

EAT WITH **RESPECT**

Supplement-Guide für Eishockeytrainer

Spezialthemen:

- Muskelaufbau
- Proteine
- Energydrinks



swiss olympic

COOL & CLEAN

... for the SPIRIT of SPORT

antidoping.ch

Sportartspezifische Anpassungen

- Energiebedarf (Nahrungsmenge)
- Wettkampf- und Trainingsvorbereitung
- Wettkampf- und Trainingsernährung
- Erholungsmassnahmen
- Gewichtskontrolle

Gezielte Supplementation

- Für spezielle sportartspez. Bedürfnisse
- Für spezielle individuelle Bedürfnisse
- Für spezielle Situationen

Basisernährung

- Langfristige Gesundheit & Verletzungsprophylaxe
- Allgemeine Ernährungsrichtlinien gelten auch im Sport

Pyramide der Sporternährung

Das Fundament der Sporternährung besteht aus einer ganz normalen, abwechslungsreichen Ernährung. Darauf aufbauend werden sportartspezifische Anpassungen vorgenommen. Als Abschluss, sozusagen die kleine Spitze der Pyramide, können ein paar wenige spezifisch ausgewählte Supplemente die Sporternährung ergänzen. Die Pyramide steht sicherlich ohne Spitze sehr solide, während die Spitze ohne die Basis abstürzt (Modifiziertes Modell nach Australian Institute of Sport).

Supplemente: Chancen und Risiken

Zum Umgang mit Supplementen im Eishockey

Eine gute Ernährung unterstützt das Training und kann zum Erfolg beitragen. Supplemente sind ein kleiner Baustein in der Sporternährung. Ihre Bedeutung wird oft überschätzt. Im Umgang mit Supplementen sind zudem einige wichtige Punkte zu beachten.

Leistung und Ernährung

Sportlicher Erfolg beruht auf verschiedenen Pfeilern. Sehr wichtig sind körperliches Talent, der Wille hart zu trainieren und die Wettkampfpsyche, um die Leistung im entscheidenden Moment abrufen zu können. Auch die Ernährung ist einer dieser Pfeiler. Sie ermöglicht eine maximale körperliche Leistung während eines Matches und unterstützt die Erholung. Voraussetzung ist aber ein gutes Training. Keine Ernährungsmassnahme und kein Supplement können ein ungenügendes Training kompensieren.

Ernährung und Supplemente

Die Basis der Sporternährung besteht auch im Eishockey aus einer ganz normalen, abwechslungsreichen Ernährung. Darauf aufbauend können sportartspezifische Anpassungen vorgenommen werden, z.B. bezüglich Energiebedarf, Erholung oder Muskelaufbau. Sozusagen als oberste Spitze der Pyramide können dann noch ganz wenige Supplemente, zum richtigen Zeitpunkt eingesetzt, einen kleinen Zusatzeffekt bewirken (siehe Pyramide). Supplemente sind somit in Bezug auf die Leistungsfähigkeit ein kleiner Baustein innerhalb des Bausteins Ernährung.

Zu häufig konzentrieren sich Sportler auf die Spitze der Pyramide und vergessen dabei, ein solides Fundament zu bauen. Und leider gibt es genug Leute, die damit Profit machen wollen. Entsprechend sind auch teure Produkte auf dem Markt, die häufig nichts bringen und im schlimmsten Fall sogar schädlich sind.



Supplemente – Für wen?

Der Einsatz von Supplementen macht erst bei einem leistungsorientierten Training mit hohem Umfang Sinn. Somit sind Supplemente für 10- bis 14-jährige Junioren mit zwei bis drei wöchentlichen Trainings überflüssig, abgesehen von ärztlich verordneten Präparaten. Die wichtigsten Supplemente im Eishockey sind Sportgetränke für intensive Trainings oder als Energieversorgung im Match bei fortgeschrittenen Spielern. Im Elitebereich können dann zum Fine Tuning auf jedes Individuum einzeln abgestimmt, weitere Supplemente hinzugezogen werden.

Was sind Supplemente?

