

Supplemente

Nutzen versus Risiko

Jahrestagung der ÖKG, Salzburg 29. Mai 2015

Kurt A. Moosburger
Facharzt für Innere Medizin
Sportmedizin - Ernährungsmedizin
6060 Hall i.T., Milser Straße 10

www.dr-moosburger.at



ÖKG
Österreichische
Kardiologische
Gesellschaft

Wir bitten um Angabe Ihrer möglichen oder tatsächlichen Interessenkonflikte, sei es aufgrund einer finanziellen oder anderen Beziehung. Die Erklärung muss angeben ob eine Gebühr, Honorare oder Vereinbarungen über Aufwandserstattungen im Zusammenhang mit der Veranstaltung bereitgestellt wurden.

DISCLOSURE

Ich habe keinen potenziellen Interessenkonflikt zu berichten.

Ich habe folgende(n) potenzielle(n) Interessenskonflikt(e) zu berichten

**Art der Zugehörigkeit / Finanzielles
Interesse:**

Erhalt von Zuschüssen /
Forschungsförderung:

Empfang von Honoraren oder
Beratungsgebühren:

Teilnahme an von einer Firma gesponserten
Sprecherbüro:

Aktionär:

Ehepartner / Partner:

Andere Unterstützung(en):

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

NEM sind Lebensmittel, die dazu gedacht sind, die normale Ernährung zu ergänzen.

Sie bestehen aus Einfach- oder Mehrfachkonzentraten von Nährstoffen oder sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung.

NEM werden in dosierter Form in Verkehr gebracht (Kapseln, Pillen, Tabletten, Pastillen, Pulverbeutel, Flüssigampullen, Flaschen mit Tropfeinsätzen usw.) zur Aufnahme in angemessenen Mengen.

(§3 Z 4 LMSVG)

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

Dem Begriff "Nahrungsergänzungsmittel" war zunächst der Begriff "**Verzehrprodukt**" vorausgegangen.

Verzehrprodukte waren im Sinne des bisherigen §3 LMG Stoffe, die dazu bestimmt sind, von Menschen gegessen, gekaut oder getrunken zu werden, ohne überwiegend Genuss- oder Ernährungszwecken zu dienen oder Arzneimittel zu sein.

Der Gesetzgeber hat 1975 den Begriff "**Verzehrprodukt**" geschaffen, um die Lücke zwischen Lebensmitteln und Arzneimitteln zu schließen und die zahlreichen Produkte, die sich in dieser "Grauzone" bewegten, einer gesetzlich definierten Kategorie zuzuordnen.

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

Der Begriff "**Verzehrprodukt**" fand sich nur im österreichischen Lebensmittelrecht und sonst in keiner Rechtsordnung anderer EU-Mitgliedsstaaten.

Der Gesetzgeber hatte zunächst an Produkte wie zuckerfreien Kaugummi Raucherentwöhnungsbonbons, Magenfüllsubstanzen und dgl. gedacht.

Der Großteil der Verzehrprodukte (in Deutschland schon früher NEM genannt) bestand aber bald aus Produkten, die Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und sonstige Substanzen (in jüngerer Zeit zunehmend pflanzliche Wirkstoffe) enthielten.

Charakteristische Verabreichungsform von **Verzehrprodukten**:
Kapseln und Tabletten.

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

Mit der am 15. August 2003 in Kraft getretenen LMG-Novelle wurde der Begriff "Verzehrprodukt" durch "**Nahrungsergänzungsmittel**" ersetzt und dieses neu definiert.

Die Begriffsbestimmung des §3 Z 4 LMSVG entspricht derjenigen des Art.2 der Nahrungsergänzungsmittel-Richtlinie 2002/46/EG.

Neu ist, dass die Nahrungsergänzungsmittel dem Oberbegriff "**Lebensmittel**" zugeordnet werden.

(Die bisherigen Verzehrprodukte waren eine eigene Kategorie)

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

NEM werden (so wie früher die Verzehrprodukte) im Hinblick auf die für sie charakteristischen Inhaltsstoffe oft mit gesundheitsbezogenen Angaben in Verkehr gebracht.

