
Trainingseffekte von isometrischen und dynamischen Maximalkontraktionen auf die Schnellkraftentwicklung

A. Schlumberger, D. Schmidtbleicher (Projektleiter)

Universität Frankfurt am Main

Institut für Sportwissenschaften

VF 0407/05/13/98

1 Problem

Die Verbesserung der Basiskraftfähigkeiten Maximal- und Explosivkraft und die davon erhoffte Erhöhung der Schnellkraftvoraussetzungen wird trainingsmethodisch häufig durch das Nacheinander von Methoden der wiederholten submaximalen Krafteinsätze zur Erhöhung des Muskelquerschnitts und von Methoden der maximalen Kontraktionen zur Verbesserung neuronaler Mechanismen angesteuert.

Basierend auf der Erkenntnis, dass ein Training mit maximalen Kontraktionen nicht immer zum gewünschten Explosivkraftgewinn führt, wurde vorgeschlagen, eine weitere, zusätzlich explosivkraftfördernde Methode in die Wettkampfvorbereitung zu integrieren. Verschiedenen grundlagenorientierten und angewandten Forschungsarbeiten zufolge scheint die erhoffte Explosivkraftwirkung durch den Einsatz explosiv-isometrischer Kontraktionen erreicht werden zu können. Im Rahmen dieses Projekts sollte daher die Wirksamkeit einer derartigen Trainingsstrategie 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

Zwei Experimentalgruppen absolvierten über sechs Wochen an zwei Tagen in der Woche ein dynamisches Training mit maximalen Kontraktionen (n=10) bzw. ein isometrisches Training mit explosiven Kontraktionen (n=10). Als Zielbewegung diente die Übung Bankdrücken. Die dynamische Gruppe musste drei Serien à drei Wiederholungen mit 90 % des Einer-Wiederholungsmaximums (EWM) pro Trainingseinheit an einer Multipresse bei normaler exzentrisch-konzentrischer Ausführung bewältigen (Serienpause 6 min). Die Probanden der isometrischen Gruppe trainierten an einer selbstkonstruierten isometrischen Messapparatur. In 80° und 120° Ellbogenwinkel wurden jeweils 3x3 explosiv-isometrische Kontraktionen absolviert (Serienpause 6 min). Die Probanden hatten die Aufgabe, innerhalb einer Kontraktionsdauer von 0.75 bis 1.0 Sekunden die Kraft so

explosiv und maximal wie möglich zu entfalten. Nach jeder Wiederholung erhielten die Probanden der explosiv-isometrischen Gruppe eine Rückmeldung über die Qualität des Versuchs (Kontraktionsdauer sowie Maximal- und Explosivkraftwert).

Drei bis vier Tage vor Trainingsbeginn, nach dreiwöchigem Training sowie drei, zehn und 21 Tage nach Ende der sechswöchigen Trainingsperiode erfolgten die Kontrollmessungen. An jedem Testtermin wurden die isometrische Maximal- und Explosivkraft (jeweils in 80° und 120° Ellbogenwinkel), die dynamische Maximalkraft (EWM) und die maximale Bewegungsgeschwindigkeit gegen eine an allen Testterminen konstante Last von 16.9 kg bestimmt. Weitere Details zur Bestimmung aller Parameter sind bei SCHLUMBERGER und SCHMIDTBLEICHER (1998 sowie 2000) zu finden).

3 Ergebnisse

Das explosiv-isometrische Training führte weder im Ellbogenwinkel von 80° noch im Winkel von 120° zu statistisch bedeutsamen Veränderungen der Explosivkraft (siehe Tabellen 1 und 2). Dynamisches Training mit maximalen Kontraktionen induzierte lediglich im Ellbogenwinkel von 120° zehn Tage nach Trainingsende einen signifikanten Explosivkraftzuwachs.

Tab. 1: Mittelwerte und Standardabweichungen der Explosivkraft (80° Ellbogenwinkel) [in N/ms]; vT= vor Training, ZT=Zwischentest, N3-N21=3-21 Tage nach Trainingsende

Gruppe	vT	ZT	N3	N10	N21
Kontrolle	8.0 ± 1.5	7.7 ± 1.9	8.2 ± 1.6	8.2 ± 1.4	7.9 ± 1.3
Exz-Konz	8.0 ± 2.2	8.4 ± 1.9	8.7 ± 2.2	8.6 ± 2.3	8.1 ± 1.5
Isometrisch	8.4 ± 1.6	8.1 ± 1.6	8.4 ± 1.7	8.5 ± 2.2	8.3 ± 1.5

Auch bei der isometrischen Maximalkraft waren nach explosiv-isometrischem Training keine statistisch bedeutsamen Verbesserungen in den beiden getesteten Gelenkwinkeln nachzuweisen. Nach Training mit maximalen dynamischen Kontraktionen traten im Ellbogenwinkel von 120° an allen Nachtests signifikante Erhöhungen auf (6.7 bis 7.8 %). Keine Veränderungen waren im Ellbogenwinkel von 80° festzustellen.

