
Effekte eines Trainings mit einer Schnellkraftmethodenkombination

A. Schlumberger¹, K. Wirth¹, Y. Liu², J. Steinacker²,
D. Schmidtbleicher¹ (Projektleiter)

¹ Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
Institut für Sportwissenschaften;
² Universitätsklinikum Ulm
Med. Klinik und Poliklinik
Abt. Sport- und Rehabilitationsmedizin

1 Problem

In der Krafttrainingsforschung liegt heutzutage eine Vielzahl an Erkenntnissen vor, die einen differenzierten Einsatz der Krafttrainingsmethoden im sportartbegleitenden Krafttraining erlauben (Überblick bei SCHLUMBERGER 2000). Zur Verbesserung der Maximalkraft werden traditionell die Methoden der wiederholten submaximalen Kontraktionen (Muskelquerschnittstraining) und die Methoden der maximalen Kontraktionen (zur Verbesserung der intramuskulären Koordination) eingesetzt. Erhöhungen der Explosivkraft und dynamischer Schnellkraftparameter lassen sich durch die Methoden der maximalen Kontraktionen (SCHMIDTBLEICHER 1980), Sprungkrafttraining mit Akzentuierung des Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus [DVZ] (HÄKKINEN 1986) und traditionelle bzw. modifizierte Schnellkraftmethoden (SCHMIDTBLEICHER 1980, LETZELTER 1985, WILSON 1993) erzielen.

Neuere Beobachtungen weisen nun daraufhin, dass die Kombination verschiedener Krafttrainingsmethoden innerhalb eines Trainingsblocks die Effizienz des Krafttrainings steigern können (z.B. TOJI et al. 1997, HARRIS et al. 2000). Aus diesem Grunde sollten im Rahmen dieses Projekts die Effekte eines sechswöchigen Krafttrainings mit der Kombination der als schnellkraftfördernd bekannten Trainingsmethoden (siehe oben) überprüft werden. Zur Einschätzung der relativen Bedeutung der zu erwartenden Trainingseffekte erfolgte in dieser Untersuchung ein direkter Vergleich mit einem Training mit maximalen Kontraktionen.

2 Methode

An der sechswöchigen Längsschnittstudie nahmen 24 krafttrainingserfahrene Sportstudenten teil. Die Probanden wurden auf eine Trainingsgruppe mit einer Schnellkraftmethodenkombination (SK-Kombi, n=12) und eine Trainingsgruppe mit maximalen Kontraktionen (MAX, n=12) verteilt. Die MAX-Gruppe trainierte mit der Bankdrückbewegung an

einer Multipresse an drei Tagen in der Woche mit jeweils 5 Serien à 3 Wiederholungen (3RM-Last). Die Gruppe SK-Kombi hatte drei verschiedene Trainingsmethoden in der Trainingswoche zu absolvieren:

- Montag: 5 Serien à 3 Wiederholungen (3RM-Last) Bankdrücken an einer Multipresse
- Mittwoch: 3 Serien à 10 Wiederholungen einer explosiven, rein konzentrischen Ausstoßbewegung mit Loslassen der Hantelstange an einer Multipresse (Last 30 %EWM)
- Freitag: 3 Serien à 10 Wiederholungen einer DVZ-ähnlichen-Bewegung in liegestützähnlicher Ausführungsvariante

Diese Abfolge der Trainingsmethoden wiederholte sich in jeder der sechs Trainingswochen.

Bei beiden Trainingsgruppen wurden bei allen Trainingsmethoden interserielle Pausen von 6 Minuten und intraserielle Pause von 4-5 Sekunden angewendet. Während der sechswöchigen Trainingsperiode erfolgte eine progressive Lasterhöhung im Rahmen der individuellen Fortschritte. Vier Tage vor Trainingsbeginn (vT), nach dreiwöchigem Training (ZT) sowie drei und elf Tage nach Ende der sechswöchigen Trainingsperiode (N3 und N11) erfolgten die Kontrollmessungen. An jedem Testtermin wurden das Einer-Wiederholungsmaximum (EWM) zur Abschätzung der Maximalkraft und die maximale Bewegungsgeschwindigkeit gegen eine an allen Testterminen konstante Last von 16.9 kg zur Abschätzung des Schnellkraftniveaus bestimmt (weitere Details zur Bestimmung der abhängigen Variablen sind bei SCHLUMBERGER [2000] zu finden). Zusätzlich wurden drei Tage vor Beginn und sieben Tagen nach Ende der Trainingsperiode Muskelbiopsien am *M.triceps brachii* zur Bestimmung des Gehalts an Myosin-Schwerketten vorgenommen.

3 Ergebnisse

In Tabelle 1 ist die Entwicklung der dynamischen Maximalkraft dargestellt. Beide Experimentalgruppen zeigen signifikante (SK-Kombi-Gruppe) bzw. hochsignifikante (MAX-Gruppe) Verbesserungen der Maximalkraft drei und elf Tage nach Ende des sechswöchigen Trainingszeitraums. Allerdings unterscheiden sich die Maximalkraftgewinne zwischen den beiden Gruppen aus statistischer Sicht nicht.

