

Menstruationszyklus-gesteuertes Krafttraining

Makroskopische Adaptationen an Krafttraining in Abhängigkeit vom hormonellen Milieu

Petra Platen (Projektleiterin), Ahreum Han & Eunsook Soog

Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Sportwissenschaft

Einleitung

Das vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) geförderte Forschungsprojekt „Steroidhormone und Belastung bei der Frau“ hat weltweit erstmals gezeigt, dass bei Sportlerinnen Regulations-Gene in der Skelettmuskulatur nach Belastung in Abhängigkeit vom Menstruationszyklus unterschiedlich aktiviert werden. Außerdem weisen auch Ergebnisse einer Studie von Reis et al. (1995) darauf hin, dass bei Sportlerinnen Unterschiede in der Belastungsadaptation in Abhängigkeit von der Phase des Menstruationszyklus zu bestehen scheinen. Nach wie vor findet jedoch das natürliche Potential der Sportlerin bezüglich ihrer zyklusphasenabhängigen körpereigenen Steroidhormonproduktion bisher keine systematische Beachtung im Hochleistungstraining, obwohl hier eine erhebliche Reserve zur Optimierung des Trainings, der Trainierbarkeit und der Regenerationsfähigkeit zu liegen scheint. Das liegt wahrscheinlich vornehmlich daran, dass der wissenschaftliche Kenntnisstand über eine zyklusphasenabhängige Trainierbarkeit nach wie vor äußerst dünn ist.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollte daher gezeigt werden, dass ein follikelphasen-betontes Krafttraining zu höheren Zunahmen von Parametern der Muskelkraft im Vergleich zu einem lutealphasenbetonten Krafttraining führt.

Methodik

Probandinnen

An der Untersuchung haben 12 eumenorrhöische, untrainierte oder nur mäßig trainierte Frauen ohne Einnahme oraler Kontrazeptiva im Alter von $24,8 \pm 4,5$ Jahren teilgenommen.

Untersuchungsdauer

Die individuelle Dauer der Trainingsintervention umfasste zwei Kontrollzyklen und drei Trainingszyklen.

Untersuchungsparameter

Im 2. Kontrollzyklus wurden Blutentnahmen und eine isometrische Kraftdiagnostik der Beinstrecker in der Follikel- und Lutealphase sowie Bestimmungen des Muskeldurchmessers der Beinstrecker in der Lutealphase durchgeführt. Die Kraftdiagnostik wurde in jedem Trainingszyklus zweimal wiederholt. Im 3. Trainingszyklus wurden ferner erneut Blutentnahmen in der Follikel- und Lutealphase sowie Bestimmung des Muskeldurchmessers in der Lutealphase durchgeführt.

Krafttraining

Das Krafttraining an der Beinpresse wurde jeweils einbeinig in 3 Serien mit 8 - 10 Wiederholungen bei 80 % der Maximalkraft durchgeführt mit jeweils einer 3 - 5-minütigen Erholungsphase zwischen 2 Serien. Die Dauer der Trainingsphase betrug 3 Menstruationszyklen. Die Periodisierung des Trainings erfolgte zyklusphasenabhängig, das heißt, es fand jeweils für ein Bein ein follikelphasenbetontes Training und für das andere Bein ein lutealphasenbetontes Training statt

Ergebnisse

Maximalkraft

Die Auswertung der Differenzen der isometrischen Maximalkraftwerte in den 3 Trainingszyklen zum Eingangstest ergab sowohl einen signifikanten Trainingseffekt als auch einen signifikanten Effekt der Zykluspezifität des Trainings: die Leistung nahm von Trainingszyklus zu Trainingszyklus stetig zu und die Differenz zum Ausgangswert war bereits im ersten Trainingszyklus unter follikelphasenbetontem Training höher als unter lutealphasenbetontem Training und blieb auch höher bis zum Ende der Trainingsperiode. Diese Unterschiede waren unabhängig von dem Zeitpunkt im Untersuchungszyklus (Kraftdiagnostik in der Follikel- vs. Lutealphase) (Abb. 1).

