



Leistungssteigerung im Sport – Ursachen, Methoden, Bewertungen, Lösungen

Welche Methoden der Leistungssteigerung gibt es eigentlich im Sport? Von körperlicher Aktivität und Training (mit einer Fülle positiver Wirkungen) über Ernährung und Nahrungsergänzungsmittel bis zu unerlaubten Mitteln. Welche Methoden wirken? Was ist sinnvoll? Was ist erlaubt? Was ist überflüssig? Wie kann der einzelne mit seinen eigenen Erwartungshaltungen dazu beitragen, zum Beispiel unrealistischen Leistungsdruck gegenüber Sporttreibenden und damit eine potentielle Dopingproblematik im Ursprung zu vermeiden?

Diese Fragen wollte die Veranstaltung „Leistungssteigerung im Sport – Ursachen, Methoden, Bewertungen, Lösungen“ des Arbeitskreises Sportmedizin der Akademie für ärztliche Fortbildung und Weiterbildung der Landesärztekammer Hessen (Professor Dr. med. Gerd Hoffmann, Professor Dr. med. Ingeborg Siegfried) und des Hessischen Ärzteblattes (Professor Dr. med. Toni Graf-Baumann) in Zusammenarbeit mit der Sektion Breiten-, Freizeit- und Alterssport der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP), der Verbände mit besonderer Aufgabenstellung, Verbände für Wissenschaft und Bildung und Förderverbände (VmbAWBF) im Deutschen Sportbund (DSB) und dem FIFA Medical Assessment and Research Center (F-MARC) in einer bevölkerungsoffenen Informationsveranstaltung am 9. Mai 2003 und einer Fort- und Weiterbildungsveranstaltung am 10. Mai 2003 beantworten.

In seinen Eröffnungsworten wies der Hauptgeschäftsführer der Landesärztekammer Hessen, Dr. Michael Popović (Frankfurt am Main), auf die guten infrastrukturellen Voraussetzungen für die Sportmedizin in Hessen hin. Dazu gehört auch eine weitgehend sachgerechte Auseinandersetzung mit

dem Aspekt Leistungssteigerung im Breitensport über die Vereine sowie das Qualitätssiegel „Sport pro Gesundheit“. Die EU-Kommission habe vor 1 ½ Jahren 16 Projekte gegen Doping ins Leben gerufen und auch der Weltärztebund empfiehlt 13 Punkte gegen Doping. Angesichts einer großen Fülle von zum Teil fragwürdigen Internetangeboten (einschließlich gesundheitsgefährdender Substanzen) sind aber immer wieder klare Stellungnahmen erforderlich.

Der hessische Minister des Innern und für Sport, Volker Bouffier, sprach sich für eine grundsätzliche Würdigung des Leistungsbegriffs und der Leistungsbereitschaft aus, was gerade im Sport gut vermittelt werden kann und bereits im Kindergarten beginnen könne. Der Focus solle aber nicht nur auf den Spitzensport, wie er im Fernsehen zu sehen sei, gelegt werden. Vielmehr seien Angebote von fachlich qualifizierten und vertrauenswürdigen Betreuern (Übungsleitern) in der Fläche zu machen. Für die sportmedizinische Betreuung stehen das Sportmedizinische Institut in Frankfurt am Main sowie in Hessen als einzigem Flächenbundesland sportmedizinische Untersuchungsstellen zur Verfügung.

Der Vorsitzende der Akademie für ärztliche Fortbildung und Weiterbildung der Landesärztekammer Hessen, Professor Dr. med. Ernst-Gerhard Loch (Bad Nauheim), zeigte sich über das präsentierte gute, aktuelle Wissen

beeindruckt und sprach sich dafür aus, daß Fortbildung weiterhin freiwillig bleiben solle, zumal die Fortbildungsangebote intensiv genutzt würden: so nehme in Hessen jeder zweite Arzt an Qualitätszirkeln teil.

Dr. med. Udo Schreiber (Frankfurt am Main) referierte über „Ursachen für Leistungssteigerung im Sport und Lösungsansätze“. Ursache für eine angestrebte Leistungssteigerung nach einer Verletzung ist der empfundene Zwang zur Beschleunigung des Heilprozesses: Der Sportler ist nach Verletzungen bemüht, möglichst schnell das Training wieder aufnehmen zu können,



