

Übertraining

**Facharbeit von
Renate Schneider**

Wien, 02. Juni 2013

Spezialsemester Triathlon
Bundessportakademie Innsbruck

Inhalt

1. Einleitung
2. Definition Übertraining
 - 2.1. Nomenklatur-Vielfalt
 - 2.2. Definition der Begriffe
 - 2.2.1. Overreaching (OR) (Überforderung)
 - 2.2.2. Overtraining (OT) (Übertraining)
3. Ursache/Entstehung
 - 3.1. Superkompensation
 - 3.2. Tapering / Regeneration
4. Symptome des Übertrainings
5. Diagnostik von Übertraining
 - 5.1. Physiologische Parameter
 - 5.1.1. Leistungsfähigkeit
 - 5.2. Psychologische Parameter
 - 5.3. Biochemische Parameter
 - 5.3.1. Laktat
 - 5.3.2. Serumharnstoff
 - 5.3.3. Kreatinkinase (CK)
 - 5.4. Immunologische Parameter
 - 5.4.1. Glutamine, Glutamate
 - 5.4.2. Zytokine
 - 5.5. Hormonelle Parameter
6. Therapie von Übertraining
7. Zusammenfassung
8. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Auf Grund der hohen Leistungsansprüche an die Athletin/den Athleten sind die tlw. höheren Trainingsreize und immer kürzer werdende Regenerationsphasen ein schmaler Grat zwischen Leistungssteigerung und Übertraining. Es wird publiziert, dass bis zu 60% aller Athletinnen/Athleten zumindest einmal in ihrer sportlichen Laufbahn eine leichte Form von Übertraining bereits durchgemacht hatten. Das häufige Auftreten dieses Zustandes lässt bei einigen Sportwissenschaftlerinnen/Sportwissenschaftlern das Aussehen einer normalen Gegebenheit bei Leistungsentwicklung zu. Trotz zahlreicher Publizierungen in allen Medien existieren kaum relevante Hilfestellungen für die Trainerin/den Trainer und der Sportlerin/dem Sportler. Eine weitere Erschwernis ist, dass die vorhandenen Studien auf Grund kurzer Beobachtungszeiträume, geringe Stichprobenanzahl, individuell unterschiedliche Ausprägungen an Übertraining nur bedingt herangezogen werden können. Aus ethnischen Gründen können realitätsgetreue und dadurch aussagekräftige Studien über relevante Indikatoren bzw. Messgrößen zur Vorbeugung von Übertraining nur schwer durchgeführt werden. Leistungsverschlechterungen stellen nach wie vor den Goldstandard dar.

2. Definition Übertraining

2.1. Nomenklatur-Vielfalt

In der Fachliteratur gibt es eine zahlreiche Nomenklatur-Vielfalt für ein und denselben Prozess, zusätzlich erschweren verschiedene Sprachen die begrifflichen Unterschiede.

In der englischsprachigen Literatur werden Begriffe wie *Overreaching* (OR) und *Short-term-Overtraining* (STO) für die milden und früheren Formen von Übertraining verwendet. Wobei hier noch zwischen *Functional-Overreaching* (FOR) als planmäßige Trainingsstrategie, bei der nach ausreichender Erholung ein höheres Leistungsniveau erzielt wird, und *Non-Functional-Overreaching* (NFOR), wo keine positive Adaption erreicht werden kann, unterschieden wird.

Für die schwerwiegend spätere Form des Übertrainings kommen im Englischen die Begriffe *Overtraining* (OT), *Long-term-Overtraining* (LTO), *Stalness Syndrome*, *Burnout Syndrome* zur Anwendung.

In der deutschen Literatur werden die Begriffe sÜbertraining(-s Syndrom), Überlastungssyndrom, Überbelastungssyndrom, parasymphisches (addisonoides) und symphisches (basedowianes) Übertraining angewendet.

2.2. Definition der Begriffe

2.2.1. Overreaching (OR) (= Überforderung)

sOverreaching is an accumulation of training and/or non-training stress resulting in short-term decrement in performance capacity with or without related physiological and psychological signs and symptoms of overtraining in which restoration of performance capacity may take from several days to several weeks.%(Halsen und Jeukendrop 2004, 969)

Diese Definition zeigt mehr auf die Dauer als auf den sTraining Stress Score‰(TSS), eine klare Abgrenzung zwischen einer normalen trainingsbedingten Steigerung (siehe 2.1. Superkompensation) und einer negativen Anpassung ist hier nicht gegeben.

