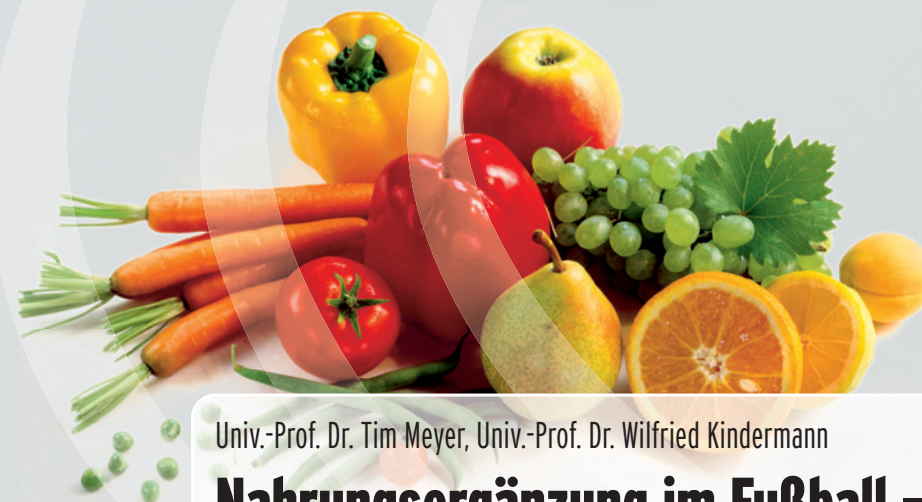




DEUTSCHER
FUSSBALL-BUND



Univ.-Prof. Dr. Tim Meyer, Univ.-Prof. Dr. Wilfried Kindermann

Nahrungserganzung im Fußball – indiziert oder Placebo?



DEUTSCHER
FUSSBALL-BUND

Univ.-Prof. Dr. Tim Meyer, Univ.-Prof. Dr. Wilfried Kindermann

Nahrungsergänzung im Fußball – indiziert oder Placebo?



Im Zuge der Dopingenthüllungen in den letzten Monaten gerät die Nahrungsergänzung im Leistungssport erneut in die Diskussion. Einerseits wird vermutet, dass durch die vielfach anzutreffende Polypragmasie eine „Dopingmentalität“ gebahnt wird, nach dem Motto: „Ein Athlet kann den Anforderungen des Leistungssports nicht ohne externe Hilfen standhalten; viel hilft viel.“ Andererseits belegen verschiedene Untersuchungen, dass eine beträchtliche Zahl frei verkäuflicher Präparate Verunreinigungen mit Substanzen aufweist, die auf der Dopingliste stehen.

Unter Nahrungsergänzung soll in diesem Statement alles verstanden werden, was zusätzlich zur normalen Ernährung aufgenommen wird, sei es zum Ersatz vermeintlich im Übermaß verlorener bzw. verbrauchter Stoffe (Substitution) oder zum bewusst erhöhten Angebot über den Normalbedarf hinaus (Supplementation). Daneben erfasst diese Definition auch spezielle Substanzen, für die kein Bedarf im eigentlichen Sinne festgelegt werden kann, weil sie nicht zum Spektrum der physiologischen Nährstoffe zählen (z. B. Koffein).

Da hinter der Nahrungsergänzung mittlerweile eine ganze Industriesparte steht, existieren handfeste materielle Interessen für den Einsatz im Leistungssport, der aus Sicht der beteiligten Firmen Vorbildcharakter für das Heer der Breitensportler hat. Insofern hat sich eine (Des-)Informations- und Werbepolitik entwickelt, die jener der Arzneimittelfirmen kaum nachsteht. Am attraktivsten sind hier offensichtlich alle Präparate, die „vorbeugend“ einzusetzen sind, um Mangelzustände zu vermeiden und damit eine bessere Leistung versprechen.

Dieses zusammenfassende Statement soll als Hilfestellung dienen beim verantwortungsvollen Umgang mit Nahrungsergänzungsmitteln. Es ist ein Versuch, sowohl sportmedizinisch-wissenschaftliches Wissen als auch aktuelle ethische Anforderungen an die sportärztliche Betreuung zu berücksichtigen.

Vorbemerkung zur medizinischen Indikationsstellung

Eine medizinische Indikation im engeren Sinn für die Verabreichung von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) ist nur zu erkennen, wenn ein Mangelzustand besteht, der bei Persistenz krankhafte Veränderungen oder Funktionseinbußen des menschlichen Organismus oder seiner Organe nach sich ziehen würde. Üblicherweise wird diese Definition im Leistungssport weiter gefasst, indem man einen Mangel bereits annimmt, wenn die für sportliche Spitzenleistungen erhöhten organischen Anforderungen (und nicht nur die „Alltagsfunktionen“) nicht mehr erbracht werden können. Allerdings kann durchaus hinterfragt werden, inwieweit eine Steigerung der Leistungsfähigkeit über das durch Training erreichbare Maß hinaus noch von einer solchen Indikationsstellung erfasst ist. Nur sehr wenige NEM erfüllen die letztgenannte Voraussetzung.