Referenten der Veranstaltung

(bild zürndorf/pop)

um keine großen Trainingsrückstände zu erleiden. Der Zwang (Druck) zur schnellen Erlangung der Sportfähigkeit wird dabei von verschiedenen Seiten ausgeübt: a) vom Sportler selbst: Angst um den Stammplatz, sportlich überbetonter Ehrgeiz (Anerkennung), Karrierebestreben, Profitbestreben; b1) vom Umfeld: Mitspieler nehmen den Stammplatz ein, Mitspieler verharmlosen die Verletzung, es wird Aggravation unterstellt, Konkurrenzdenken; b2) vom Umfeld: Fans, Presse, Zuschauer: Erwartung von Wunderheilung binnen kürzester Zeit, Bericht



über Wunderheilung bei anderen Sporttreibenden, bewußte oder unbewußte falsche Darstellung oder Interpretation von medizinischen Verläufen oder Heilprozessen. c) von der Vereinsführung (Manager, Trainer): hier spielen Faktoren wie Tabellenplatz, Geld, Zuschauerresonanz, Werbung, Bagatellisierung oder Ignoranz einer Verletzung (Verletzung wird immer als störend, fast als Unverschämtheit empfunden), skeptische Einstellung zum Arzt oder Therapeuten, Suche nach einem „Wunderheiler“, Kranken- oder Verletztengeld eine Rolle. Der primäre und sekundäre Genesungsdruck auf den Sportler kann zu ungünstigen bis falschen Heilverläufen führen. Dieser Prozeß wird begünstigt durch mangelnde Erkenntnis und Erfahrung des Sportlers und des Vereins über Rehabilitationsverläufe und den Trainingsaufbau nach Verletzungen: Die Individualität der Verletzung wird nicht realisiert, Bagatellisierung der Verletzung und der Glaube an eine Wunderheilung spielen eine Rolle.

Wesentlich ist, sich nicht zu überfordern, auch nicht in der Rehabilitation, denn die Hauptursache für Folgeverletzungen oder sogenannte Rezidive einer Verletzung oder eine ganze „Verletzungskette“ bei Sportverletzungen ist die unzureichende Rehabilitation (temporär, psychisch, physisch) sowie zusätzlich das „Loch“ in der Rehabilitationskette im Bereich der sportartspezifischen Rehabilitation nach Abschluß der medizinischen Rehabilitation.

Lösungsansätze gemäß dem Spruch „Lieber Grips als Gips“ bestehen darin, das folgende Fazit im entsprechend sinnvollen Handeln zu berücksichtigen: Folgeverletzungen entstehen durch zu frühen Beginn mit der sportartspezifischen Vollbelastung. Zuviel eigener oder fremder Leistungsdruck oder Erfolgsdruck mit unzureichender Rehabilitation sind die Kinderstube von Folgeverletzungen. Auch im Bereich der Ursachen einer Überlastung ohne vorausgegangene Verletzung ist ein Lösungsansatz darin zu sehen, Sportler über alle schädigenden lei-

stungssteigernden physischen wie psychischen Vorgänge aufzuklären und ihnen die individuelle Schwelle von erlaubten Leistungszuwächsen zu verdeutlichen: physiologische Grenzen, wie der Zeitbedarf für Regeneration und Rehabilitation, können nicht ungestraft übersprungen werden.

In einem weiteren Beitrag sprach *Dr. med. Udo Schreiber* (Frankfurt am Main) über „**Training, Übertraining, Regeneration, Rehabilitation - Grundsätzliche Überlegungen unter spezieller Berücksichtigung des Bewegungssystems**“.

Training ist eine Anpassungsreaktion von Organsystemen, Hormonen, Nervensystem, Psyche und Stoffwechselsystem.

Training ist ein Übungsprozeß mit dem Ziel der Verbesserung im angestrebten Bereich.

Training ist ein Wechselspiel zwischen Ermüdung und Regeneration.

Das Prinzip der biologischen Anpassung besteht in der Abfolge von Trainingsreiz, Ermüdung (Absinken des Leistungsniveaus) und Regenerationsphase am Trainingsende. Die Regeneration benötigt unterschiedlich viel Zeit, am Ende wird ein höheres Leistungsniveau erreicht (sogenannte Superkompensation). Ohne weiteres Training kommt es zur Rückkehr auf das Ausgangsniveau.

Übertraining stellt einen fehlerhaften Trainingsprozeß dar. Mögliche Ursachen für ein Übertraining sind: Falsche Lebensweise (Ernährungsdefizit, Nikotin, Alkohol, Schlafdefizit), psychische „Streß“-Belastung (Schule, Familie, Partner, Trainer), Krankheit (Herzkrankungen, Infekte, Magen-Darm-Störungen).