Tab. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der Explosivkraft (120° Ellbogenwinkel) [in N/ms]; vT= vor Training, ZT=Zwischentest, N3-N21=3-21 Tage nach Trainingsende; *=signifikant höher als Vortestwert

Gruppe	vT	ZT	N3	N10	N21
Kontrolle	10.2 ± 2.7	10.3 ± 2.8	10.4 ± 2.3	9.6 ± 2.8	9.7 ± 2.1
Exz-Konz	9.3 ± 2.1	9.8 ± 2.0	9.9 ± 2.1	10.9 ± 2.7*	10.4 ± 1.7
Isometrisch	9.8 ± 2.0	9.9 ± 1.6	10.5 ± 2.0	10.9 ± 2.2	10.2 ± 1.5

Die dynamische Maximalkraft (EWM) ließ sich durch explosiv-isometrische Kontraktionen ebenfalls nicht steigern. Dynamisches Training hingegen führte zu signifikanten Verbesserungen im EWM an allen Nachtests. Der höchste Zugewinn in der dynamischen Maximalkraft war 21 Tage nach Trainingsende zu beobachten (siehe Abb. 1).

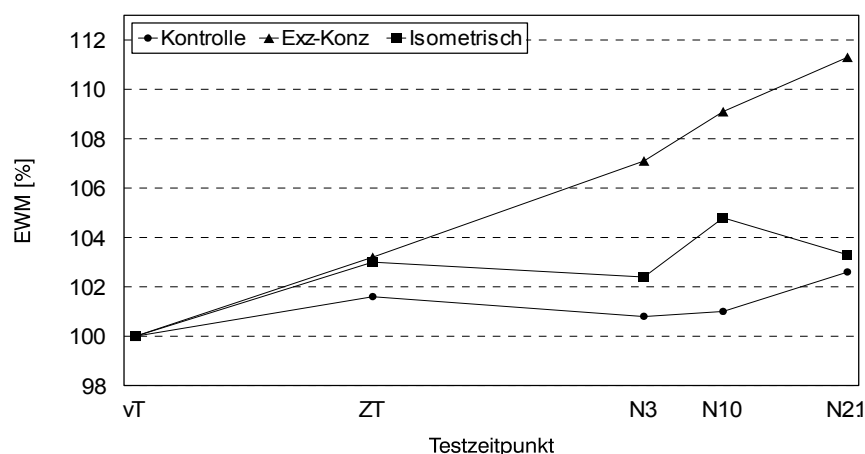


Abb. 1: Entwicklung der dynamischen Maximalkraft (EWM) zu den einzelnen Testzeitpunkten (prozentuale Mittelwerte; Vortest = 100 %)

Keine Veränderungen ergaben sich nach explosiv-isometrischem Training bei der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit. Exzentrisch-konzentrisches Training mit maximalen Lasten induzierte hingegen signifikante Erhöhungen der Bewegungsschnelligkeit an allen drei Nachtestterminen (Zuwachsraten 4.0 bis 5.3 %).

4 Diskussion

Die wichtigste Erkenntnis dieses Projekts ist, dass weder nach drei- noch nach sechswöchigem Training mit explosiv-isometrischen Kontraktionen bei einer herkömmlichen Krafttrainingsübung die erhofften Verbesserungen in der Explosivkraft, der Maximalkraft

und der Bewegungsschnelligkeit auftreten. Eine detaillierte Analyse der Trainingsdaten erbringt Hinweise darauf, dass die Probanden der explosiv-isometrischen Gruppe Schwierigkeiten bei der adäquaten Bewältigung der gestellten Aufgabe hatten, da im Verlaufe des Trainings keine progressive Intensitätssteigerung gelang. Explosiv-isometrisches Training scheint diesen Resultaten zufolge kein geeigneter Trainingsreiz zur Anhebung des Explosivkraftniveaus zu sein.

Die Ergebnisse der dynamisch trainierenden Gruppe untermauern bestehende Vorstellungen, wonach ein Training mit maximalen Kontraktionen Erhöhungen der Maximalkraft, der Bewegungsschnelligkeit und partiell der Explosivkraft auslöst. Die Entwicklung des EWM in der Nachtrainingsphase bestätigt die in einer früheren Untersuchung gewonnene Erkenntnis (SCHLUMBERGER und SCHMIDTBLEICHER, 1998 sowie 2000), dass das maximale Ausmaß der Verbesserungen nach Training mit maximalen Kontraktionen verzögert auftritt.

5 Literatur

SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Zeitlich verzögerte Effekte beim Krafttraining. *Leistungssport* 28 (1998), 3, 33-38

SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Anpassungen nach Krafttraining mit maximalen Lasten. *Sportwissenschaft* 30 (2000) 1, (im Druck)

6 Projektbezogene Veröffentlichungen

SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Detraining adaptations after high-intensity resistance training. *Int. J. of Sports Med.* 20 (1999), Supplement 1, 17

SCHLUMBERGER, A.; SCHMIDTBLEICHER, D.: Maximalkraftverhalten nach Absetzen von Krafttraining. *Dtsch. Z. Sportmed.* 50 (1999), Sonderheft, 21