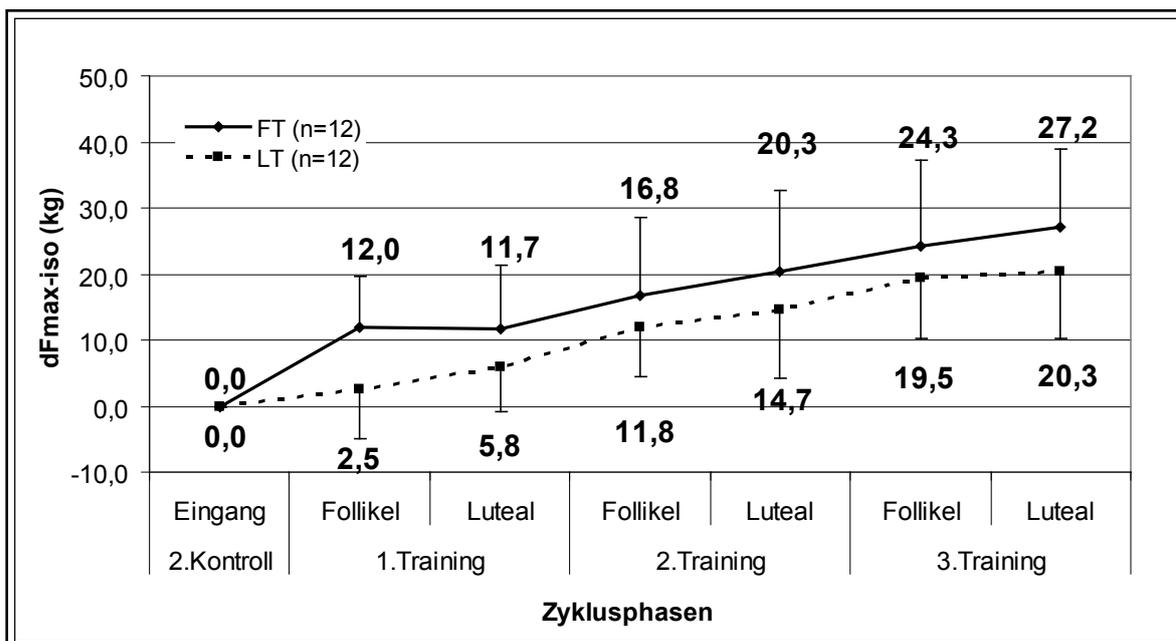


Abb. 1: Absolute Differenzwerte zum Eingangstest (MW \pm sd) der isometrischen Maximalkraftwerte (delta Fmax-iso) in der Follikel- und Lutealphase für FT (follikelphasenbetontes Training) und LT (lutealphasenbetontes Training) im Verlauf der Trainingsintervention

Muskeldurchmesser

Es kam sowohl beim follikelphasenbetonten Training als auch beim lutealphasenbetonten Training zu einer signifikanten Zunahme der Summe der Muskeldurchmesser. Die absoluten und prozentualen Anstiege unterschieden sich hierbei nicht signifikant zwischen den beiden Interventionen.

Hormonkonzentrationen im Blut

Die Konzentrationen von Östradiol, DHEA-S, hGH und IGF-1 unterschieden sich nicht signifikant an den Untersuchungstagen (Tag 11 und Tag 25). LH und FSH waren erwartungsgemäß in der Follikelphase kurz vor der Ovulation höher als in der späten Lutealphase. Die Konzentration von gesamtem Testosteron war in der späten Follikelphase signifikant höher, die von freiem Testosteron tendenziell höher als in der Lutealphase (Tab. 1).

Tab.. 1: *Konzentrationen der untersuchten Hormone in der Follikelphase und Lutealphase (N = 7); E2 = Estradiol, Prg = Progesteron, T ges = gesamtes Testosteron, LH = Luteinisierendes Hormon, FSH = Follikelstimulierendes Hormon, DHEA-S = Dehydroepiandrosteron-Sulfat, hGH = human Growth Hormon, IGF-1 = Insulin-like Growth Faktor 1, frT = freies Testosteron*

Hormone	Follikelphase	Lutealphase	P Werte
E2 (pg/ml)	115,3 ± 95,5	132,3 ± 78,3	0,286
Prg (ng/ml)	0,69 ± 0,27	6,49 ± 4,26	0,003
Tges (ng/ml)	0,43 ± 0,23	0,35 ± 0,17	0,013
LH (IU/l)	6,70 ± 3,35	3,44 ± 2,40	0,016
FSH (IU/l)	4,87 ± 1,43	2,77 ± 1,08	0,005
DHEA-S (ug/ml)	2,81 ± 1,27	2,54 ± 0,78	0,182
hGH (ng/ml)	1,14 ± 1,07	0,61 ± 1,16	0,198
IGF-1(ng/ml)	405,9 ± 92,2	430,3 ± 101,8	0,211
frT (pg/ml)	2,33 ± 0,79	1,99 ± 0,53	0,053

Zusammenfassung

Das wesentliche Ergebnis der Studie war eine signifikant stärkere Zunahme der isometrischen Maximalkraft beim follikelphasenbetonten Training gegenüber dem lutealphasenbetonten Training. Dies könnte bedingt sein durch höhere Konzentrationen des gesamten und freien Testosterons in der ersten Zyklushälfte.

Vor der Übertragung der Befunde in den Hochleistungssport sind weitere Trainingsuntersuchungen mit Leistungssportlerinnen erforderlich, die auch mikroskopische und molekulare Analysen einschließen (Muskelbiopsien). Außerdem sind weitere Studien zum genauen Profil der potentiell für die Zykluseffekte verantwortlichen Hormone notwendig.

Literatur

Reis, E., Frick, U., & Schmidtbleicher, D. (1995). Frequency variations of strength training sessions triggered by the phases of the menstrual cycle. *International journal of sports medicine*, 16 (8), 545-550.