Effizienzbewertung

Da der Fußball eine Sportart mit relativ komplexer Struktur der leistungsbestimmenden Komponenten darstellt, ist die Bewertung der Effizienz von NEM problematisch, zumal ein valides Maß zur Beurteilung der fußballspezifischen Leistung auf dem Spielfeld nicht zur Verfügung steht. Insofern ist man häufig auf Analogieschlüsse von anderen (einfacher aufgebauten) Sportarten angewiesen. Dieses Vorgehen ist jedoch offensichtlich verzerrend, denn beispielsweise positive Auswirkungen auf Ausdauer (gemessen in Marathon, Radsport) oder Schnelligkeit/Kraft (gemessen in Kraftsport, Sprung oder Sprint), die im Fußball zwar wichtig, aber nicht primär leistungslimitierend sind, können im Extremfall sogar mit negativen Auswirkungen auf andere leis-

tungsbestimmende Komponenten einhergehen (Beeinträchtigung der Feinkoordination durch Veränderungen der Kraft?).

Daher ist die Effizienzbewertung sehr oft auf Surrogatparameter angewiesen, beispielsweise auf Laborwerte. Deren Interpretation ist nicht selten problematisch, weil Referenzbereiche sich entweder auf die Abgrenzung zwischen „gesund“ und „krank“ beziehen oder gar nicht vorliegen. Hier ist ein kritischer Umgang mit gegenteiligen Behauptungen verschiedener Anbieter angezeigt (vermeintlich individuelle Substitution auf der Basis einer Blutentnahme, z. B. Antioxidanzienzufuhr).

Abgesehen von den bereits angesprochenen Aspekten sollte man vor Beginn einer Substitution/Supplementation versuchen, zumindest folgende 7 Fragen zu beantworten:

1. Besteht ein physiologisch nachvollziehbarer Wirkungszusammenhang eines Mangels mit sportlicher Leistungsfähigkeit oder Gesunderhaltung?
2. Ist ein Mehrbedarf im Leistungssport gesichert (z. B. in intensiven Trainingsphasen)?

3. Ist dieser Mehrbedarf nicht ohnehin durch die (notwendigerweise als Folge des erhöhten Arbeitsumsatzes) erhöhte Nahrungszufuhr gedeckt?
4. Liegen Belege für die Effizienz vor?
5. Ist bei Überdosierung mit unerwünschten Wirkungen zu rechnen?
6. Sind Interaktionen mit anderen NEM oder Medikamenten zu bedenken?
7. Wie hoch ist die Sicherheit vor Verunreinigungen mit verbotenen Substanzen?

ad 1

NEM müssen eine leistungsphysiologische Plausibilität aufweisen, und ihre potenzielle Wirksamkeit sollte nicht auf geheimnisvollen Zusammenhängen beruhen. Präparate, die diese Mindestforderung nicht erfüllen, kommen nicht in Betracht. Hier ist anzumerken, dass für eindeutige Wirkzusammenhänge in aller Regel auch wissenschaftliche Literatur existiert, die konsultiert werden kann. Anbieter sollten in der Lage sein, diese beizubringen.



ad 2 und 3

Es ist unstrittig, dass leistungssportliches Training und Wettkämpfe einen Mehrbedarf an Energieträgern hervorrufen. Wenn eine bedarfsgerecht erhöhte Nahrungsaufnahme in hoher Qualität erfolgt, ist es durchaus wahrscheinlich, dass eine entsprechende Menge begleitender Mikronährstoffe aufgenommen wird. Deshalb müssen diese Wirkstoffe nicht zwangsläufig zusätzlich zugeführt werden. Die Kalkulation eines sportartspezifischen Energiebedarfs ist äußerst schwierig, und Untersuchungen zu diesem Thema dokumentierten häufig sehr große Streuungen zwischen verschiedenen Sportlern. Hier sind selbstverständlich unterschiedliches Körpergewicht und Trainingsgepflogenheiten zu beachten.