Deshalb ist es notwendig eine weitere Unterteilung durchzuführen:

Functional Overreaching, der als kurzfristiger Leistungsverlust mit Müdigkeit zu sehen und innerhalb kürzester Zeit reversibel ist. Dieser Zustand führt meist zu positiven Leistungssteigerungen.

Non-Functional Overreaching, der einen Zustand nach einem Overload-Training aufzeigt, wo innerhalb einer geplanten Zeit es zu keiner vollständigen Erholung kommt und somit auch zu keiner Leistungssteigerung führt. Durch die länger benötigte Erholungsphase kommt es zu einem Leistungsabbau und Gefährdung der Wettkampfplanung.

2.2.2. Overtraining (OT) (Übertraining)

sOvertraining is an accumulation of training and/or non-training stress resulting in short-term decrement in performance capacity with or without related physiological and psychological signs and symptoms of overtraining in which restoration of performance capacity may take from several weeks or months.%(Halsen und Jeukendrop 2004, 969)

Grob gesehen ist Übertraining ein Ungleichgewicht zwischen Belastung und Regeneration, das die Auswirkungen des Overreaching zeitlich überschreitet.

„An imbalance between training and recovery, exercise and exercise capacity, stress and stress tolerance is termed overtraining.“ (Lehmann et al. 1997, 8)

3. Ursache / Entstehung

Die häufigsten Ursachen sind eine zu schnelle Erhöhung der Trainingsfrequenz, der Intensität, des Umfangs in Kombination einer Reduzierung der Regenerationsphase.

Psychische und soziale Faktoren, wie z.B. ein zu hoher Leistungsdruck, zu hohe Zielsetzungen, Versagensängste, Probleme im Job und/oder im familiären Bereich können ebenso dazu beitragen.

Eine übermäßige Häufung an Wettkämpfen, Erlebnisse von Misserfolgen, eintöniges Training, ein Zuviel an Allein-Training oder auch ein Zuviel an Gruppen-Training, eine zu hohe Zielsetzung wie auch zu viele Reisen zu Wettkämpfen und der tlw. daraus resultierende Klimawechsel begünstigen ebenso eine Entstehung des Übertrainings.

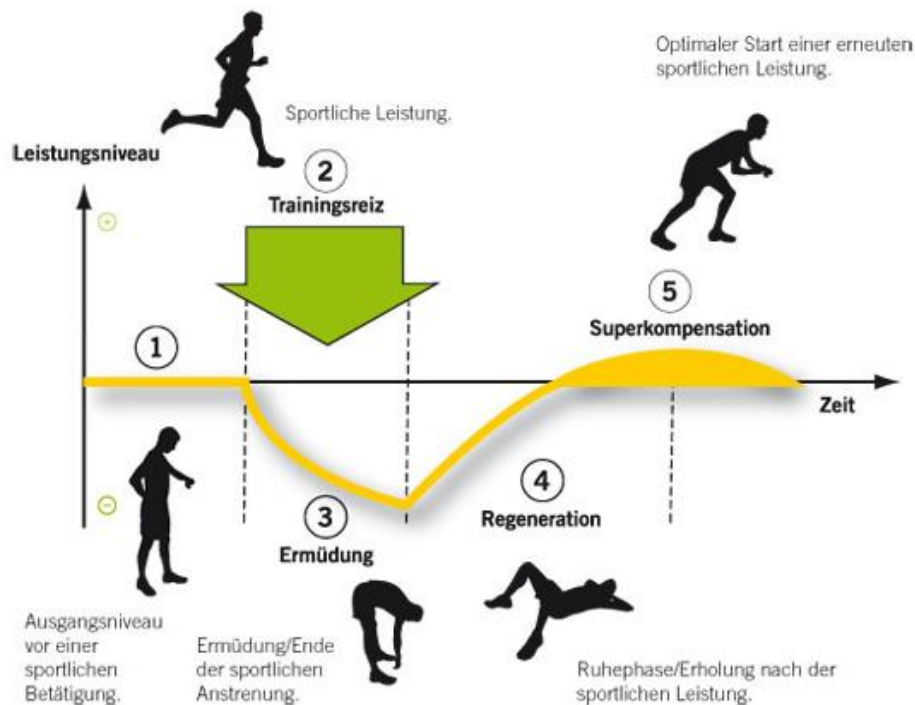
Eine falsche oder unzureichende Lebensweise, wie zu wenig Schlaf, Alkohol, falsche Ernährung haben ebenso ihren Einfluss.