Hauptfehler im Trainingsprozeß, die zu Übertraining führen können, sind: Vernachlässigung der Regeneration („Wer nicht regeneriert, der verliert“), zu schnelle Steigerung der Anforderungen, zu großer Belastungsumfang, zu hohe Intensität im Ausdauertraining, zu rasche Erhöhung der Belastung, zu starke Technikschiulung ohne aktive Erholung, Übermaß an Wett-



Staatsminister Volker Bouffier

(Bild zürndorf/pop)

kämpfen, Häufung von Mißerfolgserlebnissen, übersteigerte Zielsetzung.

Symptome des Übertrainings zeigen sich als Fehlfunktion nachfolgender Systeme: Steuersysteme (Zentralnervensystem, vegetatives Nervensystem, Hormonsystem), Muskel-/Energiesystem, Herz-/Lungen-System. Eine Störung in einem oder mehreren Systemen führt zu einem Leistungsabfall. Was ist Regeneration? Regeneratio ist die Heilung, biologisch die Wiederherstellung. „Regenerationsstoffwechsel ist der Teil, der den durch Krankheit geschwächten Organismus bzw. das betroffene Organ zu regenerieren versucht.“ Ein Teil der Regeneration ist die Tertiärprävention als Vorbeugung gegen Erkrankungsrückfälle (Rezidivprophylaxe). Training (Belastung) und Regeneration sind im Interesse der Leistungssteigerung und der Gesundheit komplex zu planen.

Maßnahmen der Regeneration sind physikalische Verfahren und Therapien (wie Auslaufen/Ausschwimmen (Cool down), Dehnungsgymnastik, Entmüdungsbad, Sauna, Unterwassermassage, Entmüdungsmassage) und z.B. Nahrungsmittelsubstitution (Vitamine, Spurenelemente, Mineralien, Flüssigkeit), Rehabilitation ist die Wiederherstellung eines höchstmöglichen Grades an Erwerbsfähigkeit bzw. Lebentüch-



tigkeit und (Wieder-) Eingliederung in das gesellschaftliche Leben für physisch und psychisch geschädigte Menschen.

Rehabilitation erstreckt sich auf medizinische, pädagogische, arbeitspsychologische, technische, ökonomische und soziale Gebiete.

Ein optimales Training verbunden mit einer optimalen Regeneration unter Vermeidung eines Übertrainings sind die besten Grundlagen für eine optimale Leistungssteigerung im Sport.

Das Profitstreben im Leistungssport führt zur Katastrophe in der Tertiärprävention und damit zur Leistungsinvolution statt Steigerung.

Durch die ständige Zunahme der Wettbewerbe bleibt die Regeneration und die Rehabilitation auf der Strecke!

Professor Dr. med. Gerd Hoffmann referierte über „Training, Übertraining, Regeneration, Rehabilitation - sportmedizinisch-internistische Aspekte: Wirkung körperlicher Aktivität auf verschiedene Organsysteme“.

Mit dem Vortrag sollte die breite Palette an erlaubten und alltäglichen Möglichkeiten der Leistungssteigerung im Sport erläutert werden, so daß keinerlei Notwendigkeit für die Anwendung unerlaubter Methoden und Substanzen besteht.

Der Bogen des Dargestellten reicht von Begriffsinhalten über Auswirkungen von Bewegungsmangel und von körperlicher Aktivität bis zu Argumenten gegen unerlaubte Methoden der Leistungssteigerung im Sport.

Sport soll im weiten Wortsinn (körperliche Aktivität, Sport, Spiel, Bewegung, „Physical activity“) verstanden werden.

Leistung: ist physikalisch „Arbeit pro Zeit“, Aspekte der Leistung im Sport sind absolute vs. relative Leistung, objektive vs. subjektive Leistung, Individual- vs. Mannschaftsleistung, Gesamtleistung vs. Einzelfähigkeiten, Labortest vs. Feldtest, aerobe vs. anaerobe Leistung, z.B. absolute objektive Messung einer Individualleistung im Labortest.

Training: im engeren Wortsinn setzt

dies eine zielgerichtete, regelmäßige Aktivität voraus, in dem hier präferierten weiten Begriffssinn ist es die „Summe der Adaptation auslösenden Aktivitäten“, wobei ein überschwelliger, aber nicht zerstörender Reiz dann in der Phase der Regeneration (Zeitbe-



Prof. Dr. Gerd Hoffmann (bild zürndorf/pop)

darf!) zur Adaptation führt. Diese Sichtweise erlaubt es, ein Kontinuum von „Bettlägerig“ über „Untrainiert“ bis „Hochtrainiert“ zu betrachten, wobei dann auch bereits der sogenannte „Untrainierte“ ein höheres Leistungsniveau als der Bettlägerige aufweist.

