

Urhausen A, Kindermann W.

Übertraining

Institut für Sport- und Präventivmedizin,
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Zusammenfassung

Das Übertrainingssyndrom stellt nach wie vor eine sportmedizinische Herausforderung dar. Es handelt sich um eine Ausschlussdiagnose bei trotz Regeneration mindestens ca. zwei Wochen anhaltendem Leistungsabfall ohne nachweisbare organisch krankhafte Ursache. Warnsymptome sind eine Verschlechterung der Leistungsfähigkeit bzw. der Technik mit verzögerter Erholung im Training und das Auftreten von Befindlichkeitsstörungen wie das Gefühl einer schweren Arbeitsmuskulatur und Schlafstörungen. Die submaximale ergometrische Leistungsfähigkeit ist unverändert, die maximale Kurzzeitausdauerleistung in den meisten Sportarten erniedrigt. Die Bestimmung von Blutparametern unter Ruhebedingungen lässt die Diagnose eines Übertrainingssyndroms nicht zu. Oftmals ist eine individuell verminderte maximale Laktatazidose und Herzfrequenz messbar. Unter streng standardisierten, in der Praxis jedoch schwer zu realisierenden Bedingungen kann die Bestimmung von hypophysären Hormonen im Blut sowie von Katecholaminen in Urin diagnoseweisend sein.

Definition

Das Übertrainingssyndrom (ÜTS; engl. "overtraining syndrome", "staleness") ist charakterisiert durch einen Abfall der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit trotz weitergeführtem oder sogar intensiviertem Training mit teilweise ausgeprägten Befindlichkeitsstörungen, der auch nach einer verlängerten Regenerationsphase von (willkürlich festgelegten) 2 bis 3 Wochen noch nachweisbar ist. Bei einer kürzeren Dauer spricht man eher von einem Überlastungszustand (engl. "overreaching"). "Übertraining" bezeichnet eigentlich nur den überlastenden Trainingsprozess per se. Andere organisch krankhafte Ursachen müssen ausgeschlossen werden, beispielsweise Infekte (Mononukleose oder andere virale Entzündungen, Zahnwurzelherd usw.), eventuell sogar mit kardialer Beteiligung im Sinne einer Myokarditis, eine Eisenmangelanämie oder endokrinologische Störungen (Schilddrüsen- oder Nebennierenfunktionsstörungen).

Klassischerweise wird zwischen einer sympathikotonen ("basedowiden") und einer parasympathikotonen ("addisonoiden") Form des ÜTS unterschieden (2). Während erstere mit ausgeprägteren vegetativen Symptomen wie erhöhte Herzfrequenz, Schlafstörungen, emotionale Instabilität und organbezogene Beschwerden einhergeht, weist letztere eine verstärkte phlegmatische bis depressive Komponente auf und ist wegen ihrer Symptomarmut schwerer zu erkennen. Oftmals liegt allerdings ein Mischtyp bzw. ein Übergang zwischen der eher frühen sympathikotonen und der chronischen parasympathikotonen Form vor. Allen gemeinsam ist aber immer ein primär unerklärlicher Leistungsabfall mit schnellerer Ermüdbarkeit und verzögerter Regeneration im Training (3).

Ursachen

Häufigste Ursache für einen Überlastungszustand sind über einen längeren Zeitraum wiederholt absolvierte hohe Trainingsintensitäten, insbesondere im anaerob-laktaziden oder hochintensiven Ausdauerbe-

reich, hohe, innerhalb kurzer Zeit angestiegene Trainingsumfänge oder zu häufige Wettkämpfe. Nicht selten liegt auch eine zu hohe Intensität (evtl. auch Dauer) des zwischen den einzelnen Belastungsreizen liegenden regenerativ geplanten Trainings vor: Ständige monotone Belastungen sind problematischer als hohe Reizspitzen mit jeweils konsequenter Erholung.

