

Wirksamkeit von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport und potenzielle Risiken und Nebenwirkungen

610271 – Sportmedizinische/ Neuroorthopädische Krankheitsbilder
und Diagnostik (WiSe 2023/24)

Autorin: Eva Parmata

Studiengang: BA 1-fach Bachelor Sportwissenschaft; 5. Fachsemester
an der Universität Bielefeld

Lehrender: Dr. Andreas Elsner und Lorenz Bachmann

Abgabedatum: 15.03.2024

Evangelia Parmata

Matr.-Nr.: 4165216

evangelia.parmata@uni-bielefeld.de

Die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln unter Sportlern hat in den letzten Jahrzehnten viel an Popularität erlangt. Mit dem Hauptziel, optimale Leistungen zu erbringen und maximale körperliche Fitness zu erlangen, geraten viele Athleten unter Druck und greifen somit auf eine Vielzahl von Nahrungsergänzungsmitteln zurück. Mit der Einnahme dieser Präparate erhoffen sich die Athleten eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit und gleichzeitig eine Förderung des Wohlbefindens, allerdings kann eine unüberlegte Einnahme und Verwendung erhebliche Risiken und potenzielle Nebenwirkungen beinhalten.

In diesem Essay werden wir uns mit den Nahrungsergänzungsmitteln im Kontext des Sports befassen und auf potenzielle Risiken und Nebenwirkungen kritisch eingehen. Wir werden uns mit den am häufigsten von Athleten eingesetzten Nahrungsergänzungsmitteln auseinandersetzen und welche potenziellen Gefahren mit ihrer Verwendung verbunden sind.

Für viele Athleten, unabhängig davon, ob sie im Leistungssport oder Breitensport aktiv sind, ist die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln ein wichtiger Teil des Trainings- und Ernährungsplanes geworden und damit unverzichtbar geworden. Allerdings ist das Bewusstsein über potenzielle Risiken und deren Nebenwirkungen bei einer Einnahme ebenso unerlässlich. Indem im Folgenden weitergehend auf diese Risiken eingegangen wird, können wir fundierte Entscheidungen treffen und so sicherstellen, dass die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport nicht auf Kosten der Gesundheit und des Wohlbefindens der Athleten geht.

Bevor wir uns jedoch weiter mit den potenziellen Risiken und Nebenwirkungen mit der Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport beschäftigen, ist es unerlässlich zunächst ein grundlegendes Verständnis dafür zu entwickeln, was der Begriff Nahrungsergänzungsmittel überhaupt bedeutet und welche Rolle diese in der Ernährung und Leistungsoptimierung eines Athleten spielen.

Wenn wir von Nahrungsergänzungsmitteln sprechen, meinen wir damit kurzgesagt Lebensmittel und Nährstoffkonzentrate, welche in dosierter Form, also beispielsweise als Tabletten oder Kapseln in den Handel kommen. Nahrungsergänzungsmittel sind also Produkte, die dazu dienen sollen, unsere Ernährung zu ergänzen und wichtige Nährstoffe zuzuführen, die möglicherweise in der normalen Ernährung fehlen, eventuell in unzureichender Menge vorhanden sind oder aus bestimmten gesundheitlichen Gründen nicht vernünftig aufgenommen werden können. Neben den Tabletten und Kapseln werden sie in den verschiedensten Formen angeboten, darunter noch Pulver, Riegel oder auch Flüssigkeiten. Sie enthalten eine Vielzahl von Nährstoffen wie Vitamine, Mineralstoffe, Aminosäuren, Fettsäuren oder auch Ballaststoffe. Oftmals enthalten sie aber auch zahlreiche andere Stoffkonzentrate wie z.B. Omega-3-Fettsäuren oder Pflanzenextrakte.