Übertraining: stellt die Überforderung der Anpassungsprozesse des Organismus durch zu hohe und/oder zu umfangreiche Belastung (zu intensiv/zu extensiv) mit zu wenig Regenerations- und Adaptationszeit dar. Konsequenz: es ist belastungsfreie Zeit erforderlich. Es gibt verschiedene Formen des Übertrainings (sympathikotone vs. parasympathikotone Form).

Regeneration: ist nach körperlicher Aktivität erforderlich, benötigt Zeit und dient dem Halten oder Modifizieren eines Adaptations- und Trainingszustandes (trifft auch für den sogenannten „Untrainierten“ zu).

Rehabilitation: läuft nach einer Erkrankung ab und benötigt ebenfalls Zeit. Adaptation (Anpassung): bei gesteigertem Leistungsbedarf erfolgt zunächst

eine funktionelle und dann eine morphologische Adaptation. Die Adaptation läuft - aufgrund des Belastungsreizes in der Belastungsphase - in der Phase der Regeneration ab (s.o.): auch dies belegt die Bedeutung der Regeneration (und von regenerativen und Trainingspausen) für das Erreichen eines Trainingseffekts!

Gesundheit: Definition als „In einem dynamischen Geschehen gerade vorliegende Situation des subjektiven körperlichen und geistigen Wohlbefindens bei auch objektiv fehlenden Zeichen einer Störung des Organismus“. (Diese Definition vermeidet zwei kritische Punkte der WHO-Definition: die WHO-Definition schließt „soziales Wohlbefinden“ ein und schließt dabei viele „Gesunde“ aus = zu enger Begriff; WHO-Definition berücksichtigt nur das subjektive Wohlbefinden und schließt einige „Kranke“ mit ein = zu weiter Begriff.)

Fitneß: Gesundheit mit vorhandener großer Anpassungsbreite (= mit vorhandener großer Leistungsbreite, großer Leistungsfähigkeit).

Bewegungsmangel vs. Körperliches Training:

Auswirkungen von Bewegungsmangel: Abnahme der maximalen Sauerstoffaufnahme und der kardialen Leistungsfähigkeit; Erhöhung der Ruheherzfrequenz, der Arbeitsherzfrequenz und des Sauerstoffbedarfs des Herzmuskels bei vorgegebener submaximaler Belastungsintensität; Verkürzung der Blutgerinnungszeit; Verschlechterung der Fließeigenschaften des Blutes; Erhöhung des LDL und Verminderung des HDL; Verminderung der Rezeptorsensibilität z.B. für Insulin mit Anstieg der Insulinkonzentration; Abbau der Skelettmuskulatur mit Abnahme der Muskelkraft.

All diesen unerwünschten Auswirkungen von Bewegungsmangel können die Effekte eines körperlichen Trainings, insbesondere Ausdauertrainings, und damit dessen Bedeutung gegenübergestellt werden: Gäbe es den Sport nicht, so müßte er gerade heute erfunden werden (Hollmann):



Trainingsbedingte Adaptationen im Bereich der Skelettmuskulatur: Vergrößerung der intramuskulären Glykogendepots, Zunahme der Oxydation freier Fettsäuren bei submaximalen Belastungsintensitäten, Zunahme von Zahl und Oberfläche der Kapillaren, Senkung des peripheren Widerstandes durch Eröffnung von Kapillaren und durch Kapillarenneubildung.

Trainingsbedingte Adaptationen am Herzen: Verminderung der Herzfrequenz in Ruhe und bei submaximalen Belastungsintensitäten, Vergrößerung des Schlagvolumens, Verlängerung der Diastolendauer, Verminderung des lebensnotwendigen Sauerstoffbedarfs am Herzen, Vergrößerung des Sauerstoffangebots, antiarrhythmischer Effekt, Verminderung des peripheren Widerstandes.

Trainingsbedingte Adaptationen im Blut: Verbesserung der Fließeigenschaften, Anstieg der Elastizität der Erythrozytenmembran, Abnahme von Fibrinogenkonzentration, Thrombozytenaggregabilität und -adhäsivität.

Trainingsbedingte Adaptationen im Lipidstoffwechsel: Vermehrung von HDL, insbesondere von HDL₂, Senkung des LDL-/HDL-Quotienten, Steigerung der Enzymaktivität von Lipasen.

Trainingsbedingte Adaptationen im hormonellen Bereich: Abnahme der Insulin-, Adrenalin- und Noradrenalinkonzentrationen bei gegebenen submaximalen Belastungsstufen.

Trainingsbedingte Adaptationen im Bereich des Gehirns: Förderung der globalen und regionalen Gehirndurchblutung und der Stoffwechselaktivität bei dynamischer Arbeit, Zunahme zahlreicher Neurotransmitter und Vermehrung entsprechender Enzymaktivitäten, Förderung des Nervenwachstumsfaktors und von Synapsen.