Häufig sind zusätzliche, bei der Trainings- und Wettkampfplanung unberücksichtigte, Stressfaktoren von wesentlicher Bedeutung. Hierzu gehören Prüfungssituationen, Beziehungsprobleme, ständige Engpässe im täglichen Zeitmanagement, zu schnelle Wiederaufnahme des gewohnten Trainings nach Infekten, ungenügende Regeneration in der Woche nach Trainingslagern mit hohen Belastungsumfängen, einseitige Ernährung mit ungenügender Nährstoffdichte oder eine unzureichende Höhenadaptation (oftmals zu intensives Training in der ersten Woche).

Die Angaben zur Häufigkeit des Auftretens eines ÜTS sind sehr unterschiedlich. Inzidenzen von jährlich über 10 % der Sportler erscheinen jedoch nicht realistisch.

Pathomechanismus

Hormonelle Veränderungen sind von wesentlicher pathophysiologischer Bedeutung, wobei periphere (evtl. die Regulation der Natrium-Kalium-Pumpe betreffend) und zentrale (hypothalamische oder übergeordnete Ebene) Mechanismen ineinander greifen. Unter maximalen Belastungsbedingungen sowie nach insulininduzierter Hypoglykämie wurde ein reduzierter Anstieg von adrenokortikotropem Hormon (ACTH) und Wachstumshormon (HGH) sowie von Cortisol beschrieben (6). Das sympathoadrenerge System ist ebenfalls beteiligt: Übertrainierte Sportler zeigen eine geringere maximale belastungsinduzierte Freisetzung von (Nor)Adrenalin mit entsprechend beeinträchtigter anaerob-laktazider Mobilisation (3, 6) sowie eine verminderte nächtliche Katecholaminausscheidung im Urin als Ausdruck einer reduzierten intrinsischen sympathischen Aktivität (4). Darüber hinaus wird eine verminderte β -Adrenorezeptordichte mit geringerer Empfindlichkeit der Erfolgsorgane vermutet (4).

Eine chronische Stressexposition führt zu einer Veränderung der neuroendokrinen Regulation und inhibiert die pulsatile hypothalamische Hormonausschüttung über eine Beteiligung des Corticotropin-Releasing-Hormons (CRH) (6). Eine populäre, jedoch umstrittene Hypothese geht von einer Aminosäurendysbalance im Blut mit erhöhter zentralnervöser Tryptophanaufnahme und Serotoninbildung aus, die zu Befindlichkeitsstörungen und Müdigkeit führen kann. Allerdings sind die serotonergen Regulationsmechanismen komplex und von unterschiedlichen Rezeptoren abhängig.

Es kann angenommen werden, dass die beschriebenen hormonellen Veränderungen einen selbstschützenden Feedback-Mechanismus darstellen, um eine fortschreitende stressbedingte Erschöpfung zu vermeiden.

Diagnostik

Obwohl das ÜTS nach wie vor eine der gefürchtetsten "Erkrankungen" (besser "Funktionsstörung") des Leistungssportlers darstellt, existiert bis heute kein etabliertes Diagnoseschema (1, 7). Insgesamt handelt es sich um ein komplexes multifaktorielles Geschehen mit unterschiedlichen Stadien und teilweise auch unterschiedlichen Symptomen in den verschiedenen Sportarten (ausdauer- oder kraftbetont).

Typischerweise wird über ein Gefühl einer schweren Arbeitsmuskulatur ("schwere Beine" bei Radfahrern, Triathleten und Läufern) geklagt, das bereits bei ungewöhnlich niedrigen Belastungsintensitäten im Training, aber auch bei Alltagsbelastungen auftreten kann (7). Weitere häufige Beschwerden sind chronische Müdigkeit und Schlafstörungen. Die systematische Erfassung der Befindlichkeit, beispielsweise mittels standardisierter Fragebögen, wie die POMS (Profile of mood state) oder die

Eigenzustandsskala nach Nitsch (mit verminderter aktueller Handlungsfähigkeit und Motivationslage im ÜTS), hat sich in mehreren Studien als das empfindlichste Kriterium in der Diagnostik eines ÜTS gezeigt (5, 7). Allerdings ist zu bedenken, dass subjektive Angaben (Angst vor Auswechslung oder Misstrauen gegenüber dem Trainingsprogramm) manipuliert werden können, so dass deren Anwendbarkeit in der Praxis eingeschränkt ist. Außerdem besteht die Problematik der Festlegung eines individuellen Grenzwerts, da häufig eine progressive Befindlichkeitsverschlechterung parallel zum Trainingsumfang erfolgt.