Die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln kann für viele verschiedene Ziele eingesetzt werden. So kann sie zum Beispiel wie der Begriff schon schließen lässt, zu einer Ergänzung von Nährstoffmängeln bei der Nahrung beitragen. Denn in einigen Fällen können Menschen aufgrund ihrer Ernährungsgewohnheiten, medizinischer oder gesundheitlicher Bedingungen oder auch bei spezifischen Diäten nicht ausreichend

bestimmte wichtige Nährstoffe aufnehmen. Die Nahrungsergänzungsmittel können helfen, diese Lücken zu schließen und einen angemessenen Nährstoffstatus sicherzustellen.

Des Weiteren können Nahrungsergänzungsmittel zur Unterstützung der Gesundheit und des Wohlbefindens beitragen. Dazu gehören beispielsweise Produkte, die Omega-3-Fettsäuren für die Gesundheit des Herzens enthalten und Entzündungen im Körper zu reduzieren oder Vitamin D zur Stärkung des Immunsystems. Im weiteren Verlauf wird auch noch mehr auf die verschiedenen Wirkungen der jeweiligen Präparate und wie sie eingeordnet werden könnten, eingegangen.

Auch können Nahrungsergänzungsmittel zur Leistungssteigerung im Sport eingesetzt werden. Mit diesem Punkt werden wir uns in diesem Essay hauptsächlich beschäftigen, denn im Bereich des Sports werden diese oft verwendet, um die sportliche Leistung zu verbessern, die Erholung zu beschleunigen oder den Muskelaufbau zu unterstützen. Zu den häufig verwendeten Substanzen im Sport zählen Proteinpulver, Proteinriegel, Kreatin, Aminosäuren und Koffein.

Tatsächlich zählt Koffein sogar zu den am häufigsten genutzten Ergänzungsmitteln und kann aus mehreren Gründen verwendet werden. Einerseits kann Koffein zur Stimulierung des zentralen Nervensystems genutzt werden. Denn Koffein kann die Wachsamkeit und Aufmerksamkeit steigern, indem es das zentrale Nervensystem stimuliert, welches dazu beitragen kann, dass die mentale Leistungsfähigkeit während des Trainings oder Wettkampfs verbessert wird, was besonders bei Ausdauersportarten von Vorteil sein könnte. Studien diesbezüglich zeigten, dass Koffein die Fettverbrennung erhöhen und die Glykogenreserven schonen kann, welches zu einer verbesserten Ausdauerleistung führen kann. Dies kann außerdem dazu beitragen, dass Sportler und Athleten länger trainieren oder höhere Intensitäten aufrechterhalten können, bevor bei ihnen Ermüdungserscheinungen auftreten (Bantle, T. 2022).

Genauso kann Koffein dazu beitragen, dass die empfundene Anstrengung während eines Trainings oder Wettkampfs vermindert wahrgenommen wird, so dass die Athleten möglicherweise härter arbeiten und ihre Leistung steigern könnten, da sie durch den Koffeinkonsum das Gefühl bekommen können, weniger müde oder erschöpft zu sein.

Und ebenso kann Koffein zu einer Beschleunigung der Erholung beitragen. Es gibt Hinweise darauf, dass Koffein die Erholungszeit nach intensiver körperlicher Aktivität verkürzen kann, indem es die Glykogenresynthese beschleunigt und die Muskelschmerzen somit verringert aufkommen. Dieses kann den Athleten dabei helfen, sich schneller von anstrengenden Trainingseinheiten und Wettkämpfen zu erholen.

Allerdings muss beachtet werden, dass die Wirkung von Koffein je nach Individuum variieren kann und eine zu hohe Dosis ebenfalls unerwünschte Nebenwirkungen hervorrufen kann. Auf eventuelle Risiken und Beschwerden werden wir in einem späteren Absatz kommen.