Supplemente sind konzentrierte Quellen eines Nährstoffs oder einer anderen Substanz. Ihr Ziel ist, die normale Ernährung zu ergänzen (aber niemals zu ersetzen). Supplemente werden dabei in Form von Pillen, Kapseln, Pulver oder Flüssigkeiten verkauft.

Eine wichtige Kategorie von Supplementen stellen die energieliefernden Produkte dar. Sie werden häufig auch als Sportnahrungsmittel bezeichnet. Zu diesen gehören beispielsweise Sportgetränke, Kohlenhydratgels, Energieriegel oder Regenerationsmahlzeiten. Sie dienen als kompakte und gut verträgliche Kohlenhydrat-, Protein- und Energielieferanten, vor, während und nach Trainings oder Spielen.

Weiter gibt es die Supplemente, die nicht als Energiequellen dienen, sondern durch andere Mechanismen die Leistung oder die Gesundheit zu unterstützen versprechen (z.B. Kreatin oder Vitamine).

Die Abgrenzung zu normalen Lebensmitteln ist dabei nicht immer einfach. Ein Sportgetränkpulver aus dem Sportgeschäft würden wahrscheinlich die meisten Leute als Supplement bezeichnen, während ein selbst zusammengestelltes Sportgetränk aus Pfefferminztee, Zucker und einer Prise Salz eher als gesüßter Tee denn als Supplement wahrgenommen wird. Und das, obwohl eigenhändig zusammengestellte Sportgetränke den Gekauften durchaus ebenbürtig sind.

Chancen und Risiken

Der Einsatz von Supplementen sollte die Basisernährung in geeigneter Weise ergänzen, ohne dass dabei unnötige Risiken eingegangen werden. Zum richtigen Zeitpunkt und richtig dosiert eingenommen, können ein paar wenige Supplemente die Leistung tatsächlich unter-



stützen. Zum falschen Zeitpunkt oder in ungünstiger Dosierung eingenommen, können dieselben Supplemente aber sogar leistungshemmend sein. Bevor Supplemente eingesetzt werden ist es daher wichtig, sich über deren richtigen Einsatz zu informieren.

- Neben den wenigen Produkten oder Substanzen mit einem wissenschaftlich nachgewiesenen Nutzen (siehe A Supplemente) sind leider viele Produkte auf dem Markt, zu denen nur ungenügende Daten existieren (B Supplemente), teilweise bereits negative Effekte nachgewiesen wurden (C Supplemente) oder sogar auf der Dopingliste stehen (D Supplemente).
- Auf dem internationalen Supplementmarkt ist eine beachtliche Anzahl Supplemente mit Dopingsubstanzen oder anderen gesundheitsgefährdenden Substanzen verunreinigt. Dies erfolgt durch mangelhafte Produktionsqualität oder absichtlichem Zumischen von Dopingsubstanzen mit entsprechenden gesundheitlichen Risiken. Ausserdem kann dies zu unbeabsichtigten positiven Dopingproben führen. Supplemente sollten daher nur von bekannten Schweizer Produzenten bezogen werden.

Informationsquellen

Im Internet finden sich heute problemlos Webseiten, die Tausende Produkte anbieten. Die meisten dieser Produkte bringen im besten Fall gar nichts und können im dümmsten Fall sogar die Leistung oder die Gesundheit gefährden. Zu vielen Produkten existieren grossartige Versprechungen darüber, wie unglaublich hilfreich die Produkte oder die darin enthaltenen Substanzen seien. Je spektakulärer die Geschichte, umso wahrscheinlicher ist ein fehlender Nutzen. Eine gängige Marketingstrategie besteht zudem darin, erfolgreiche Sportler oder Verbände zu sponsern und dann deren Erfolg mit dem Produkt in Verbindung zu bringen.

Für die Informationsbeschaffung empfiehlt sich für Leistungssportler eine individuelle Beratung, wie sie beispielsweise von Swiss Olympic angeboten wird. Zur allgemeinen Information eignet sich der Supplementguide von Antidoping Schweiz (www.antidoping.ch). Antidoping Schweiz und Swiss Olympic können zudem unabhängige Fachpersonen empfehlen.