Damit nähern sie sich in ihrer Erscheinungsform tendenziell den **Arzneimitteln** an.

Ungeachtet der bisherigen Anmelde- und Zulassungsverfahren (auch unter dem dzt. Gesetzgeber, der nur eine "Meldung" vorsieht) **bewegt sich ein beträchtlicher Teil der NEM im illegalen Bereich**, wodurch wieder eine "Grauzone" entstanden ist.

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) Supplemente

Zusammenfassung:

NEM sind Produkte in arzneitypischer Darreichung (Kapseln, Tabletten, Pulverbeutel, Trinkampullen...), die Nährstoffe und sonstige Substanzen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung enthalten und zur Ergänzung der täglichen Nahrung gedacht sind.

Erst seit wenigen Jahren gibt es besondere Rechtsvorschriften für diese Präparate.

Trotzdem gibt es nach wie vor eine "Grauzone".

Grundlagen

Zwei Prinzipien stellen die Wirksamkeit von Nahrungsergänzungsmitteln grundsätzlich in Frage:

1. **Es gibt keinen Nährstoff, dessen Bedarf überproportional zum Energiebedarf ansteigt.**
2. **Eine Nährstoffzufuhr, die den Bedarf übersteigt, steigert weder die Gesundheit noch die körperliche Leistungsfähigkeit.**

Grundlagen

Zu 1: Es gibt keinen Nährstoff, dessen Bedarf überproportional zum Energiebedarf ansteigt

Bei bedarfsgerechter Energiezufuhr und abwechslungsreicher, ausgewogener Mischkost nach den evidenzbasierten Ernährungsrichtlinien ist die Versorgung mit allen Makro- und Mikronährstoffen sichergestellt **(auch im Leistungssport)**

(Mythos "ausgelaugte Böden" ..., überschätzter Vitaminbedarf usw.)

⇒ Ein Nährstoffdefizit ist nicht auf einen gesteigerten Nährstoffumsatz zurückzuführen, sondern auf eine Ernährung, die nicht den Erfordernissen angepasst ist !

Grundlagen

Zu 2: Eine Nährstoffzufuhr, die den Bedarf übersteigt, steigert weder die Gesundheit noch die körperliche Leistungsfähigkeit

Aber: Eine Unterversorgung kann die Leistungsfähigkeit einschränken

⇒ Der Ausgleich eines Nährstoffmangels fördert die Gesundheit und kann eine Leistungssteigerung bewirken

**Nahrungsergänzungsmittel
sind dafür aber nicht erforderlich !**

Nahrungsergänzungsmittel

gesundheitsfördernd ?

ergogen ?

Was ist gesichert ?

Fakten und Irrtümer

Mikronährstoffpräparate

- Mikronährstoffe: Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente
- Angebot als Pulver, Brausetabletten, Kapseln, Dragees
- Oft Überschreitung der empfohlenen Zufuhr um das 10-fache
⇒ Nebenwirkungen (z.B. Durchfall)
- Bei ausgewogener, vollwertiger, dem Bedarf angepasster Kost ist eine Mikronährstoff-Supplementation nicht notwendig und damit auch nicht sinnvoll.
- Der Bedarf an Mikronährstoffen steigt im Sport nicht überproportional zum erhöhten Energiebedarf an.
- Der Organismus geht mit seinen Ressourcen sparsam um und verfügt über Einsparungsmechanismen (z.B. geringerer Mineralstoff- und Vitaminverlust mit zunehmender Schweißproduktion)
- **Eine Supplementation ist nur bei nachgewiesenem Mangel angezeigt**
z.B. Eisen: Serum-Ferritinspiegel ↓ (*Serumeisenspiegel nicht relevant*)

Mikronährstoffpräparate

Jod:

- ⇒ Jodierung des Speisesalzes
Seefisch 1 - 2x/Woche

Provitamin A (Beta-Carotin), Vitamin C, Vitamin E:

antioxidative Vitamine ("Radikalfänger")
Oxidativer Stress bei intensivem Ausdauersport

- ⇒ regelmäßig Obst und grünes/rotes/gelbes Gemüse
("bunt essen")

Zink:

Mangelsymptome: Appetitlosigkeit, verzögerte Wundheilung, erhöhte Infektanfälligkeit.