Ebenfalls ist es sehr wichtig zu betonen, dass Nahrungsergänzungsmittel keine Wundermittel sind und nicht als Ersatz für eine gesunde, ausgewogene Ernährung oder einen gesunden Lebensstil dienen sollten. Vielmehr sollten sie als eine Ergänzung betrachtet werden, welche sicherstellen möchte, dass der Körper alle benötigten Nährstoffe bekommt und enthält. Darüber hinaus ist es ratsam für die Athleten, vor einer Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln einen Arzt oder Ernährungsberater zu

konsultieren, vor allem wenn bereits bestimmte gesundheitliche Einschränkungen und Bedingungen vorliegen oder Medikamente eingenommen werden.

Nachdem wir nun einige verschiedene Arten von Nahrungsergänzungsmitteln und ihre gängigen Anwendungen betrachtet haben, werfen wir einen Blick auf die tatsächliche Verbreitung dieser Präparate und die verschiedenen Produkte in der Bevölkerung und wie häufig sie konsumiert werden.

Eine Befragung, welche von Oktober 2022 bis September 2023 für die Statista Consumer Insights mit 5.991 Teilnehmenden lief, zeigt uns, dass etwas mehr als 75% der Menschen in Deutschland regelmäßig Nahrungsergänzungsmittel in irgendeiner Weise in den letzten 12 Monaten konsumierte. Am weitesten verbreitet waren dabei Vitamine mit etwa 61%, Mineralien mit 36% und Proteine, welche ungefähr von jeder vierten Befragten Person eingenommen werden. Trotz der weiten Verbreitung dieser Produkte ist ihre Wirksamkeit umstritten, insbesondere in Bezug auf die Stärkung des Immunsystems, da es widersprüchliche Beweise gibt, ob Shakes, Pulver, Kapseln und ähnliche Produkte tatsächlich einen gesundheitsfördernden Effekt haben.

Im Jahr 2021 verzeichnete die Nahrungsergänzungsmittelindustrie in Deutschland einen bemerkenswerten Anstieg, wobei die Produktion um 12,1% auf 202.000 Tonnen zunahm und der Gesamtwert der hergestellten Produkte um 13,1% auf 1,2 Milliarden Euro stieg, so die Behörde des Statistischen Bundesamtes.

Dies unterstreicht den wachsenden Markt für Nahrungsergänzungsmittel und verdeutlicht das anhaltende Interesse der Verbraucher an diesen Produkten trotz anhaltender Debatten über ihre tatsächliche Wirksamkeit und die potenziellen Risiken und Nebenwirkungen bei der Einnahme der Präparate.

Angesichts des beeindruckenden weitverbreiteten Konsums von Nahrungsergänzungsmitteln in Deutschland stellt sich die Frage, wo Verbraucher diese Produkte am häufigsten erwerben. Ein Vergleich zwischen dem Erwerb von Nahrungsergänzungsmitteln in der Apotheke und im Drogeriemarkt kann aufschlussreiche Einblicke dazu bieten.

Der Erwerb von Nahrungsergänzungsmitteln in der Apotheke und im Drogeriemarkt bietet jeweils verschiedene Vor- und Nachteile. In der Apotheke werden oft qualitativ hochwertigere Produkte angeboten, die von Fachkräften empfohlen werden können. Hier finden sich vor allem Nahrungsergänzungsmittel mit ernährungsphysiologisch wichtigen Stoffen wie Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Fettsäuren, Aminosäuren oder sekundäre Pflanzenstoffe. Die Beratung durch Apotheker kann hilfreich sein, um die passenden Nahrungsergänzungsmittel für individuelle Bedürfnisse zu finden. Allerdings sind die Preise in der Apotheke oft höher als im Drogeriemarkt.

Im Gegensatz dazu sind Nahrungsergänzungsmittel im Drogeriemarkt in der Regel preisgünstiger und breiter verfügbar. Die Auswahl kann jedoch eingeschränkter sein und die Beratung durch Fachkräfte fehlt oft. Für die erhältlichen Nahrungsergänzungsmittel

im Drogeriemarkt ist weder eine behördliche Zulassung noch eine Prüfung auf Nutzen und Risiko von Nöten, weshalb die Qualität der Produkte variieren kann, und es kann schwieriger sein, vertrauenswürdige Marken auszuwählen. Des Weiteren sind sie ausschließlich als Ergänzung der Ernährung gedacht und können keine Krankheiten oder Schmerzen lindern, in Gegensatz zu Arzneimitteln, die streng geprüft und zugelassen sein müssen und eher zu einem solchen Effekt beitragen können.