Trainingsbedingte Adaptationen im Bereich des Immunsystems: Steigerung der Abwehrkompetenz (z.B. Anstieg der Konzentration von NK-Zellen). Gäbe es ein Medikament, das all dies leistet, würde es sicher als „Medika-

ment des Jahrhunderts“ bezeichnet - es gibt es bereits: Sport, körperliche Aktivität (Hollmann).

Präventiv genutzt werden kann ein Training von vier der fünf motorischen Hauptbeanspruchungsformen („Prävention durch Leistungssteigerung“): Ausdauer (s.o.), Koordination, Flexibilität und auch Kraft (gehört heute dazu!).

Ein Krafttraining zum Erhalt der Muskulatur kann z.B. so aussehen, daß die entsprechende Muskulatur mindestens fünfmal täglich je fünf Sekunden mit 70 % der Maximalkraft statisch beansprucht wird.

Umfang der Leistungssteigerung: Beim Gesunden (jüngeren Menschen) ist bereits im untrainierten Zustand eine Verzehnfachung der Stoffwechselleistung während akuter maximaler Ausdauerbelastung möglich, Training kann die maximale Ausdauerleistung nochmals verdoppeln (d.h.: +100 %) (zum Vergleich: zusätzliches Höhentraining bringt nur einige weitere Prozent Leistungssteigerung).

Leistungssteigerung kann auch (kausal umgekehrt zum Vorstehenden) durch Prävention erfolgen, z.B. durch Prävention einer Verletzung, Prävention eines Übertrainings oder Prävention einer Fehl-Ernährung.

Individuelle Leistungssteigerung kann auch durch die Therapie einer Erkrankung und die dadurch bedingte Leistungsminderung erfolgen. So kann eine Hypertonie auch durch Ausdauertraining therapiert werden (wahrscheinliche Komponenten der blutdrucksenkenden Wirkung eines Ausdauertrainings sind dabei: Senkung des peripheren Gesamtwiderstandes, Senkung der Sympathikusaktivität, Erhöhung der Vagusaktivität, Senkung des systolischen und diastolischen Blutdrucks, Senkung der Herzfrequenz und des Blutdruck-Herzfrequenz-Produktes, Ökonomisierung der Herzarbeit, Anpassungsreaktionen im Bereich der Skelettmuskulatur, Gewichtsabnahme (bei vorbestehendem Übergewicht), Psychische Entspannung, günstiger Einfluß auf metabolische Störungen

(„Metabolisches Syndrom“) mit Erhöhung der zellulären Insulinsensitivität, Verbesserung der Glukosennutzung, Minderung der Risikofaktoren der Arteriosklerose (z.B. Verbesserung der HDL/LDL-Relation)).

Unerlaubte Leistungssteigerung wird heute anhand von Listen definiert und umfaßt Substanzen und Methoden.

Argumente gegen unerlaubte Leistungssteigerung im Sport sind (in aufsteigender Gewichtigkeit): a) Nicht alles wirkt bzw. nicht alles wirkt leistungssteigernd (z.B. Unsinnigkeit von Katecholaminen im Fußball durch Verlust der regenerativen Pausen zwischen einzelnen Spielzügen), b) gesundheitliche Gefährdung und vor allem c) Verstoß gegen das Fairneßgebot (Erwartung, sich fair miteinander messen zu wollen und zu können). Die Ausführungen zeigen außerdem, daß sehr viel mit erlaubten und alltäglichen Methoden (z.B. Training) zu erreichen ist. Durch Minderung des Erwartungsdrucks aus dem Umfeld des Sporttreibenden sollte der Anreiz genommen werden, das sonst Unmögliche durch Unerlaubtes zu erreichen!

Im Mittelpunkt von Sport sollte immer die Freude am Sport und an der eigenen Leistung stehen: Auch wenn die Leistung objektiv klein sein mag, so hat sie ihren großen Wert für den einzelnen, insbesondere als Freude über eine selbst erzielte Leistung.

Dr. med. Kurt-Reiner Geiß (Mörfelden) referierte über „Nahrungsergänzungsmittel zur Leistungssteigerung im Sport“.