- ⇒ Regel 1: Es sollen nur Supplemente verwendet werden, die im Supplementguide auf der A-Liste stehen.
- ⇒ Regel 2: Die Informationsquelle oder die Person, die über ein Supplement informiert oder es empfiehlt, sollte unabhängig vom Supplement oder dem Verkauf des



Supplements sein. Nur so kann einigermaßen sichergestellt werden, dass die Information nicht eher dem Verkauf dient als dem Wohle des Sportlers.

- ⇒ Regel 3: Die Warnungen zu Supplementen auf <http://www.antidoping.ch/medicine/supplements/warnings/> unbedingt beachten.



swiss olympic

COOL & CLEAN

... for the SPIRIT of SPORT

antidoping.ch

Über diesen Supplement-Guide

Im vorliegenden Guide werden auf dem Markt erhältliche Supplemente vorgestellt und gemäss dem heutigen Wissenstand in vier Klassen (A-D) eingeteilt. Auf **Kreatin** und **Mahlzeiterersatzprodukte** („Regi-Shakes“) wird detaillierter eingegangen. Zudem erhalten Trainer Zusatzinformationen zum Thema **Muskelaufbau**. Weitere Spezialthemen sind **Proteine** und **Energysdrinks**. Diese fünf Schwerpunktthemen sind sicher für jeden verantwortungsbewussten Eishockeytrainer interessant.

A
positive Leistungsbeeinflussung möglich

B
unzureichende Datenlage

C
positive Effekte unwahrscheinlich

D
beeinträchtigt Leistung oder Gesundheit oder steht auf der Dopingliste

Die Inhalte zu den einzelnen Substanzen stammen von Antidoping Schweiz. Auf der Webseite von Antidoping Schweiz (www.antidoping.ch) sind zu vielen der hier erwähnten Supplementen noch detailliertere Faktenblätter vorhanden. Zudem ist die Webseite aktueller als dieser gedruckte Supplement-Guide (Druck: Oktober 2012). Es lohnt sich also, diese Webseite regelmässig zu konsultieren und insbesondere die dort publizierten Warnungen zu Supplementen zu beachten. Die einleitenden Zeilen zu den Chancen und Risiken von Supplementen sowie die Abschnitte zu Muskelaufbau und Proteine stammen von Samuel Mettler vom Swiss Forum for Sport Nutrition (www.sfsn.ch).



Inhalt

A Supplemente

1. Gels	1
2. Regenerations- und Mahlzeigersatz-Produkte	1
3. Riegel	3
4. Sportgetränke	4
5. Kreatin	4
6. Koffein	9
7. Natrium-Bikarbonat und Natrium-Citrat	9
8. Vitamine und Mineralstoffe.....	10

B Supplemente

9. L-Carnitin	12
10. HMB.....	12
11. Kolostrum	13
12. Carnosin und beta-Alanin	13

C Supplemente

13. BCAA (verzweigt-kettige Aminosäuren)	14
14. Arginin	14
15. Magnesium	14
16. Chrom	14
17. Ribose	15

D Supplemente..... Seiten 15-18

Spezialthemen

Spezialthema: Muskelaufbau	19
Spezialthema: Proteine.....	22
Spezialthema: Energy-Drinks	25



... for the SPIRIT of SPORT

A Supplemente

Aufgrund von wissenschaftlichen Studien an gesunden, trainierten Menschen sind bei adäquater Dosierung direkte (schnell eintretende) oder indirekte (zeitlich verzögerte) positive Leistungsbeeinflussungen möglich. Kein Supplement der A-Liste ist für alle Situationen, Personen oder Sportarten geeignet. Eine nicht adäquate Anwendung oder Dosierung kann Leistung und Gesundheit beeinträchtigen.