Letztendlich hängt die Wahl zwischen dem Erwerb von Nahrungsergänzungsmitteln in der Apotheke oder im Drogeriemarkt von individuellen Präferenzen, dem Budget und den spezifischen Bedürfnissen ab.

Der Vergleich zwischen dem Erwerb von Nahrungsergänzungsmitteln in der Apotheke und im Drogeriemarkt gibt bereits Aufschluss über die unterschiedlichen Möglichkeiten und Herausforderungen bei der Auswahl und Beschaffung solcher Produkte. Betrachtet man nun speziell den Einsatz von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport, wird deutlich, dass diese Entscheidung noch weitere Implikationen für die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden von Athleten haben kann.

Mit Blick auf die Bedeutung einer gezielten Ernährung für die sportliche Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden von Athleten, ist die Rolle von Nahrungsergänzungsmitteln im Sportbereich von zunehmendem Interesse und wird intensiv diskutiert.

Die wachsende Popularität von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport spiegelt einen Trend wider, der die Suche nach optimaler Leistung und Gesundheit unter Athleten und Fitness-Enthusiasten weltweit prägt. Diese Ergänzungen sind zu einem integralen Bestandteil vieler Trainings- und Ernährungsregime geworden, da sie dazu beitragen können, Leistung, Erholung und allgemeines Wohlbefinden zu verbessern. Im Folgenden werden wir die Gründe für die steigende Beliebtheit von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport sowie einige wichtige Erkenntnisse und Trends auf diesem Gebiet untersuchen.

Untersuchungen zeigen, dass etwa 27,6% der Breitensportler regelmäßig Nahrungsergänzungsmittel einnehmen, während etwa 79% der Profisportler den Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln nicht mehr missen möchten.

Beliebte Nahrungsergänzungsmittel vor allem im Fitnesssport sind Omega-3, Vitamin-D-K2-Komplex, Zink, Magnesium, Kreatin, L-Carnitin, L-Glutamin und BCAA (verzweigtkettige Aminosäuren). Glutamin kann bei sehr intensivem Training mit hohen körperlichen Belastungen möglicherweise sinnvoll sein.

Die Supplementierung bestimmter Makronährstoffe wie Proteine und Kohlenhydrate kann unter Profisportlern sinnvoll sein, während viele Mikronährstoffe (Vitamine, Mineralstoffe) und angeblich leistungssteigernde Nahrungsergänzungsmittel nur einen minimalen Effekt aufweisen, insbesondere in bestimmten Situationen und Sportarten.

Eine Studie mit 786 Bundeswehrsoldaten (Durchschnittsalter 27,3 +/- 4,7 Jahre) die zumeist an drei oder mehr Tagen pro Woche Breitensportlich aktiv waren ergab, dass 43,5% regelmäßig Nahrungsergänzungsmittel einnehmen, wobei Magnesium, Eiweiß und Kreatin die am häufigsten verwendete Präparate sind (Sammito et al. 2011).

Eine weitere Studie mit 197 Schülern der sechsten Klasse (mittleres Alter 11,7 Jahre) aller sieben sportbetonten Schulen in NRW zeigte, dass 49,5% in den vorangegangenen 3 Monaten Nahrungsergänzungsmittel verwendet hatten, hauptsächlich Glukose, Vitamin C, Magnesium, Kalzium und Eisen (Offer et al. 2005).

Der Prozentsatz entspricht gemäß nationaler Verzehrstudie II dem Anteil der Deutschen, die täglich Vitamin- und Mineralstoffpräparate einnehmen; eine Supplementation ist dabei nicht berücksichtigt.