Effizienteste Zinkquelle: "Rotes" Fleisch

weitere: Käse, Fisch, Gemüse, Getreideprodukte

Mikronährstoffpräparate

Magnesium:

Mangel bei zu geringer Kohlenhydratzufuhr (Eiweißdiäten !)
⇒ ausreichend Gemüse, Vollkornprodukte

Kalzium:

Defizit bei

- längerfristig verminderter Energiezufuhr
- zu wenig Milch/Milchprodukte auf dem Speiseplan
(effizienteste Kalziumquelle !)

Gefährdet: Langstreckenläuferinnen

Risiko: **Abnahme der Knochendichte** ⇒ Osteopenie, Osteoporose
vor allem bei Oligo-/Amenorrhoe !

⇒ Kalzium- und Vitamin D₃-Supplementation
(+ HRT bei Amenorrhoe)

Ernährungs- und stoffwechselbezogene "Leistungsförderer"

- **Körpereigene Wirkstoffe und Stoffwechselprodukte:** Kreatin, L-Carnitin, Pyruvat, Orotsäure, Cholin, Inositol, Hydroxycitrat (HCA), Coenzym Q10, Hydroxymethylbutyrat (HMB), Alpha-Liponsäure, Stickoxid (NO), NADH
- **Aminosäuren:** BCAA, Glutamin, Taurin, Arginin, Ornithin, Asparaginsäure
- **Fette:** mittelkettige Triglyzeride (MCT), konjugierte Linolsäure (CLA)
- **Elektrolyte:** Natrium, Magnesium, Kalzium, Kalium, Phosphor
- **Spurenelemente:** Eisen, Zink, Selen, Chrom, Kupfer
- **Vitamine:** "ACE", Folsäure, Vitamin B₁₂
- **Sekundäre Pflanzenstoffe:** Flavonoide
- **Enzyme:** Bromelain, Papain
- **Alkaloide:** Koffein

Kreatin

Körpereigene Substanz, aus 3 Aminosäuren gebildet (Arginin, Glycin, Methionin)
Zufuhr über die Nahrung (v.a. Fleisch - griech.: "kreat")

In Pulver- und Kapselform und Trinkampullen auf dem Markt

Einziges Supplement mit ergogenem Potential im Kraft- bzw. Kraftausdauerbereich
(aber nicht obligat bei jedermann - es gibt Non-Responder)

Kein ergogener Effekt im Ausdauerbereich (ist auch nicht zu erwarten)

Effekt: Hinauszögern der Muskelermüdung bei wiederholten Kurzzeitbelastungen mit hoher Intensität

⇒ höheres Trainingspensum möglich ⇒ Muskelmasse und Kraft ↑

"Lademodus":
- schnell: 4x 5 Gramm täglich über 5 Tage
- langsam: 3 Gramm täglich über 30 Tage

Erhaltungsdosis: 2 Gramm täglich

Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen, ausreichende Datenlage

weitere Info: [Kreatin im Sport, www.dr-moosburger.at/pub/pub037.pdf](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub037.pdf)

[Die muskuläre Energiebereitstellung im Sport, www.dr-moosburger.at/pub/pub023.pdf](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub023.pdf)

L-Carnitin

Körpereigene Substanz, Bildung aus Lysin und Methionin
Zufuhr über die Nahrung (v.a. Fleisch - lat.: *caro, carnis*)

Angeboten als Pulver, Kapseln, Kautabletten, Sirup

Beworben als "fatburner" (postulierte Steigerung der Fettverbrennung)
zur - Gewichtsreduktion (Reduktion des Körperfettanteils)
- Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit

Beides trifft nicht zu !

Eine Steigerung der Betaoxidation durch L-Carnitin-Supplementation ist nicht möglich, weil die Verfügbarkeit an Carnitin nicht der geschwindigkeitsbestimmende Schritt des Fettabbaus ist.