3.1. Superkompensation

In der Trainings- und Sportwissenschaft wird eine Erreichung stetiger Leistungssteigerung mit dem Prinzip der Superkompensation erklärt.

Innerhalb unseres Körpers besteht im Normalfall ein Gleichgewicht zwischen anabole und katabole Prozesse auch Homöostase genannt. Durch eine Trainingseinheit kommt es zu einer Störung dieses Gleichgewichts, zu einer sogenannten Homöostasezerstörung. Damit der Körper auf zukünftige Belastungen vorbereitet ist, versucht er ein neues Gleichgewicht auf höherem Niveau zu erreichen, das als Superkompensation bezeichnet wird. Dadurch steigt das Leistungsniveau, die sogenannte Adaption. Voraussetzung für diese Anpassung ist aber auch eine ausreichende Regenerationsphase.

Prinzip der Superkompensation



(Quelle: www.memonic.com (2013, 01.06.))

3.2. Tapering / Regeneration

In der Wettkampfphase und um eine Leistungsadaptierung zu erzielen werden Erholungsphasen bewusst eingesetzt. Die Dauer der Taperingphase ist abhängig von den vorangegangenen Trainingsbelastungen. Bei Weiterführung derselben Trainingsintensität kommt es zu einer Beeinträchtigung der Erholung, was wiederum zu einem Übertraining oder einer Überforderung (Overreaching) führen kann. Wird andererseits der nächste Trainingsreiz zu spät gesetzt, geht die angestrebte Leistungsanpassung verloren. In der Fachliteratur gibt es unterschiedliche Studienergebnisse dazu, dass die richtige Steuerung durch die Trainerin/den Trainer erschwert und mit großer Unsicherheit begleitet.

In der folgenden Abbildung sind Formen der Trainingsreduktion in Taperingphasen ersichtlich, dass es vier unterschiedliche Formen gibt.

- a) Lineare Reduktion
- b) Stufenweise Reduktion
- c) Exponentielle Reduktion, die wiederum in schnell und langsam unterschieden wird.

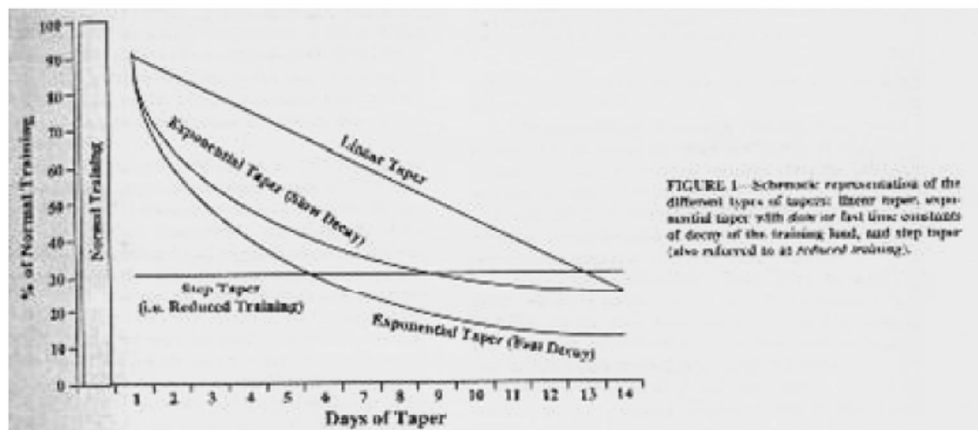


Abb. 3: Formen der Trainingsreduktion in Taperingphasen (nach Mijuka und Padilla, 2003, S.1185)

4. Symptome des Übertrainings

Neben der verminderten Leistungsfähigkeit sind eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit in Bezug auf hoher Intensitäten, spürbare Antriebslosigkeit und Müdigkeit, Rückgang der maximalen Herzfrequenz und Laktatproduktion, Schlafstörungen sowie ein erhöhtes Infektionsrisiko der oberen Atemwege (Hals/Nasen/Ohren) typische Symptome.