1. Gels

Gels – auch Energie-Gels genannt – stellen eine hoch konzentrierte Kohlenhydratquelle dar (ca. 65-70 g KH pro 100 g). Einige Gels enthalten neben Kohlenhydraten noch Natrium oder Koffein. Die sportartspezifische Wirkung von Gels beruht auf der Möglichkeit einfach verfügbare Kohlenhydrate zuzuführen. Die kompakte Form der Gels erlaubt zudem, eine sehr flexible Anwendung / Verpflegung in der Praxis. Gels sind insbesondere dann geeignet, wenn hohe Mengen an Kohlenhydraten benötigt werden. Mit Gels können z.B. Sportgetränke ergänzt werden. Hoch konzentrierte Kohlenhydratlösungen wie Gels, können zu Magen-Darm-Beschwerden führen. Deshalb sollten Gels, wie von den meisten Herstellern empfohlen, mit genügend Flüssigkeit kombiniert eingenommen werden. Die Verträglichkeit und genaue Anwendung sollte in wettkampfnahen Trainingssituation individuell ausgetestet werden.

1

2. Regenerations- und Mahlzeigersatz-Produkte

Regenerationsprodukte („Recovery-Shake“, „Regi-drink“, „Regi-Shake“) enthalten neben Kohlenhydraten auch Proteine (=Eiweiss). Diese helfen die Erholung und den Aufbau von Muskel- und anderen Zellstrukturen zu unterstützen, insbesondere nach harten Trainings oder Wettkämpfen.

Regenerationsprodukte werden meistens in Pulverform verkauft und können mit Wasser oder Milch zu einem Shake angerührt werden. Sie liefern Kohlenhydrate und Proteine meistens im Verhältnis von ca. 5:1 (eher kohlenhydratbetont) bis 1:1 (eher proteinbetont).

Durch die Kohlenhydrate werden die, während einer Belastung entleerten, Kohlenhydratspeicher aufgefüllt. Zudem wird die Ausschüttung von Stresshormone sowie der Abbau von Muskelprotein unterdrückt. Das Protein regt den Proteinaufbau an (z.B. Muskelprotein, Zellstrukturen, Mitochondrien). Flüssige Regenerationsprodukte dienen dem Ausgleich von Flüssig-



keitsdefiziten. Die wichtigsten Funktionen / Vorteile von Regenerationsprodukten sind die gute Verträglichkeit und Verfügbarkeit, die es ermöglichen, sehr schnell nach einer Belastung mit einer leicht verdaulichen Nährstoffzufuhr (und damit mit der Regeneration) beginnen zu können.

Regenerationsprodukte sind sinnvoll, wenn...

- ...nach harten Trainingseinheiten oder Wettkämpfen nicht innert 30 - 60 Minuten eine „normale“ Mahlzeit folgt. Um die Regeneration optimal zu unterstützen, sollte das Regenerationsprodukt so rasch wie möglich nach Belastung eingenommen werden. Werden Regenerationsprodukte erst verzögert und entsprechend kurz vor nachfolgenden Mahlzeiten eingenommen, kommen die regenerativen Effekte nicht mehr voll zum Tragen, und gleichzeitig wird der Appetit bei der Mahlzeit beeinträchtigt.
- ...zwischen Trainingseinheiten oder Wettkampfeinsätzen wenig Zeit zur Erholung besteht (< 4 h) und gut verträgliche Energie-, Kohlenhydrat-, Protein-, Nährstoff-, und oder Flüssigkeitslieferanten benötigt werden.
- ...normale Lebensmittel schlecht verfügbar sind (z.B. Reisen, Auslandwettkämpfe) oder aufgrund der hohen Trainings- oder Wettkampfbelastung nicht in genügendem Umfang gegessen werden können oder nicht gut vertragen werden.

Mögliche Nebenwirkungen

- Regenerationsprodukte liefern Energie und können zu unerwünschten Gewichtszunahmen (Muskel- und Fettmasse) führen, wenn sie nicht auf die Trainingsbelastung abgestimmt eingenommen werden. Selbst wenn die Gewichtszunahme hauptsächlich in Form von Muskelmasse erfolgt, kann zu viel Masse je nachdem ein Nachteil sein.
- Nach lockeren Trainings oder in weniger belastenden Trainingsphasen sind Regenerationsprodukte nicht sinnvoll. Der Einsatz von Regenerationsprodukten sollte aber nicht nur eine Ja- oder Nein-Entscheidung sein, sondern dem Trainingsumfang und der Trainingsintensität angepasst werden. Zudem sollte der Einsatz mit der allgemeinen Ernährung abgestimmt sein.
- Wer bereits eher zu schwer ist, sollte mit dem Konsum von Regenerationsprodukten sparsamer umgehen als jemand, der eher noch Gewicht zulegen sollte oder möchte.