Grundsätzlich unterschieden werden sollte zwischen 1.) Substitution, d.h. dem Ausgleich eines bestehenden Mangels (legal), zum Beispiel Nudelparty gegen Kohlenhydratmangel oder Substitution eines bestehenden Eisenmangels; 2.) Supplementierung, d.h. die über den eigentlichen Bedarf respektive über den Ausgleich eines Mangels hinausgehende Zufuhr eines Nährstoffes (legale Manipulation), zum Beispiel nehmen Sportler häufig mehr als ihnen im Rahmen einer Substitution geraten wird; 3.) Doping (ille-



gale Manipulation). Hat ein Nährstoffmangel zu einer Leistungsminderung geführt, so kann diese Leistungsminde- rung durch eine Substitution wieder ausgeglichen werden. Weder Substitution noch Supplementierung führen jedoch über die 100prozentige Leistungsfähigkeit bei ausgeglichenem Energiehaushalt und optimaler Versorgung mit allen Nährstoffen hinaus!

Von Interesse sind einige lebensmittelrechtliche Definitionen: „Functional food“ hat eine lebensmittelrechtliche Zweckbestimmung in der Reduktion von Gesundheitsrisiken oder der Verbesserung physiologischer Funktionen durch gesundheitsfördernde Substanzen oder Weglassen von gesundheitsabträglichen Inhaltsstoffen. Nahrungsergänzende Substanzen werden als „Nahrungsergänzungsmittel“, als „diätetische Lebensmittel“, als „Schlankheitsprodukte“ oder als „bilanzierte Diäten“ geregelt:

„Nahrungsergänzungsmittel“ werden nach den §§ 17 und 18 des Lebensmittelbedarfsgesetzes geregelt (dies ist restriktiv hinsichtlich Werbemöglichkeit). Nahrungsergänzungsmittel sollten EU-weit geregelt werden, die interessanten Stoffe wurden aber in die EU-Regelung nicht einbezogen.

„Diätetische Lebensmittel“ (z. B. Sporternährungsprodukte) werden geregelt nach § 1 der Diätverordnung (dies erlaubt Werbung zur Zweckbestimmung, zum entsprechenden diätetischen Lebensmittel erfolgt nur eine Meldung, keine Prüfung, entsprechend können „trojanische Pferde“ sich hierunter verbergen). „Schlankheitsprodukte“ werden nach § 14a der Diätverordnung geregelt. „Bilanzierte Diäten“ werden nach § 14b der Diätverordnung geregelt (diese werden nur angezeigt, eine Einstufung als bilanzierte Diät erlaubt sogar Angaben einer Indikation!).

Die wichtigsten Nahrungsergänzungsmittel im Kontext „Leistungssteigerung im Sport“ sind: Kreatin: Jährlich werden in der Bundesrepublik Deutschland hiervon ca. 40-60 Tonnen verkauft, Kreatin ist gewissermaßen „in

aller Munde“: Es handelt sich um eine körpereigene Substanz, die unter bestimmten Bedingungen nicht in optimaler Konzentration im Körper vorliegt. Kreatin ist als Kreatinmonohydrat als Sportprodukt in der Bundesrepublik Deutschland geduldet (nicht im engeren Wortsinne zugelassen), in den Formen Citrat und Pyruvat ist das Kreatin in der Bundesrepublik Deutschland derzeit noch verboten. Kreatin bewirkt bei oraler Zufuhr eine Erhöhung der Phosphokreatinkonzentration, wodurch (bis auf wenige Non-Responder) die Kraftleistung steigt. Gesichert ist eine positive Korrelation zwischen der Zunahme der Kreatinkonzentration und der Steigerung der Kraftleistung. Ältere Menschen haben eine Kreatinkonzentration von ca. 20-30 millimol Kreatin pro kg Muskel-trockenmasse, jüngere Leute von ca. 60-90 und jüngere sporttreibende Menschen von ca. 140-150, bei einem leveling off von 160: Hochleistungssport-treibende profitieren daher kaum von einer oralen Kreatinzufuhr, während bewegungsarme Menschen hiervon profitieren können. Ein (z.B. in Bodybuildingkreisen) praktiziertes Zufuhrschema besteht in bis zu 20 Gramm pro Tag für fünf bis sieben Tage (mit hierdurch bedingten ca. 5 kg Gewichtszunahme durch Wassereinlagerung, was einen Teil der Vorteile zunichte macht), schonender sind zwei bis vier bis fünf Gramm Zufuhr pro Tag über vier bis sechs Wochen (was als weniger problematisch angesehen werden kann). Durch Überdosierung in der Erhaltungsphase oder auch generell durch falsche Anwendung ist ein Anstieg des Muskeltonus (mit entsprechenden Verletzungsrisiken) sowie die genannte Gewichtszunahme durch Phosphat und Wassereinlagerung möglich. Kreatin macht keine Muskelhypertrophie, aber eine höhere Energiebelastung. Als Hypothesen zum Kreatin können genannt werden: Zufuhr mit Kohlehydraten vermindere den Prozentsatz der Non-Responder, Koffein habe eher antagonistische Wirkung. Phosphatidylserin: Gesichert ist eine Verbesserung der Hirnleistung im Bereich der Lernfähigkeit und Erinnerung

(„Age Associated Memory Impairment“ „AAMI“ und „Age Related Cognitive Decrease“) sowie erste Studie bei „Attention Distressed Syndrome“. Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit in der zweiten Lebenshälfte von der Food and Drug Administration FDA anerkannt. Enthalten zum Beispiel in IQ PLUS®.