Es wird in folgende Kategorien unterschieden:

- Physiologische
- Psychologische
- Biochemische
- Immunologische
- Hormonelle

5. Diagnostik von Übertraining

Trotz zahlreicher Forschung und Studien wurde bis heute kein allgemeingültiger Indikator gefunden, der eine eindeutige Diagnose zulässt. Das Problem ist der Mensch selbst, der durch seine Individualität bei physischen und psychischen Belastungen unterschiedlich reagiert, deshalb kann sich die Symptomatik auch sehr variantenreich darstellen.

5.1. Physiologische Parameter

5.1.1. Leistungsfähigkeit

Definitionsgemäß geht ein ÜTS mit einer Verminderung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit im Training und Wettkampf einher. (Urhausen, Kindermann 2000, 227)

Die Schnelligkeit bzw. die Kurzzeitausdauer und die individuelle anaerobe Schwelle sind beeinträchtigt. Die koordinativen Fertigkeiten sowie die Maximalkraft zeigen ebenso eine Verschlechterung auf, die aber sehr schwierig zu messen sind. Der Abfall von Leistungsfähigkeit wird meist durch die Athletin/den Athleten und/oder die Trainerin/den Trainer bemerkt. Häufig dominiert das Gefühl *sschwerer Beine* bei Ausdauersportler, das bereits bei niedrigen Belastungsintensitäten auftritt. Es wird über chronische Müdigkeit und Schlafstörungen geklagt. (Urhausen/Kindermann 2000, 227)

Eine Früherkennung zeigt sich auch in einem auffälligen Herzfrequenzverhalten sowohl in Ruhe als auch beim Abfall der maximalen Herzfrequenz. Auch die Herzvariabilität (HRV), die bei Überlastung bzw. nach einer harten Trainingseinheit, wo der sympathische Einfluss zunimmt, verringert ist, kommt als möglicher Indikator zum Tragen.

Hierfür ist ein regelmäßiges, standardisiertes Messen notwendig, die als Referenzwerte gelten und zum Vergleich herangezogen werden.

5.2. Psychologische Parameter

Die Motivation und die Handlungsfähigkeit sind vermindert, bei Zunahme der Überlastung kann eine depressive Komponente ebenso hinzukommen.

Urhausen/Kindermann empfehlen zur Erfassung von Befindlichkeitsstörungen standardisierte Fragebögen, wie der *sProfile of Mood State (POMS)* mit 65 Fragen und die *Eigenzustandsskala nach Nitsch* mit 40 Fragen. In den letzten Jahren gewann der *sRecovery-Stress Questionnaire for Sport (RESTQ-Sport)* auf Grund eines umfassenderes Bild über den psychischen Zustand der Sportlerin/des Sportlers und seiner praktischen Anwendbarkeit an Bedeutung. Im Unterschied zum POMS lässt der RESTQ-Sport direkte Ansatzpunkte für Interventionen zu. Die Athletin/der Athlet wird sensibilisiert zum Thema Erholung und lernt die spezifischen Stimmungszustände kennen.

5.3. Biochemische Parameter

5.3.1. Laktat

Bei ausdauerorientierte Sportlerinnen/Sportlern stellt die Höhe der maximalen Blutlaktatkonzentration ein einfach zu bestimmender Parameter zur Übertraining-Diagnostik dar. In mehreren Studien wurde eine verringerte submaximale und maximale Blutlaktatkonzentration nachgewiesen.

5.3.2. Serumharnstoff

Durch verstärkten Eiweißabbau steigt die Serumkonzentration von Harnstoff. Diese Erhöhung zieht sich über einen Zeitraum von einigen Stunden bis zu mehreren Tagen je nach sportlicher Belastung. In einer Studie von HOTTENROTT, die während eines 14-tägigen Trainingslagers an Kaderathleten durchgeführt wurde, wird aufgezeigt, dass durch eine tägliche Messung der morgendlichen Harnstoffkonzentration dazu genützt werden kann, die Belastungsverträglichkeit und die Wiederherstellungsfähigkeit der Sportlerin/des Sportlers sowie die Trainingsreizwirksamkeit beurteilt werden kann.