Abgesehen davon wird das supplementierte Carnitin nicht einmal in die Muskelzellen aufgenommen ! (⇒ "teurer Urin")

weitere Info: [Carnitin im Sport - die Wahrheit, www.dr-moosburger.at/pub/pub011.pdf](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub011.pdf)

Weitere körpereigene Wirkstoffe und Stoffwechselprodukte - Coenzyme

Coenzym Q10 (Ubichinon) NADH (Coenzym 1)

Rechtlich gesehen, keine NEM, sondern illegale Arzneimittel

Beworben mit der Fehlinformation als:

*"Energieförderer in den Körperzellen", "Herzwunder", "Zündkerze der Zelle",
"Energie für Geist und Körper", "anti-aging"...*

Aber: Die Energiebereitstellung in den Körperzellen ist nicht von der Verfügbarkeit an Coenzymen abhängig.

Die biologische Oxidation und Phosphorylierung in der Atmungskette wird von der Konzentration an ADP und anorganischem Phosphat reguliert.

⇒ *ATP kann nur in dem Ausmaß gebildet werden, in dem es auch verbraucht wird!*

Keine ernährungsphysiologische Bedeutung - Coenzyme sind kein notwendiger Nahrungsbestandteil

Grundsätzliche Frage: Gelangt das, was ich oral zu mir nehme, überhaupt an den Wirkort?

⇒ **Keine rationale Grundlage, keine wissenschaftliche Evidenz**

Nicht nur funktionell, auch rechtlich sind Coenzyme nicht als NEM anzusehen

weitere Info: [NADH - kritische Stellungnahme, www.dr-moosburger.at/pub/pub039.pdf](http://www.dr-moosburger.at/pub/pub039.pdf)

Weitere körpereigene Wirkstoffe und Stoffwechselprodukte,
die für das "Muskelwachstum" beworben werden

Stickoxid (NO)

Stickstoffmonoxid

Physiologie: Bildung und Freisetzung im Endothel von Arterien ⇒ Gefäßdilatation

Beworben als "*Molekül mit unzähligen Wirkungen auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit*"

Behauptungen einschlägiger Informationsquellen:

"...aktiviert das Muskelwachstum"

"...maximiert den Pump"

"...steigert Energie, Kraft und Leistung"

"...beschleunigt die Regeneration"

"...normalisiert den Blutdruck"

"...schützt Herz und Kreislauf"

"...entspannt die Blutgefäße"

"...optimiert die Insulinsensibilität" [Anmerkung: Der korrekte Begriff wäre "Insulinsensitivität"]

"...fördert und verstärkt die Erektion"

1. medizinische Halbwahrheiten

2. keine wissenschaftliche Evidenz bezüglich eines ergogenen Effekts

Omega 3-Fettsäuren

Heart Lung Circ 2015 Apr 3. pii: S1443-9506(15)00167-5. doi: 10.1016/j.hlc.2015.03.020. [Epub ahead of print]

Indications for Omega-3 Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid in the Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease

Nestel P, Clifton P, Colquhoun D, Noakes M, Mori TA, Sullivan D, Thomas B

A literature search in PubMed and Medline for literature published between January 1, 2007 and August 31, 2013.

Omega 3-Fettsäuren

RESULTS AND CONCLUSIONS:

A total of eight research questions were developed...

...conclusions were made in relation to dietary intake of fish and omega-3 LCPUFA for cardiovascular health

In the evidence published since 2007, this summary of evidence concludes that **dietary intake of fish was found to be mostly consistent with respect to protection from heart disease and stroke**. Higher fish intake was associated with lower incident rates of heart failure in addition to lower sudden cardiac death, stroke and myocardial infarction

Omega 3-Fettsäuren

RESULTS AND CONCLUSIONS:

...In relation to omega-3 LCPUFA supplementation, neither a beneficial nor adverse effect was demonstrated in primary or secondary prevention of coronary heart disease (CHD).

...No further evidence was found to support the consumption of 2g alpha-linolenic acid (ALA)/day over the current Australian guidelines for 1g/day.

Proteinsupplementation

Nur bei klinischer Indikation sinnvoll:

Malnutrition

Katabolismus

Sarkopenie

Frailty

Eine isolierte Supplementation von Aminosäuren ist nicht zweckmäßig (BCAA, Arginin, Ornithin...)