Hinsichtlich der ergometrischen Leistungsfähigkeit ist zumindest bei übertrainierten Ausdauersportlern eine Beeinträchtigung der Schnelligkeit- bzw. Kurzzeitausdauer nachweisbar, die mit einer reduzierten maximalen Blutlaktatkonzentration einhergeht. Beispielsweise zeigten übertrainierte Radfahrer und Triathleten auf dem Fahrradergometer bei einer Belastungsintensität von 110% der individuellen anaeroben Schwelle eine deutlich verringerte Fahrzeit bis zur Erschöpfung (6). Bei den üblichen stufenweise ansteigenden Testverfahren besteht nicht immer eine beeinträchtigte maximale Leistung bzw. Sauerstoffaufnahme. Der submaximale Verlauf der Laktatleistungsrelation einschließlich der hieraus errechneten anaeroben Schwelle sowie die anaerob-alkalotazide Leistungsfähigkeit (zumindest bei Ausdauersportlern) sind im ÜTS nicht wesentlich verändert (3, 7). In einzelnen Studien ergaben sich Hinweise auf eine Beeinträchtigung koordinativer Fertigkeiten, der neuromuskulären Erregbarkeit oder der Maximalkraft.

Die Herzfrequenz ist entgegen populärwissenschaftlichen Publikationen im ÜTS in Ruhe meist unverändert, im Maximalbereich jedoch leicht (ca. 3-5 Schläge/min) erniedrigt. Vereinzelt wurde ein niedrigerer respiratorischer Quotient, insbesondere bei (sub)maximaler Belastung, beschrieben. Ob mit Hilfe der Messung der Herzfrequenzvariabilität, eventuell mit der aus den unterschiedlichen Frequenzspektren resultierenden Ableitung der Sympathikus- und Parasympathikusaktivität, tatsächlich Überlastungszustände erkannt werden können, ist derzeit wissenschaftlich noch nicht belegt und bedarf kontrollierter Studien unter streng standardisierten Messbedingungen. Die wenigen derzeit vorliegenden Befunde mit überlasteten Sportlern sind widersprüchlich und weisen große individuelle Unterschiede auf.

Die Bedeutung der Bestimmung von Substraten (Harnstoff, Ammoniak) und Enzymen (Kreatinkinase-Aktivität) in Ruhe zur Erfassung eines ÜTS wird oftmals überschätzt. In entsprechenden Studien konnten diese Parameter nicht zur Diagnose eines ÜTS beitragen (1, 7). Unter standardisierten Bedingungen besteht deren Wertigkeit in der Trainingspraxis aber in der Erfassung kurzfristiger akuter Überlastungen sowohl metabolischer als auch muskulär-mechanischer Art sowie der Beurteilung längerfristig leistungslimitierender Situationen (4) wie eine Glykogenverarmung mit vermehrtem Eiweißkatabolismus.

Auch die Blutkonzentrationen in Ruhe von (freiem) Testosteron und Cortisol zeigen bei übertrainierten Sportlern meist keine praxisrelevanten Veränderungen. Ein Anstieg des Ruhe-Cortisols ist Ausdruck einer erhöhten physiologischen Beanspruchung im Training. Auffällige hormonelle Veränderungen im ÜTS liegen nur unter maximalen Belastungsbedingungen (erniedrigte hypophysäre Hormone, Cortisol, freies Adrenalin und Noradrenalin) oder im Sammelurin (erniedrigte freie Katecholamine) vor (s. o.). Bei einer "hormonellen Trainingssteuerung" sind allerdings streng standardisierte Messbedingungen zu berücksichtigen, die in der Trainingspraxis nur schwer zu realisieren sind.