L-Theanin: Stellt die quantitativ häufigste Aminosäure im grünen Tee dar (Hälfte der Aminosäuren, die im grünen Tee enthalten ist): Gesichert ist eine zentralnervöse Wirkung, wirkt entspannend, regenerationsfördernd. Über die Förderung der Regeneration kann dies auch die Leistungsfähigkeit von Sport-treibenden verbessern.

Taurin: eine (zum Beispiel in Energiedrinks enthaltene) Aminosäure, die im Säuglingsalter essentiell ist (für die geistige Entwicklung notwendig) und im Erwachsenenalter bei hohen körperlichen Belastungen nicht mehr ausreichend gebildet wird. Gesichert ist eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit (4-6 %) durch Steigerung der maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität und niedrigerer Katecholaminwerte (zentralnervöser oder peripherer Effekt?) mit Änderung der Hämodynamik am Herzen (Anstieg von Schlagvolumen und Ejektionsfraktion). Dies ist von Relevanz zum Beispiel bei Ausdauerbelastungen (wie z.B. Triathlon). Taurin wirkt stabilisierend auf die Zellmembran (ein Lachs enthält soviel Taurin wie ein Mensch). Verschiedene kardiochirurgische Zentren verwenden Taurin in ihren kardioplegischen Lösungen.

Bikarbonat: Gesichert ist die Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei anaeroben Belastungen. Sinnvoll ist zum Beispiel die Verwendung von Mineralwasser mit hohem Bikarbonatgehalt.

Konjugierte Linolsäure CLA (eine Omega-6-Fettsäure): In Deutschland nicht zugelassen; hoher antioxydativer Effekt, bei höherer Dosierung anaboler Effekt. Offen sind die Fragen einer Förderung oder Steigerung der Fettverbrennung, einer Förderung des Aufbaus der Muskulatur (anaboler Effekt?) und einer antikanzerogenen Wirkung. Produktion



und Verbrauch von ca. fünf bis sechs Tonnen pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland (Versandhandel via Internet).

Carnitin: Ändert nichts an der Leistungsfähigkeit (Werbung mit Steigerung der Leistungsfähigkeit wurde untersagt); eventuell bestehen aber Effekte bei vorbestehendem Carnitin-Mangel bei rezidivierenden Infekten.

Q 10 (Ubichinon): Bewirkt außer bei vorbestehendem Mangel keine Verbesserung der Leistungsfähigkeit.

Koffein: Vom Körper nicht selbst gebildet, regt zentralnervöse Tätigkeit an; wer an Koffein regelmäßig gewöhnt ist, zeigt ohne Koffein akut schlechtere Leistungsfähigkeit; umgekehrt: wer kein Koffein gewöhnt ist, bei dem verschlechtert sich die Leistung unter akuter Koffeinzufuhr. Koffein in grünem Tee konterkariert großteils die L-Theanin-Wirkung durch den Tee.

Bei allen Ausführungen über Einzelsubstanzen sollten Sporttreibende optimal hinsichtlich einer sinnvollen Sporternährung beraten und betreut werden.

In einer von *Dr. med. Dierk Heilmann* (Mainz) geleiteten Podiumsdiskussion „**Brauchen wir leistungssteigernde Verfahren? Lösungsansätze**“ mit Referenten der Veranstaltung wurde kritisch darauf hingewiesen, daß es den Dammbruch durch legale Substanzen bereits gegeben habe, daß auch von jugendlichen Breitensportlern nach Doping-Substanzen gefragt werde und präventives Wissen über Doping gering sei und daß die Doping-Kontrollen dem Problem Doping weit hinterher laufen. Andererseits gab es von Referentenseite aber auch das klare Bekenntnis: wir brauchen (auch angesichts der großen Möglichkeiten der Trainierbarkeit des Menschen) keine - über die medizinisch begründete Substitution eines Mangels (Mineralien, Eisen etc.) hinausgehenden - leistungssteigernden Substanzen oder Verfahren! Die Fairneß im Sport sollte erhalten bleiben! Lösungsansätze bestehen in der Wegnahme eines zu hohen Leistungsdrucks auf Sporttreibende, in der Vermittlung von Wissen zur

primären Prävention (auch wenn dies in den Medien nicht einfach zu vermitteln ist) und vor allem in der Freude an der Sportausübung und an der dabei erzielten persönlichen Leistung, auch wenn sie objektiv klein sein mag.