Potentielle Risiken einer Supplementation mit Aminosäuren

AS-Imbalanz: geändertes Verhältnis der AS untereinander

Durch übertriebene Zufuhr bestimmter Aminosäuren kann eine AS-Dysbalanz induziert werden, die für den muskulären Hypertrophieprozess kontraproduktiv sein kann

⇒ ergolytischer Effekt

AS-Antagonismus: Wechselwirkung strukturähnlicher AS

Betrifft v.a. die BCAA

Mögliche Wachstumsminderung durch Überschuss einer AS ⇒ ergolytischer Effekt

(zusätzlich zum potentiell ergolytischen Effekt durch Behinderung der aeroben Energiebereitstellung, s.o.)

AS-Toxizität: Negative Auswirkungen der Überdosierung einzelner AS

Die "toxische" Dosis hängt von der einzelnen AS ab, die höchste Toxizität haben

Methionin und Tyrosin.

Vitamine

"ACE", Folsäure, Vitamin B₁₂

- "ACE":
- Provitamin A (Betacarotin)
 - Vitamin C (Ascorbinsäure)
 - Vitamin E (Tocopherol)

Siehe Mikronährstoffpräparate: Antioxidantien ("Radikalfänger")

Im Sport kontraproduktiv durch Beeinträchtigung des Trainingseffekts!

Vitamin B₁₂ und Folsäure:

Im Sport zur "Blutbildung" eingenommen (irrational)

Keine Notwendigkeit einer Supplementation bei adäquater Ernährung

Eine Vitamin-Supplementation ist generell fragwürdig zweckmäßig

Ausnahme: Vitamin D3

Evaluierung

Die Bewerbung von Nahrungsergänzungsmitteln, die aufdringlich und oft sogar aggressiv gehandhabt wird, entbehrt nicht nur einer wissenschaftlichen, sondern auch einer rationellen Grundlage.

Das Marketing der meisten NEM ist als ökonomischer Betrug zu werten.

In einer Zeit, in der immer mehr Pseudoexperten wie Schwammerl aus dem Boden schießen und die Menschen zu "Mangelwesen" degradieren wollen, ist eine seriöse, fundierte (= evidenzbasierte), objektive Information und Aufklärung besonders wichtig.

Nicht nur Laien, denen das nötige Hintergrundwissen über Biochemie und Physiologie fehlt, betätigen sich als "Ernährungsexperten".

Es gibt leider auch viele Mediziner, die auf dem Gebiet der Ernährung nicht qualifiziert und nicht evidenzbasiert informieren.

Dazu gehört auch das Propagieren von NEM ohne rationale Grundlage und ohne wirkliche medizinische Indikation (sog. "orthomolekulare Medizin")

Fazit

Die zwei Prinzipien, die die Wirksamkeit bzw. die Notwendigkeit von Nahrungsergänzungsmitteln grundsätzlich in Frage stellen, nämlich

- 1. Es gibt keinen Nährstoff, dessen Bedarf überproportional zum Energiebedarf ansteigt**
- 2. Eine Nährstoffzufuhr, die den Bedarf übersteigt, steigert weder die Gesundheit noch die körperliche Leistungsfähigkeit**

werden durch den wissenschaftlichen Erkenntnisstand bestätigt.
(und darüber hinaus auch von der alltäglichen Empirie)

Zusammenfassung - *state of the art*

"take home message"

- Wer seinen Energiebedarf durch eine vollwertige Ernährung (ausgewogene Mischkost nach den evidenzbasierten Empfehlungen) deckt, benötigt keine Supplemente.
- Das Propagieren von NEM als "Notwendigkeit" zur Gesunderhaltung in der "heutigen Zeit" und die Behauptung positiver Effekte auf die körperliche Leistungsfähigkeit ist in den meisten Fällen eine Marketingstrategie mit dem Ziel, den Absatzmarkt zu vergrößern (2007: USA: 15 Mrd. Dollar/Jahr, Deutschland: 1.3 Mrd. Euro/Jahr). Gewinner sind die Produzenten und Vertreiber
- Gesunde benötigen keine Nahrungsergänzungsmittel, auch nicht Leistungssportler
Patienten nur selten bei klinischer Indikation