Im Leistungssport ist die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln weit verbreitet, wobei viele Athleten mehrere Präparate gleichzeitig verwenden. Eine Studie mit 2.758 Sportlern bei den Olympischen Sommerspielen in Sydney 2000 zeigte, dass knapp 79% Nahrungsergänzungsmittel und Medikamente einnehmen. (Vitamine 51%, Mineralstoffe 21% und Aminosäuren 12,5%). Die meisten Athleten verwendeten 1 bis 2 NEM, fast 20% verwendeten 5 und eine Person 26 Präparate.

Während der Vorbereitung auf die Olympischen Spiele von Athen gaben 87% der deutschen Spitzenathleten an, Nahrungsergänzungsmittel zu verwenden, vor allem Vitamin C, Vitamin E, Vitamin-B-Komplex, Magnesium, Calcium und Eisen.

Diese Daten verdeutlichen die weit verbreitete Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport, sowohl im Breiten- als auch im Leistungssport, wobei die Präferenzen und die Anzahl der verwendeten Präparate je nach individuellen Bedürfnissen und Zielen variieren können.

Doch woraus setzen sich diese Präparate zusammen, dass ihre Verwendung so weit verbreitet ist und Nahrungsergänzungsmittel immer beliebter werden?

Um sich mit dieser Frage näher auseinanderzusetzen zu können, schauen wir uns einmal die Zusammensetzung der Präparate Magnesium und Koffein und welche Auswirkungen eine potenzielle Überdosierung und Nebenwirkungen dieser haben könnte.

Magnesium ist eines der am häufigsten verwendeten Nahrungsergänzungsmittel weltweit. Es wird von einer beträchtlichen Anzahl von Menschen eingenommen, um den Magnesiumspiegel im Körper auszugleichen oder um potenzielle Mängel auszugleichen. Schätzungen und Studien variieren, aber es wird angenommen, dass eine signifikante Anzahl von Menschen regelmäßig Magnesiumpräparate einnimmt, insbesondere in Bevölkerungsgruppen, die möglicherweise anfälliger für Magnesiummangel sind, wie zum Beispiel ältere Menschen, Schwangere oder Personen mit bestimmten gesundheitlichen Bedingungen.

In Europa wird der Magnesiummangel oft als unterschätztes Gesundheitsproblem angesehen. Studien zeigen, dass etwa 10-30% der Bevölkerung in diesen Ländern unter einem Magnesiummangel leiden könnten. Dies kann auf unzureichende

Magnesiumaufnahme durch die Ernährung, eine erhöhte Ausscheidung durch bestimmte Medikamente oder Erkrankungen sowie andere Faktoren zurückzuführen sein.

Magnesium ist ein lebenswichtiges Mineral, das eine Vielzahl von Funktionen im Körper erfüllt und für die Gesundheit und das Wohlbefinden unerlässlich ist.

So spielt Magnesium eine wesentliche Rolle im Energiestoffwechsel des Körpers, indem es an der Aktivierung von Enzymen beteiligt ist, die für die Umwandlung von Nährstoffen in Energie benötigt werden. Außerdem ist es wichtig für die normale Funktion von Muskeln und Nerven und ist ein wichtiger Bestandteil von Knochen und Zähnen. Es hilft, Muskelkontraktionen zu regulieren, überträgt Nervenimpulse im gesamten Körper und ist entscheidend für die Aufrechterhaltung einer gesunden Knochenstruktur. Magnesium spielt außerdem eine Rolle bei der Regulation des Herzrhythmus und des Blutdrucks. Es unterstützt die normale Funktion des Herzmuskels und trägt zur Gesundheit des Herz-Kreislauf-Systems bei.

Magnesium unterstützt die normale Funktion des Immunsystems und kann dazu beitragen, die Abwehrkräfte des Körpers gegen Krankheiten und Infektionen zu stärken, Stress zu reduzieren und die Entspannung von Muskeln und Nerven zu fördern, was zu einem allgemeinen Gefühl des Wohlbefindens beiträgt.