ad 4

Für eindeutig wirksame Substanzen ist es nicht schwierig, den wissenschaftlichen Nachweis ihrer Effizienz zu führen. Allerdings sind sie dann auch schnell „Kandidaten“ für die Aufnahme in die Dopingliste. Bei der Bewertung von Studien zur Effizienz von Nahrungsergänzung

sind einige methodische Fallstricke zu bedenken, deren Überprüfung auch dem wissenschaftlich inaktiven Arzt zugemutet werden kann: Anzahl der existierenden Untersuchungen, Effizienzkriterium nachvollziehbar, ausreichende Probandenzahl (nicht unter 15), Kontrollgruppe vorhanden, Placebogabe geblindet, Probanden randomisiert zugewiesen oder im Cross-over-Verfahren mit ausreichender Wash-out-Phase, begleitende normale Ernährung protokolliert und auf artefizielle Zufuhr der zu testenden Substanz überprüft?

Es sollte stets bedacht werden, dass auch bei Vorhandensein einzelner „positiver“ Publikationen ein sog. „Publikationbias“ bestehen kann. Ein solcher liegt vor, wenn eine Anzahl von Studien mit abweichendem Resultat nicht publiziert wird. Für dieses Phänomen sind NEM-Studien besonders anfällig, weil sie meist firmenunterstützt durchgeführt werden und die Auftraggeber sich das Recht über die Veröffentlichung der Ergebnisse vorbehalten.

ad 5

Es ist zu bedenken, dass vom Sportler u. U. nicht nur mit üblichen

Dosierungen vorgegangen wird. Deutliche Erhöhungen der Einnahmemenge in Eigenregie unter dem Motto „Viel hilft viel“ müssen zumindest in Betracht gezogen werden.

ad 6

Über Interaktionen zwischen NEM und normalen Nahrungsmitteln sowie NEM untereinander ist wenig gesichert. So behindern sich zweifach positiv geladene Metallionen in ihrer Aufnahme (Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++}), Vitamin C ist für die Aufnahme verschiedener Substanzen förderlich, Kaffee hingegen nachteilig. Proteinreiche Speisen verbinden sich u. U. mit vielen Ionen zu nicht oder verlangsamt resorbierbaren Komplexen. Generell ist der konkurrierende Gebrauch von Carriersystemen in der Darmschleimhaut ungünstig für eine schnelle Aufnahme.

ad 7

Sowohl eine Studie des Biochemischen Instituts der Sporthochschule Köln als auch eine ähnlich angelegte Untersuchung aus Österreich kamen zu dem Ergebnis, dass NEM

zu einem erheblichen Prozentsatz (zwischen 10 und 20 %) mit verbotenen Substanzen kontaminiert sind. Diese Verunreinigungen können aus den Rohstoffen stammen oder im Produktionsprozess entstanden sein. Firmen, die neben den NEM auch Hormonprodukte vertreiben, sind besonders anfällig. Über das Internet bezogene sowie amerikanische und chinesische Produkte (andere Rechtslage bzw. fehlende Kontrolle) erscheinen bedenklicher als andere. Als „für den Muskelaufbau förderlich“ beworbene Mittel könnten ein erhöhtes Potenzial für (beabsichtigte?) Verunreinigungen mit anabolen Substanzen besitzen. Der beste erreichbare Schutz vor Verunreinigungen besteht in der Testung der benutzten Charge in einem qualifizierten Labor. Eine Auflistung analysierter NEM unter Angabe der Chargennummer bietet die sog. „Kölner Liste“ (www.koelnerliste.com). Präparate von der „Roten Liste“ sind offensichtlich ebenfalls sicher. In einem von der Sepp-Herberger-Stiftung unterstützten Forschungsprojekt wurden solche Produkte auf Dopingsubstanzen überprüft. Keines der Präparate wies Verunreinigungen auf.

Bewertung ausgesuchter NEM

Aufgrund der Vielfalt auf dem Markt befindlicher NEM ist eine flächendeckende Bewertung nicht möglich. Wir wollen daher auf jene Substanzen oder Substanzgruppen eingehen, die im deutschen Spitzensport nach unserer Einschätzung Relevanz besitzen.