Abschliessende Bemerkungen

Grundsätzlich sollen Regenerationsprodukte nicht normale Mahlzeiten ersetzen, sondern die Zeit überbrücken, bis „normale“ Lebensmittel gut vertragen werden oder verfügbar sind.

Häufig können Regenerationsprodukte durch „normale“ Lebensmittel ersetzt werden. Ein selbstgemachter Frucht-Milchshake (je nach Kohlenhydratbedarf mit Zucker oder Maltodextrin angereichert) oder eine Schokoladenmilch kommt bezüglich Zusammensetzung und physiologischer Wirkung nahe an teurere Regenerationsprodukte heran. Voraussetzung dazu ist eine gute Milchverträglichkeit.

Viel wichtiger ist die Frage, ob Supplemente oder Grundnahrungsmittel in der Handhabung besser sind oder in spezifischen Situationen lieber konsumiert oder besser vertragen werden. Auch der Grundeinstellung und den situativen Möglichkeiten des Athleten bezüglich Ernährung soll Rechnung getragen werden. Einige Regenerationsprodukte (Shakes, Riegel, Gels) bieten insbesondere bezüglich Handhabung und Verträglichkeit in verschiedenen Trainings- und Wettkampfsituationen Vorteile gegenüber der Einnahme von Grundnahrungsmitteln.

3. Riegel

Riegel sind eine feste Form von Nährstofflieferanten für Energie, Kohlenhydrate und Protein. Im Gegensatz zu Getränken und Gels enthalten Riegel aus geschmacklichen und technologischen Gründen einen gewissen Anteil Fett. Riegel können kohlenhydratbetont sein, mit einem relativ geringen Protein- und Fettgehalt, oder relativ proteinreich (bis ca. 35 g Protein pro 100 g). Die sportspezifische Wirkung beruht auf der Zufuhr von Energie, insbesondere in Form von Kohlenhydraten und Protein vor während oder nach Trainings und Wettkämpfen.

Viele Sportriegel sind zusätzlich mit Vitaminen und Mineralstoffen in unterschiedlicher Dosierung angereichert. Bisher gibt es keine Hinweise, dass dies die Leistung unterstützen würde. Die Anreicherung kann im Sinne einer allgemeinen Multivitamin- Mineralstoffzufuhr betrachtet werden. Wenn Vitamine und Mineralstoffe jedoch in hohen Mengen in Riegeln oder Sportnahrungsmitteln enthalten sind, wird es häufig schwierig, gezielt das eine (z.B. Riegel) oder andere (z.B. Vitamine) einzusetzen. Falls relativ viele Sportriegel und weitere Sportnahrungsmittel konsumiert werden, kann eine zu hohe tägliche Vitamin- und Mineralstoffzufuhr nicht ausgeschlossen werden.

Einige Sportriegel enthalten neben Protein zusätzlich ausgewählte Aminosäuren, wobei insbesondere Glutamin und die verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAA) Valin, Leucin und Isoleucin



populär sind. Bisher gibt es jedoch keine Evidenz, dass diese Aminosäuren einen zusätzlichen Nutzen gegenüber der Aufnahme vollständiger oder teilhydrolysierter Proteine bringen würden.

4. Sportgetränke

Sportgetränke liefern im Wesentlichen zwei leistungsrelevante Inhaltsstoffe: Wasser und Kohlenhydrate, sowie je nach Bedarf Elektrolyte (Salz) oder Koffein. Im Ausdauerbereich stellen effektiv eingesetzte Sportgetränke das Supplement mit dem grössten Leistungspotential überhaupt dar.

