb. 2) erhöhte sich im Verlauf von TR₁ um 10% und bei TR₂ und TR₃ um jeweils 6% (p<0,05). Der Ausgangswert bei TR₁ (184±64 N) lag 12% unterhalb von TR₂ (205±64 N) und 11% (p<0,05) unterhalb von TR₃ (205±64 N). ZK (Abb. 4) verringerte sich während TR₁ um 22% (p<0,001), während TR₂ um 25% (p<0,001) und während TR₃ um 19% (p<0,001). Der Ausgangswert bei TR₁ (181±61 N) war 10% geringer ausgeprägt als bei TR₂ (199±54 N) und 7% (p<0,05) geringer als bei TR₃ (193±59 N). %MA (Abb. 3) verringerte sich im Verlauf von TR₁ um 7% und erhöhte sich sowohl bei TR₂ um 3% als auch bei TR₃ um 2%. Hier lag der Ausgangswert für TR₁ (34±42%) 12% höher als bei TR₂ (22±15%) und 11% höher als bei TR₃ (23±17%). Während der 3 Treatmentphasen wurde jeweils der gleiche subjektive Anstrengungsgrad (Borg-Wert 19-20) angegeben.

	Stress (TR ₁)				Entspannung (TR ₂)				Kontrollgruppe (TR ₃)			
	VT	TR	Δ	p	VT	TR	Δ	p	VT	TR	Δ	p
BR _{max} [°]	115±15	116±16	1%	n. s.	114±15	118±16	4%	p<0,001	114±16	117±17	3%	p<0,001
ZK _{max} [N]	199±55	193±50	3%	n. s.	198±60	209±58	6%	p<0,05	203±58	208±63	3%	n. s.
ZK [N]	153±44	151±61	1%	n. s.	137±52	164±45	20%	p<0,001	147±44	174±60	18%	p<0,01
%MA [%]	31±20	31±32	0%	n. s.	33±28	26±21	23%	p<0,01	28±19	24±19	13%	p<0,05

Tabelle 1: Veränderung der Mittelwerte (MW±SD) vom Vortest (VT) zum jeweiligen Treatment (TR), Differenz Δ (%) und p-Niveau (p)

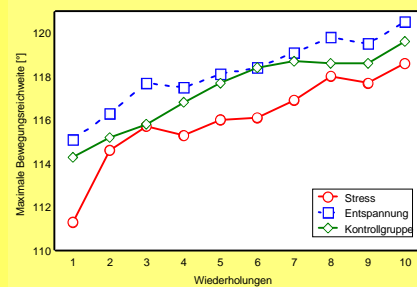


Abbildung 1: Veränderung der BR_{max} in Abhängigkeit der Wiederholungszahl und der Treatmentbedingung

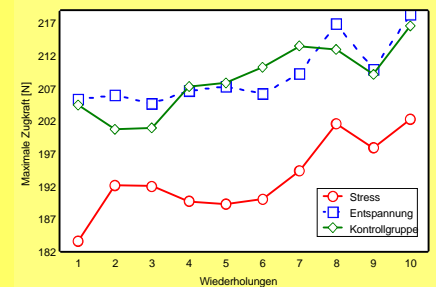


Abbildung 2: Veränderung der ZK_{max} in Abhängigkeit der Wiederholungszahl und der Treatmentbedingung

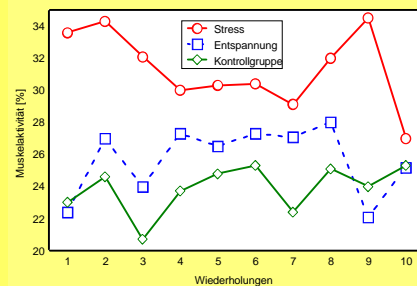


Abbildung 3: Veränderung der %MA in Abhängigkeit der Wiederholungszahl und der Treatmentbedingung

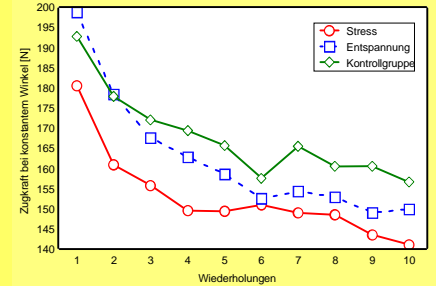


Abbildung 4: Veränderung der ZK in Abhängigkeit der Wiederholungszahl und der Treatmentbedingung

Diskussion und Schlussfolgerung:

Dehnen unter gleichzeitiger Stresseinwirkung führt zu keiner signifikanten Veränderung der untersuchten Parameter (Tab. 1). Die Bewegungsreichweite ist bereits zu Beginn am geringsten ausgeprägt und hat auch während der 10 Wiederholungen die niedrigsten Werte (Abb. 1). Dabei zeigt die Muskelaktivität den höchsten Aktivierungsgrad (Abb. 3). Beweglichkeitstraining unter Entspannungseinfluss zeigt die deutlichsten Veränderungen aller Parameter (Tab. 1). Dabei wird von Beginn an die höchste Bewegungsreichweite (Abb. 1) bei relativ geringer Muskelaktivität (Abb. 3) erzielt. In der Kontrollgruppe (ohne zusätzliche Intervention) werden annähernd gleiche Veränderungen wie unter Entspannungsbedingungen gemessen (Tab. 1). Die Bewegungsreichweite (Abb. 1) ist jedoch gering schwächer ausgeprägt wie in entspanntem Zustand und der M. biceps femoris zeigt die schwächste Aktivität (Abb. 3).

Schlussfolgernd kann man annehmen, dass anhand der überprüften Parameter die Effektivität eines Beweglichkeitstrainings in entspanntem Zustand bzw. ohne zusätzliche Intervention effektiver ist als bei Stresseinwirkung.

Literatur:

- American College of Sports Medicine: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscle fitness in healthy adults. In: Medicine and Science in Sports and Exercise 30 (1998), 975-991.
- Goldberger, L./Brenzitz, S.: Stress Research at a crossroads. In: Goldberger, L./Brenzitz, S. (Eds.): Handbook of stress. The Free Press, New York 1993, 3-6.
- Jones, G. J./Hardy, L. (Eds.): Stress and performance in sport. Wiley and Sons, New York 1990.
- Laux, L.: Psychologische Stresskonzeptionen. In: Thome, H. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Band IV/1. Hogrefe, Göttingen 1983, 453-535.
- Thienes, G.: Beweglichkeitstraining. BLV, München 2000.