Makronährstoffe (Kohlenhydrate, Eiweiß/Aminosäuren, Fette/Glycerin/Fettsäuren)

Kohlenhydrate, Eiweiß und Fette müssen zum Erhalt des Körpergewichts in isokalorischer Menge aufgenommen werden, also energiebedarfsdeckend. Für Leistungssportler in Spisportarten kann eine Kalorienaufteilung von etwa 60 % Kohlenhydraten, 25 % Fett und 15 % Eiweiß (1,2 bis 1,7 g pro



Kilogramm Körpergewicht laut FIFA-Konsensusstatement) empfohlen werden. Diffizilere Empfehlungen mit geringfügigen Abweichungen von diesen Prozentzahlen sind in der Praxis kaum umsetzbar. Als Substitution kurz vor oder nach intensiven Belastungen (Training oder Wettkampf) kommen am ehesten die Kohlenhydrate in Betracht, um einerseits eine gute Füllung der Glykogenspeicher vor dem Anpfiff zu sichern und andererseits eine schnelle Wiederauffüllung nach dem Abpfiff zu gewährleisten (mindestens jeweils 1 g/kg Körpergewicht Kohlenhydrate in den ersten beiden Folgestunden). Eine wettkampfbegleitende Kohlenhydratgabe (auch in der Halbzeit) verringert darüber hinaus die Ausschüttung des Stresshormons Cortisol, was positive Auswirkungen auf die akute Immunreaktion haben könnte. Glykogenspeicher sind durch kontinuierliches Ausdauertraining vergrößerbar (sog. „Superkompensation“). Für die meisten Situationen ist eine kombinierte Gabe einfacher (Glukose, Fruktose) und komplexerer Kohlenhydrate (z. B. Maltodextrin) empfehlenswert. Nur in Situationen einer drohenden Hypoglykämie erscheint ein ausschließlicher Gebrauch schnell anflutender einfacher

Kohlenhydrate sinnvoll. Komplett Proteine können im Dünndarm nicht resorbiert werden, sodass eine Verabreichung von Aminosäuren schon aus theoretischen Gründen äquivalent ist. Allerdings werden bei einer (nicht vegetarischen) typischen westlichen Ernährung die Eiweißanforderungen des Organismus nahezu immer erfüllt. Neuere Studienbefunde legen nahe, dass bei Krafttraining mit Hypertrophieziel die zeitnahe Aufnahme proteinreicher Nahrungsmittel bzw. eine Substitution von Aminosäuren vorteilhaft sein kann. Zudem existieren erste Hinweise, dass in Gegenwart von Aminosäuren die Kohlenhydrataufnahme nach Belastung effektiver erfolgt. In den letzten Jahren zur Vermeidung einer langfristigen Ermüdung beworbene verzweigt-kettige Aminosäuren (branched chain amino acids = BCAAs) konnten diesen Effekt in wissenschaftlichen Studien bislang nicht bestätigen. Eine Gabe von (mittelkettigen) Fettsäuren, wie sie zur Steigerung des Fettstoffwechsels bei Ausdauersportlern versuchsweise eingesetzt wird, dürfte im Fußball keine Relevanz besitzen.

Vitamine (wasserlöslich, fettlöslich)

Vitamine werden in großen Mengen substituiert, obwohl für eine solche Praxis in verschiedenen Studien kein Effizienznachweis gelungen ist. Dies gilt auch für die Vitamine C und E sowie den B-Komplex, die offensichtlich „führend“ sind. Eine Übersubstitution von wasserlöslichen Vitaminen dürfte in der Regel ungefährlich sein, die potenzielle Speicherbarkeit fettlöslicher Vitamine ist dagegen u. U. problematisch. Für eine parenterale Gabe von Vitamin B 12 ohne dokumentierte Resorptionsstörung besteht ebenso wenig eine Indikation wie für die orale Substitution bei Nicht-Vegetariern.

Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium)

Die Defizitdiagnostik der Elektrolyte ist eine Domäne der Serumanalyse, die hier gute Dienste leistet. Vorwiegend sind Mängel von Magnesium und Kalium zu beobachten. Eine Substitution von Calcium bei gesunden Sportlern ist in der Regel überflüssig. Kalium kann sehr gut über Obst und Säfte

zugeführt werden. Eine unkritische Substitution von Magnesium kann zu Muskelschwächen und Diarrhoe führen. Daneben kann die Aufnahme von Eisen beeinträchtigt werden, sodass eine Übersubstitution mit Magnesium im Extremfall zu einer Eisenmangelanämie führen kann.

Spurenelemente (Eisen, Jod, Selen, Molybdän)

Auch wenn über Referenzwerte der Spurenelemente im Serum wenig gesichert ist, scheint gelegentlich eine Unterversorgung aufzutreten. Das ist aber für Fluor und Jod (und auch Folsäure) kein sportspezifisches Problem, sondern auch für die Allgemeinbevölkerung bekannt. Somit wäre am ehesten für diese Substanzklasse eine ungezielte Substitution denkbar, auch wenn eine obst- und gemüseriche Kost mit ausreichendem Anteil von Vollkornprodukten deutlich günstiger sein dürfte. Eine Ausnahme stellt der Eisenmangel dar, der über die Bestimmung von Ferritin und rotem Blutbild sicher diagnostizierbar ist. Eine eisenreiche Kost oder eine Substitution (am günstigsten morgens nüchtern, ggf. mit Vitamin C) sind im Falle eines Eisenmangels angezeigt.