Durch die Zufuhr von Wasser kann über den Schweiß verloren gegangene Flüssigkeit ersetzt werden. Durch die Zufuhr von Kohlenhydraten können Ausdauerleistungen ab ca. 45 min Dauer verbessert werden. Sprint, Sprung oder Kraftleistungen können durch Sportgetränke **nicht** direkt beeinflusst werden. Allerdings können Sportgetränke während längeren Trainings, Wettkämpfen oder in Turniersituationen als Flüssigkeits- und Energielieferant helfen, die Leistungsfähigkeit zu erhalten. In Sportsportarten sind neben der direkten Beeinflussung der physischen Ausdauer auch kognitive und koordinative Verbesserungen durch die Flüssigkeits- und Kohlenhydratzufuhr über Sportgetränke nachgewiesen (z.B. Dribbling- oder Schussleistung).

4

5. Kreatin

Kreatin ist ein körpereigener Energielieferant für kurze, hochintensive Leistungen. Die Energie wird in Form von Kreatinphosphat bereitgestellt. Kreatin kann vom Körper selber gebildet oder durch die Nahrung aufgenommen werden.

Durch Supplementierung kann der Kreatingehalt der Muskeln erhöht werden. Bei kurzen hochintensiven repetitiven Belastungen sind daher Leistungsverbesserungen möglich. Zudem kann der Muskelaufbau unterstützt werden.

Die Wirkung von Kreatin ist individuell verschieden. Ca. 1/3 aller Athleten zeigen keine oder kaum eine Reaktion auf Kreatin. Andere können deutlich auf eine Supplementierung reagieren. Vorsicht ist angebracht, wenn eine Muskel- und Gewichtszunahme nicht erwünscht ist. Probleme im Muskel-Sehnen-Apparat können bei Kreatineinnahme nicht ausgeschlossen werden. **Kreatin ist bei jugendlichen Athleten nicht empfohlen.**



Spezifische Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit

Mit der Erhöhung der Kreatinkonzentration im Muskel können zwei voneinander unabhängige Effekte erzielt werden:

a.) Energiebereitstellung: Die vermehrte Verfügbarkeit von Kreatin (Kreatinphosphat) in der Muskelzelle erhöht die anaerob alaktazide Energiebereitstellung (ATP-Bereitstellung). Dies erklärt die möglichen Leistungsverbesserungen bei kurzen hochintensiven Kraft- und Sprintbelastungen, insbesondere bei repetitiven Belastungen mit kurzen Erholungspausen. Der Effekt auf Einzelbelastungen ist weniger klar. Diese Wirkung wird erzielt, sobald die Kreatinspeicher erhöht sind (nach Ladephase) und bleibt bestehen, solange die erhöhten Speicher erhalten werden.

b.) Muskel- und Kraftaufbau: Kreatin kann den Aufbau von Muskelmasse unterstützen. Diese Wirkung wird erzielt, wenn Kreatin über mehrere Wochen (z.B. während einer Krafttrainingsphase) supplementiert wird. Einige Athleten gewinnen auch an Muskelmasse, wenn Kreatin während dem normalen Training eingesetzt wird. Die zusätzliche Muskelmasse bleibt auch nach dem Absetzen des Kreatins erhalten.

Ob Kreatin die Leistung im Ausdauerbereich unterstützen kann ist unklar. Im hochintensiven Bereich von wenigen Minuten bis ca. 20 min können positive Effekte nicht ganz ausgeschlossen werden. In klassischen Ausdauersportarten >20 min sind hingegen keine Leistungsverbesserungen zu erwarten. Aufgrund einer möglichen Körpergewichtszunahme sind Leistungseinbussen möglich.

Eine Studie, in der Kreatin (ca. 20 g Kreatin / Tag) zusammen mit Kohlenhydraten bei wenig trainierten Personen eingenommen wurde, zeigt dass diese Kombination die Glykogenspeicherung in der Muskulatur positiv beeinflussen kann. Allerdings konnten damit nicht höhere Glykogenwerte erreicht werden als mit einem normalen Carboloadung, und spätere Studien führten zu widersprüchlichen Resultaten. Daher wird Kreatin für die Glykogenspeicherung nicht empfohlen.