In einer anderen Studie hingegen wird darauf hingewiesen, dass bei relativem Glykogenmangel, wie z.B. bei einem intensiven Ausdauertraining höhere Harnstoffwerte anfallen. Auch ein Flüssigkeitsmangel und höhere Eiweißzufuhr können die Harnstoffwerte ansteigen lassen. (Urhausen und Kindermann 2000, 230)

5.3.3. Kreatinkinase (CK)

Bei beanspruchter Muskulatur wird auf zellulärer Ebene die CK-Aktivität erhöht, das bedeutet, dass bei Überforderung der Muskelzelle CK vermehrt ins Blut auftritt.

In einer Studie von HOTTENROTT wird aufgezeigt, dass bei unspezifischen Belastungen, wie z.B. Wechsel der Trainingsmittel, Koppelungstraining, eine erhöhte CK-Aktivität angezeigt wird und deshalb Aussagen über den muskulären Zustand zulässt.

Allerdings ist noch umstritten welchen Einfluss das Geschlecht bzw. sogar die Rasse auf diesen Parameter hat. Aber es sind auch Anstiege des CK-Wertes ohne vorherige Belastung möglich bzw. wurde auch

umgekehrt kaum ein CK-Anstieg bei Sportlerinnen/Sportler nach hochintensiven und langandauernden exzentrischen Belastungen gemessen. Deshalb ist einem eher gering erhöhten CK-Aktivitätswert von z.B. weniger als 100% des individuellen Basiswerts keine wirkliche Bedeutung beizumessen, wogegen bei einem ausgeprägten Anstieg eine vorübergehende Entlastung zur Vorbeugung von Verletzungen auf Grund Kraftdefizit oder Koordinationsstörungen der beanspruchten Muskulatur als plausibel gilt. (Urhausen und Kindermann 2000, 229)

Generell wird in der Fachliteratur deshalb eine kombinierte Diagnose von biochemischen Parametern und beobachteter Leistung empfohlen.

5.4. Immunologische Parameter

Es ist bekannt, dass eine Beeinträchtigung des Immunsystems vor allem durch Infektionen im oberen respiratorischen Traktes (URTI; Upper Respiratory Tract Infection) bei Übertraining vorliegt. Bis heute gibt es kaum immunologische Studien, die einen direkten Zusammenhang zwischen trainingsbedingter Immunsuppression und Krankheit nachgewiesen werden konnte.

5.4.1. Glutamine, Glutamate

Glutamine sind essentielle Aminosäuren, die für die Aufrechterhaltung der Funktion von Lymphozyten und Monozyten benötigt wird und kommen im menschlichen Körper sehr häufig vor.

Tests zeigen, dass bei übertrainierten Athletinnen/Athleten niedrige Glutaminkonzentrationen vorliegen bzw. im Saisonverlauf das Glutamin/Glutamat-Verhältnis abfällt. Diese aber nicht unbedingt mit dem Auftreten von Infekten der oberen Luftwege in Zusammenhang gebracht werden kann. (Urhausen und Kindermann 2000, 231)

5.4.2. Zytokine

Neue Theorien bringen erhöhte Zytokinkonzentrationen mit Übertraining in Zusammenhang, aber zurzeit liegen noch keine abgesicherten Studien dazu vor. (Urhausen und Kindermann 2000, 231)

In dieser Hypothese wird angenommen, dass bei Übertraining muskuloskeletale Traumen Entzündungen herbeiführen, die eine Entwicklung von Übertraining auslösen. Weitere Traumen führen zu chronischen Entzündungen, die die Zytokinkonzentration ansteigen lässt. Zytokine beeinflussen u.a. den Appetit, Depressionen, etc. und aktivieren das sympathische Nervensystem.

5.5. Hormonelle Parameter

Es gibt Hinweise, dass die Hormone Testosteron (anabol) und Cortisol (katabol) in Abhängigkeit von Intensität und Umfang der körperlichen Belastung einen Abfall des Verhältnisses zueinander aufzeigt, die durch Regeneration aber reversibel sind. Aber auch hier konnte in keiner Studie ein eindeutiger Nachweis erzielt werden. Hinzu kommt, dass diese Untersuchungen keine Praxistauglichkeit aufweisen, da mit hohem finanziellen, zeitlichen und auch logistischen Aufwand verbunden.