Spezielle Substanzen (z. B. Carnitin, HMB, Drüsen- extrakte, Ginseng usw.)

Diverse Substanzen werden offeriert, haben aber keine nachvollziehbare Wirkung, geschweige denn eine nachgewiesene Effizienz. So wurde in den 1990er-Jahren Carnitin sehr stark beworben, eine Förderung der Ausdauerleistungsfähigkeit (postuliert als Resultat eines durch Carnitin verbesserten Transports von Fettsäuren in die Mitochondrien) war jedoch letztlich nicht nachzuweisen. Ausnahmen stellen unter bestimmten Umständen Kreatin (Verbesserung von kurzen schnellkräftigen Bewegungen bzw. wiederholten hochintensiven Belastungen; allerdings nahezu immer Gewichtszunahme um 1–2 kg) und Koffein (insbe-

sondere bei Nicht-Kaffeetrinkern zentral stimulierend, darüber hinaus leichte lipolytische Wirkung) dar. Substanzen, die ein eindeutiges ergogenes Potenzial besitzen, stehen in der Regel auf der Dopingliste. Zudem ist fraglich, ob das kontinuierliche Streben nach dem Entdecken von NEM, die die Leistungsfähigkeit erhöhen, mit aktuellen Anforderungen an sportärztliche Ethik vereinbar ist.



Parenterale Substitution?

Infusionen ohne medizinische Indikation sind nach der Dopingliste verboten, da auf diese Weise EPO- oder Blutdoping kaschiert werden könnte (zumindest im Hinblick auf eine Hämatokritbestimmung). Außerhalb der Notfallmedizin bestehen medizinische Indikationen für die Infusionsbehandlung nur in wenigen Situationen wie beispielsweise einer Exsikkose oder bei Unmöglichkeit, indizierte Therapeutika auf anderem Wege zu verabreichen (nicht typisch für Sportler). Zwar ist die Verabreichung von Infusionen kaum nachweisbar, wenn sie vom Sportler oder Arzt nicht zugegeben werden. Eine lediglich durch fehlende Nachweisbarkeit gerechtfertigte Infusionsbehandlung dürfte jedoch kaum der ärztlichen Ethik entsprechen.

Die parenterale Gabe von Substanzen als Injektion (mengenmäßige Abgrenzung zur Infusion noch ungeklärt; Anfrage bei der WADA läuft) ist von Überlegungen hinsichtlich der Dopingliste unberührt. Eine Indikation für die Injektion von NEM dürfte jedoch eher in (durchaus legitimen) Complianceerwägungen oder dem Streben nach psychischen (Placebo-)Effekten liegen.

Zusammenfassende Empfehlungen

- Die Fokussierung auf intensive oder wichtige Trainings- und Wettkampfphasen ist einer „365-Tage-Substitution“ vorzuziehen, zumal angesichts der fraglichen Wirksamkeit sehr vieler Präparate bei diesem Schema zumindest noch das größte Potenzial für Placeboeffekte besteht.
- Wenn NEM mit einer der folgenden Behauptungen bzw. Aussagen beworben werden, sollte man besser die Finger davon lassen, denn Wundermittel gibt es nicht: „sensationelle Neuentdeckung“, „geheime Inhaltsstoffe“, „schnelle Verbesserung der Leistungsfähigkeit“ (und Gesundheit), Werbung mit Einzelbeobachtungen oder „Erfahrungsberichten“, Werbung mit bekannten Persönlichkeiten oder Sportstars. Als Arzt sollte man sich nicht für sogenannte Erfahrungsberichte hergeben.
- Wird eine Gabe von Nahrungsergänzungsmitteln für erforderlich gehalten, so sollte diese oral erfolgen. Die Datenlage im Sinne einer belegten Wirksamkeit ist am besten für Eisen und Magnesium (bei dokumentiertem Mangel) sowie Flüssigkeit und Kohlenhydrate (vor und unmittelbar nach Belastung).
- Eine sinnvolle NEM-Applikation ist am ehesten im direkten zeitlichen Umfeld von Training und Wettkampf zu sehen (Schaffung optimaler Wettkampfvoraussetzungen; schnelle Auffüllung von Flüssigkeit und Glykogenspeichern).

Herausgeber

Deutscher Fußball-Bund
Otto-Fleck-Schneise 6
60528 Frankfurt/Main
Telefon (069) 6788-0
Telefax (069) 6788-266
E-Mail info@dfb.de
Internet www.dfb.de