Diese Funktionen verdeutlichen die Bedeutung von Magnesium für die Gesundheit und das reibungslose Funktionieren des Körpers. Es ist wichtig, eine ausgewogene Ernährung zu haben, die ausreichend Magnesium liefert, und gegebenenfalls Nahrungsergänzungsmittel unter ärztlicher Aufsicht einzunehmen, um einen angemessenen Magnesiumspiegel im Körper aufrechtzuerhalten.

Man kann Magnesium vor allem in Lebensmitteln wie Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten, grünem Blattgemüse, Nüssen, Samen, Fisch und Meeresfrüchten finden und die empfohlene Dosis beträgt etwa 300-350 mg/Tag.

Sollte es zu einem Magnesiummangel kommen, kann es zu Symptomen wie Kribbeln, Krämpfe oder Schmerzen in den Muskeln und Nerven, Herzrhythmusstörungen, Herzrasen oder Herzschmerzen, Schwindel, Kreislaufprobleme oder Bluthochdruck, Magen-Darm-Beschwerden wie Durchfall, Verstopfung, Übelkeit oder Erbrechen, Kopfschmerzen, Migräne oder Lichtempfindlichkeit, Erschöpfung, Müdigkeit oder Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Angst oder Depression oder auch zu PMS (Prämenstruelles Syndrom) bei Frauen kommen.

Nimmt man jedoch eine zu hohe Dosis an Magnesium ein und leidet an einer Überdosierung, so kann der Magnesiumspiegel im Blut oder Urin zu hoch ansteigen und es können Nebenwirkungen und Symptome wie Magen-Darm-Beschwerden z.B. Durchfall, Übelkeit, Erbrechen oder Bauchkrämpfen, Müdigkeit, Schläfrigkeit und allgemeine Schwäche, Muskelschwäche, Muskelzittern oder Kribbeln im Gesicht und Bewusstseinsstörungen oder kardiologische Veränderungen in schweren Fällen auftreten. Allerdings treten Symptome einer Hypermagnesiämie meistens erst ab Werten von mehr als zwei Millimol pro Liter auf; es ist also sehr unwahrscheinlich beziehungsweise sehr schwer, eine Überdosierung zu erleiden.

Neben Magnesium gibt es noch ein weiteres Nahrungsergänzungsmittel, welches häufig sogar unbewusst von vielen Athleten oder auch Nichtsportlern konsumiert wird.

Die Verwendung von Koffein ist weltweit verbreitet und Millionen von Menschen konsumieren täglich koffeinhaltige Produkte wie Kaffee, Tee, Energydrinks, Schokolade, koffeinhaltige Nahrungsergänzungsmittel und verschiedene Medikamente.

Die Wirkung von Koffein variiert je nach Individuum und zu hohe Dosen können unerwünschte Nebenwirkungen wie Nervosität, Schlaflosigkeit, Herzrasen oder Magenbeschwerden verursachen und damit ernsthafte gesundheitliche Probleme verursachen. Daher sollten Sportler die Verwendung von Koffein als Nahrungsergänzungsmittel sorgfältig dosieren und individuelle Reaktionen berücksichtigen.

Weitere Reaktionen auf übermäßigen Koffeinkonsum könnten ein erhöhter Blutdruck sein, welcher das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöhen kann, insbesondere während des Trainings und Koffein wirkt harntreibend, was bedeutet, dass es die Urinausscheidung erhöht und zu einer verstärkten Flüssigkeitsausscheidung führen kann. Bei übermäßigem Konsum von koffeinhaltigen Getränken besteht das Risiko einer Dehydrierung, insbesondere während des Trainings, wenn eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr besonders wichtig ist.