6. Therapie von Übertraining

Für die Behandlung von Übertraining gibt es keine allgemein gültige Verfahrensweise sondern muss an die betroffene Athletin/den betroffenen Athleten angepasst sein. Auf alle Fälle ist eine medizinische Abklärung notwendig. In der Fachliteratur wird je nach reellem Zustand der Athletin/des Athleten von einer kompletten Erholung (= ohne jegliche körperliche Aktivität) von Wochen bis Monaten bis zu einer Trainingsreduktion, die eine Verringerung der Intensität und des Umfanges beinhaltet. Empfohlen wird hier andere Sportarten als die Herkömmliche zu wählen.

Für die Athletin/dem Athleten kommt bei Diagnose Übertraining nicht nur ein physischer sondern auch ein psychischer Aspekt hinzu, da gerade im Hochleistungssport das ganz Leben auf die Sportkarriere ausgerichtet ist. Deshalb ist eine psychologische Unterstützung ebenso von Vorteil.

Der Ernährung sollte gerade hier ebenso seine Berücksichtigung finden, da bei unzureichender bzw. nicht sport-adäquater Versorgung ein Übertraining forciert werden kann. Das wiederum bedeutet, bei eine bedarfsgerechte Ernährung die Regeneration wesentlich beeinflussen kann.

7. Zusammenfassung

Eine eindeutige Diagnostik von Übertraining ist derzeit mit keinem einzigen zuverlässigen Marker möglich auf Grund der Komplexität des Erscheinungsbildes und der Individualität der Sportlerin/des Sportlers selbst.

Die klinische Diagnostik erfolgt nach wie vor über ein Ausschlussverfahren, wo andere Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können. Als Maßstab für die Differenzierung zwischen Overreaching und Overtraining gilt die Dauer des Erholungszeitraumes, wobei hier in der Fachliteratur die Zeiträume ebenso differieren. Für die Vermeidung von Übertraining scheint deshalb eine Früherkennung bzw. ein adäquates Trainingsmonitoring die geeignetste Prävention zu sein. Deshalb ist das „Auge“ der Trainerin/des Trainers und/oder bei Sportlerinnen/Sportlern bei entsprechenden Trainingsreifegrad, die eine Verminderung der Leistungsfähigkeit erkennen. Ein regelmäßiger Austausch zwischen der Trainerin/des Trainers und der Athletin/des Athleten stellen ebenso ein wichtiger Faktor dar. Der heutige Wissensstand der Sportwissenschaft zeigt, dass für ein Erfassen eines derart komplexen, individuell abhängiger und zeitlich variablen Zustands wie Übertraining kein einzig verlässlicher Parameter vorhanden und ein Kombinieren verschiedener Parameter für die Diagnose (= multifaktorielle Ansätze) das sinnvollste Instrument ist.

8. Literaturverzeichnis

- HALSON, Shona L.; JEUKENDRUP, Asker E (2004). Does overtraining exists?.
%An analysis of Overreaching an Overtraining Research+. In: Sports Med
2004. 967-981
- HÖLZLER, Hubert (2010). Übertraining im Sport. sMöglichkeiten der Diagnostik
von Overreaching und Overtraining%oSaarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller
Aktiengesellschaft & Co KG
- HOTTENROTT, Kuno; NEUMANN, Georg (2010). Trainingswissenschaft. sEin
Lehrbuch in 14 Lektionen%oAachen: Meyer & Meyer Verlag
- HOTTENROTT, Kuno (2013, 01.06.). Belastungssteuerung mit den Parametern
Serumharnstoff und Serumkreatinkinase*.
www.hottenrott.info
- HOTTENROTT, Kuno (2013, 01.06.). Trainingsbelastungen, organische
Beanspruchungen und Regulationsumstellungen während eines 14tägigen
Radlehrganges mit C-Kadertriathleten.
www.hottenrott.info
- LOOK van, Gerit (2009). Burn-Out und Übertraining, sEin wissenschaftlicher
und praxisorientierter Transfer vom Hochleistungssport auf die
Wissenschaft%o1. Auflage. Norderstedt: GRIN Verlag
- MUJIK, I; PADILIA, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering
strategies. In. Medicine and Science in Sports and Exercise, 36, 817-828
- URHAUSEN, A.; KINDERMANN, W. (2000). Aktuelle Marker für die Diagnostik
von Überlastungszuständen in der Trainingspraxis. In: Deutsche Zeitschrift
für Sportmedizin Jahrgang 51, Nr.7+8, 226-233