Bei übertrainierten Sportlern, aber auch in intensiven Trainingsphasen wurden niedrigere Glutaminkonzentrationen beschrieben. Auch eine erhöhte Expression von T-Zell-Oberflächenmarkern als diagnostisches Kriterium bedarf noch weiterer Bestätigung. In der Praxis gelten für den Einsatz immunologischer Bestimmungen aus methodischen Gesichtspunkten derzeit ähnliche Einschränkungen wie für die Messung hormoneller Parameter.

Insgesamt erfordert die Diagnostik eines ÜTS die Kenntnis individueller Basiswerte. Eine Diagnose auf der Basis eines einzelnen Parameters ist nicht möglich.

Therapie

Eine spezifische Therapie des ÜTS, etwa mit Medikamenten oder Nahrungsergänzungspräparaten, existiert nicht. Eine Behandlung mit Antidepressiva wird zwar aktuell diskutiert, kann aber noch nicht empfohlen werden. Die einzig wirksame Therapie ist die Ausschaltung der Ursachen. Trainingsintensität und -umfang müssen deutlich reduziert werden, eventuell bis hin zur Trainingspause. Zunächst sind nur regenerative bis kürzere extensive Trainingseinheiten im Bereich der aeroben Schwelle möglich. Um eine bisher vorhandene Trainingsmonotonie zu durchbrechen, empfiehlt sich ein zwischenzeitlicher Wechsel zu anderen (konditionell nicht belastenden) Sportarten ohne leistungssportliche Ziele. Erst nach Wiederherstellung einer stabilen Belastbarkeit sind intensivere Trainingsformen nach der Dauertherapie und schließlich auch solche mit vermehrter anaerob-laktazider Energiebereitstellung (intensive Intervalle, Wiederholungsmethode) erlaubt. Im Einzelfall kann die Phase bis zur völligen Wiederherstellung mehrere Monate (bis sogar Jahre?) dauern.

Praktische Hinweise

Die Symptomen-Trias Leistungsabfall, verminderte Belastbarkeit und schnelle Ermüdung ist verdächtig für ein Übertraining, vorausgesetzt es besteht kein organisch krankhafter Befund. Wenn Leistungs- oder auch Freizeitsportler über diese Symptomatik klagen, sollte immer an ein Übertraining gedacht werden. Trainings- und aktuelle Krankheitsanamnese müssen exakt erhoben werden, um ein überzogenes Training oder ein Nichtbeachten von Infekten als häufigste Ursachen zu eruieren. Die Erfahrung des Arztes spielt bei der Erhebung und Interpretation der Beschwerden bzw. Befindlichkeitsstörungen eine besondere Rolle. Typische Konstellationen von Laborwerten existieren nicht. Hingegen können unter Voraussetzung standardisierter Bedingungen und individueller Vergleichswerte akute Überlastungen durch veränderte Laborwerte wie Harnstoff oder Kreatinkinase (CK) erkannt und damit möglicherweise auch einem Übertraining vorgebeugt werden.

Literatur

1. Fry RW, Morton AR, Keast D: Overtraining in athletes. An update. Sports Med 12 (1991) 32-65.
2. Israel S: Die Erscheinungsformen des Übertrainings. Sportmed 9 (1958) 207-209.
3. Kindermann W: Das Übertraining - Ausdruck einer vegetativen Fehlsteuerung. Dtsch Z Sportmed 37 (1986) 238-245.
4. Lehmann M, Foster C, Dickhuth H-H, Gastmann U: Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome. Med Sci Sports Exerc 30 (1998) 1140-1145.
5. Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ, Ellickson KA: Psychological monitoring of overtraining and staleness. Br J Sports Med 21 (1987) 107-114.
6. Urhausen A, Gabriel H, Kindermann W: Blood hormones as markers of training stress and overtraining. Sports Med 20 (1995) 251-276.
7. Urhausen A, Kindermann W: Aktuelle Marker für die Diagnostik von Überlastungszuständen in der Trainingspraxis. Dtsch Z Sportmed 51 (2000) 226-233.

Prof. Dr. med. Axel Urhausen
Institut für Sport- und Präventivmedizin,
Universität des Saarlandes, 66041 Saarbrücken
e-mail: a.urhausen@rz.uni-sb.de