Die Veränderungen der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 1: Mittelwerte und Standardabweichungen der dynamischen Maximalkraft [in kg]; *= $p < 0.05$, **= $p < 0.01$

Gruppe	vT	ZT	N3	N11
--------	----	----	----	-----

SK-Kombi	83,6 ± 20,1	85,0 ± 20,4	87,5 ± 17,8*	88,6 ± 19,4*
Max-Kontrakt.	83,8 ± 19,3	85,0 ± 21,0	89,0 ± 21,1**	89,4 ± 22,7**

Beide Gruppen zeigen Zugewinne bei diesem Parameter. Allerdings fällt nur die Verbesserung der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit elf Tage nach Trainingsende bei der SK-Kombi-Gruppe signifikant aus.

Tab. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit gegen eine Last von 16,9 kg [in m/s]; *=p<0.05

Gruppe	vT	ZT	N3	N11
SK-Kombi	2,97 ± 0,31	3,00 ± 0,30	3,04 ± 0,25	3,07 ± 0,26*
Max-Kontrakt.	2,89 ± 0,32	2,90 ± 0,37	2,94 ± 0,37	2,96 ± 0,35

Die Analyse des Gehalts an Myosinschwerketten (MHC) erbrachte teilweise differierende Resultate. Bei beiden Gruppen tritt eine Erhöhung des MHCIIa-Gehalts auf (SK-Kombi von 48 % auf 63 %, MAX von 49 % auf 67 %). Bei der MAX-Gruppe erfolgte dies auf Kosten einer signifikanten Reduktion des MHCIIId-Gehalts (von 33 % auf 20 %), bei der SK-Kombi-Gruppe auf Kosten einer signifikanten Reduktion des MHCId-Gehalts (von 18 % auf 9 %).

4 Diskussion

Die wichtigste Erkenntnis dieser Studie ist, dass ein Training mit einer Schnellkraftmethodenkombination nahezu gleichwertige Verbesserungen der dynamischen Maximalkraft und höhere Zuwachsraten der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit erbringt wie ein Training mit maximalen Kontraktionen. Es ist anzunehmen, dass die variable Reizsetzung vor allem günstigere Adaptationen im Sinne der Schnellkraftverbesserung nach sich zieht. Dies zeigen z.B. auch die Ergebnisse der MHC-Analyse. Die nach Krafttraining typische Erhöhung des MHCIIa-Gehalts wird bei der SK-Kombi-Gruppe nicht von einem nennenswerten Rückgang des für die schnelle Kraftentfaltung bedeutenden MHCIIId-Anteils begleitet, wie er bei der MAX-Gruppe auftritt.

Die Ergebnisse dieser Studie weisen zum einen darauf hin, dass ein Training mit der Schnellkraftmethodenkombination in der unmittelbaren Wettkampfvorbereitung in Schnellkraftsportarten Vorteile gegenüber einem Training mit maximalen Kontraktionen haben kann. Zum anderen könnte eine solche Trainingsmethode als Methode der Wahl in der Saisonvorbereitung („off-season“) in Mannschaftsportarten gelten (z.B. Eishockey, Basketball, Fußball).

5 Literatur

- HÄKKINEN, K.: Training and detraining adaptations in electromyographic, muscle fibre and force production characteristics of human leg extensor muscles. Jyväskylä 1986
- HARRIS, G.R.; STONE, M.H.; O'BRYANT, H.S.; PROULX, C.M.; JOHNSON, R.L.: Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *J. Strength and Cond. Res.* 14 (2000), 14-20
- LETZELTER, H.: Zur Wirksamkeit der Wiederholungs- und der intensiven Intervallmethode auf Maximal- und Schnellkraftfähigkeiten. In: BÜHRLE, M. (Hrsg.): Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings. Schorndorf 1985, 121-135
- SCHLUMBERGER, A.: Optimierung von Trainingsstrategien im Schnellkrafttraining. Köln 2000
- TOJI, H.; SUEI, K.; KANEKO, M.: Effects of combined training loads on relations among force, velocity, and power development. *Can. J. Appl. Physiol.* 22 (1997), 328-336
- WILSON, G.J.; NEWTON, R.U.; MURPHY, A.J.; HUMPHRIES, B.J.: The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25 (1993), 1279-1286

6 Projektbezogene Veröffentlichungen

- LIU, Y.; STEINACKER, J.; BAUR, C.; LEHMANN, M.; SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Skeletal muscle adaptations to strength training: myosin heavy chain isoform expression. Proceed. of the 6th Annual Congress of the European College of Sport Science. Köln 2001, 469
- LIU, Y.; STEINACKER, J.M.; BAUR, C.; LEHMANN, M.; SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: MHC Expression im Sinne muskulärer Anpassung beim Krafttraining. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 52 (2001) 7/8, 68
- SCHLUMBERGER, A.; WIRTH, K.; CHAGAS, M.; SCHMIDTBLEICHER, D.; LIU, Y.; ELSER, A.; STEINACKER, J.: Specificity of adaptations after two strength-power training methods. Proceed. of the 6th Annual Congress of the European College of Sport Science. Köln 2001, 473