Die Symptome eines übermäßigen Koffeinkonsums können die sportliche Leistungsfähigkeit beeinträchtigen und das Wohlbefinden des Sportlers beeinträchtigen. Sportler sollten auch darauf achten, Koffein nicht mit anderen Stimulanzien oder leistungssteigernden Substanzen zu kombinieren, um das Risiko von unerwünschten Nebenwirkungen zu minimieren (Bantle, T. 2022).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Nahrungsergänzungsmittel eine wichtige Rolle im Sport spielen können. Sie können dazu beitragen, die sportliche Leistung zu verbessern, die Erholung zu beschleunigen und das allgemeine Wohlbefinden von Sportlern zu fördern.

Magnesium, ein lebenswichtiges Mineral, ist für verschiedene Funktionen im Körper von entscheidender Bedeutung und kann dazu beitragen, Muskelkrämpfe zu reduzieren, die Knochengesundheit zu unterstützen und den Energiestoffwechsel zu regulieren. Koffein, ein häufig verwendetes Stimulans, kann die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit steigern, die Ausdauer verbessern und die Fettverbrennung fördern.

Allerdings ist es wichtig anzumerken, dass die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport nicht ohne Risiken verbunden ist. Übermäßiger Konsum oder falsche Anwendung können zu unerwünschten Nebenwirkungen wie Herzrhythmusstörungen, Dehydrierung und Schlafstörungen führen. Daher sind eine sorgfältige Dosierung, individuelle Anpassung und ärztliche Beratung von entscheidender Bedeutung.

Insgesamt sollten Sportler bei der Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport eine ausgewogene Herangehensweise verfolgen und sicherstellen, dass sie ihre Ernährung und Trainingsregime ergänzen, anstatt sie zu ersetzen. Eine gesunde und ausgewogene Ernährung, ausreichende Flüssigkeitszufuhr und angemessene Erholung sind entscheidend für die sportliche Leistungsfähigkeit und das langfristige Wohlbefinden von Sportlern.

Literaturverzeichnis

Bantle, T. (2022, 26. Mai). *Koffein im Sport: Wirkung, Dosierung, Vorteile & Nachteile*. Online Fitness Coaching. <https://www.online-fitness-coaching.com/koffein-im-sport-wirkung-dosierung/>

Brandt, M. (2023, 20. November). Wie verbreitet sind Nahrungsergänzungsmittel in Deutschland? *Statista Daily Data*. <https://de.statista.com/infografik/24797/umfrage-zum-konsum-von-nahrungsergaenzungsmitteln-in-deutschland/#:~:text=Etwas%20mehr%20als%2075%20Prozent,Studien%20Teilnehmer%3Ainnen%20einnimmt.>

Liebscher & Bracht. (2023, 26. September). *Magnesiummangel erkennen: das sind die Symptome* | Liebscher & Bracht. <https://www.liebscher-bracht.com/ernaehrung/naehrstoffe/mineralstoffe/magnesium/mangel/symptome/>

Magnesium. (o. D.). DGE. <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/faq/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-magnesium/>

MSN. (o. D.). https://www.msn.com/de-de/gesundheit/krankheit/in-skorbut/in-scurvy?source=bing_krankheit

Nahrungsergänzungsmittel weiter im Trend: 2021 wurden 12,1 % mehr produziert als im Vorjahr. (o. D.). Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2022/PD22_44_p002.html

Statista. (2023, 4. April). *Umfrage zum Einkaufsort von Nahrungsergänzungsmitteln 2022*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1376657/umfrage/bevorzugter-einkaufsort-nahrungsergaenzungsmittel/>

Referenzwerte. (o. D.). DGE. <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/>

Rempe, C. (2023, 29. September). *Was sind Nahrungsergänzungsmittel?* Bundeszentrum für Ernährung. <https://www.bzfe.de/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/was-sind-nahrungsergaenzungsmittel/>

Schek, A. (2015, 8. Juli). *Ernährung im Fokus* https://www.bzfe.de/fileadmin/resources/import/pdf/eif_2015_07-08_sport_nahrungsergaenzungsmittel.pdf