*Der vollständige Bericht über die Veranstaltung erscheint im Internet-Journal „German Medical Science“ der „Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften AWMF“, des „Deutschen Instituts für medizinische Dokumentation und Information DIMDI“ und der „Zentralbibliothek für Medizin ZB Med“ frei zugänglich unter www.eGMS.de. Dort sind neben dem hier Dargelegten auch ausführlich dargestellt die Vorträge über „**Muskulatur und Muskelphysiologie**“ von *Dr. med. Udo Schreiber* (Frankfurt am Main), „**Auswirkungen körperlicher Aktivität auf das Immunsystem**“ von *Professor Dr. med. Reinhard Bretzel* (Gießen), „**Sport trotz Medikamenten und Medikamente wegen Sport**“ von *Professor Dr. med. Bernd Waldecker* (Gießen), „**Ernährung und Sport einschließlich sportartspezifischer und trainingsphasenspezifischer Aspekte**“ von *Professor Dr. med. Gerd Hoffmann* (Frankfurt am Main), „**Flüssigkeitssubstitution im Sport**“ von *Diplom-Oecotrophologin Dr. Annette Hauenschild* (Gießen), „**Leistungssteigernde Mittel und Methoden im Sport**“ sowie „**Grenzen zur verbotenen Leistungssteigerung im Sport - Doping im Sport**“ von *Professor Dr. med. Eide-Dittmar Lübs* (Kassel) und „**Ethische und rechtliche Aspekte verbotener Leistungssteigerung**“ von *Professor Dr. med. Toni Graf-Baumann* (Teningen).*

Professor Dr. med. Gerd Hoffmann
Frankfurt am Main

Schlüsselwörter

Leistungssteigerung - Sport - körperliche Aktivität - Training - Übertraining - Regeneration - Rehabilitation - Adaptation - Gesundheit - Fitneß - Nahrungsergänzungsmittel - Substitution - Supplementierung - Fairneß - German Medical Science

Trilucent-Brustimplantate- Kostenübernahme für Explantationen nur noch bis 31. Dezember 2003

Das Hessische Sozialministerium hat die Landesärztekammer unterrichtet, daß die Firma Lipomatrix Inc. angekündigt hat, die Kosten für die Explantation von ihr hergestellter Trilucent-Brustimplantate nur noch bis zum **31.12.2003** zu übernehmen.

Hintergrund: Der Vertrieb des Medizinproduktes Trilucent-Brustimplantat wurde bereits im Jahre 1999 eingestellt. (In Deutschland waren bis zu diesem Zeitpunkt ca. 3.500 dieser Produkte implantiert worden.) Der Grund dafür waren grundsätzliche toxikologische Bedenken, daß potentiell (geno-)toxische Abbauprodukte im Füllmaterial der Implantate entstehen und bei Undichtigkeiten der Hülle eventuell zu Schädigungen bei den Implantatträgerinnen, Feten und ggf. gestillten Säuglingen führen könnten. Konkrete Fälle solcher Schäden waren bis 2000 allerdings noch keine bekannt geworden. Seitens der Überwachungsbehörden wurden seinerzeit die Explantation bzw. die Erwägung einer solchen Maßnahme und die Vermeidung einer Schwangerschaft und des Stillens bei Implantatträgerinnen empfohlen. Die ärztlichen Fachkreise wurden deshalb in Zusammenarbeit des HSM und der Landesärztekammer sowohl über Pressemitteilung als auch durch direkte Ansprache über diesen Sachverhalt unterrichtet. Lipomatrix Inc. erklärte sich bereit, die Kosten für die Explantation solcher Transplantate zu übernehmen. **Hinsichtlich der grundsätzlichen Risikoeinschätzung hat sich nach unseren Informationen seit 2000 keine Veränderung ergeben, und uns sind auch keine zwischenzeitlich eingetretenen Schädigungen bekannt geworden.**

Sollten es unter Ihren Patientinnen noch Fälle geben, in denen eine Explantation vorgesehen ist oder erwogen wird, sollten diese Frauen über die neuen finanziellen Gesichtspunkte informiert und solche Eingriffe ggf. noch vor dem 31.12.2003 vorgenommen werden. - Neue medizinische Gesichtspunkte zur Indikation für eine Explantation gibt es nicht!

R. Kaiser, LÄKH