Kreatin kann in Absprache mit einer Fachperson auch in der Rehabilitation eingesetzt werden. Einerseits, um den Verlust von Muskelmasse während einer Immobilisierung (z.B. Bruch) zu reduzieren und andererseits, um den Muskelmasseaufbau im Rehabilitationstraining zu unterstützen.



Die praktisch kreatinfreie Ernährung bei Vegetariern führt nicht zu Mangelerscheinungen, allerdings haben regelmässige Fleisch- und Fischkonsumenten ca. 10% höhere Kreatinspeicher als Vegetarier. Vegetarier können ihre Muskelspeicher durch eine Supplementierung stärker anheben (ca. 20-30%) als Nicht-Vegetarier (ca. 10-20%).

Mögliche Nebenwirkungen

Kreatin führt während der Ladephase zu einer Gewichtszunahme von 0.5 - 1.0 kg. Der Grund hierfür ist, dass Kreatin osmotisch Wasser in die Zellen „nachzieht“ und es daher zu einer kurzfristigen Wassereinlagerung in den Muskelzellen kommt.

Je nach individueller Reaktion ist langfristig (über Monate bis Jahre) eine weitere unerwünschte Gewichtszunahme möglich. Selbst wenn diese Gewichtszunahme hauptsächlich aus einer Muskelmassenzunahme bestünde, kann dies je nachdem die Leistung beeinträchtigen. Die meisten Studien, die den Effekt von Kreatin auf die Leistungsfähigkeit (z.B. repetitive Sprintbelastungen) untersucht haben, haben entweder Tests gewählt, bei denen das Körpergewicht keine Rolle spielt (Rad-Ergometer, Wingate), oder haben einen Fast-Load über 1 Woche gemacht. In dieser Zeit tritt höchstens die akute Gewichtszunahme durch ca. 0.5 - 1.0 kg Wassereinlagerung auf. Wenn eine längerfristige Kreatinanwendung jedoch zu einer weiteren unerwünschten Gewichtszunahme führt, kann (muss aber nicht) dies die Leistung beeinträchtigen.

Obwohl Einzelfälle von Muskelkrämpfen und -zerrungen, Sehnenproblemen oder Magen-Darmunverträglichkeiten unter Kreatineinnahme beschrieben wurden, existieren bisher keine wissenschaftlichen Studien, die diese Nebenwirkungen belegen. Wenige Studien aus diesem Bereich stammen meist nicht von Spitzensportlern. Praxiserfahrungen bei verschiedenen Athleten deuten jedoch auf einen Zusammenhang zwischen diesen Nebenwirkungen und Kreatin hin.

Personen mit bestehenden Nierenleiden oder Personen mit einem erhöhten Risiko für Nierenerkrankungen (z.B. Diabetes, Bluthochdruck) wird von einer Kreatineinnahme abgeraten. Bei gesunden Personen kann nach heutigem Wissensstand davon ausgegangen werden, dass die Nierenfunktion nicht beeinträchtigt wird.

Obwohl unter Kreatineinnahme potentiell zellschädigende Kreatinabbauprodukte (Methylamin, Formaldehyd) entstehen und im Urin nachzuweisen sind, wurde bisher kein erhöhtes Risiko für Erkrankungen wie Nierenerkrankungen oder Krebs festgestellt. Eine potentiell zellschädigende Wirkung einer längerfristigen, tief dosierten Methylamin- und Formaldehydbelastung durch Kreatineinnahme kann bisher nicht beurteilt werden. Bei der Herstellung können



toxikologisch nicht unbedenkliche Nebenprodukte wie Dicyandiamid und Trihydrotriazin entstehen. Zudem kann Kreatin mit Schwermetallen belastet sein. Dies stellt insbesondere bei zufälligen Bestellungen von unbekanntem Herstellern aus dem Internet ein Risiko dar.

Anwendung und Dosierung

Grundsätzlich werden zwei verschiedene Ladeprotokolle unterschieden, wobei beim Fast Load die maximalen Kreatinwerte im Muskel schneller erreicht werden als beim Slow Load. Der maximale Kreatinwert ist jedoch bei beiden Anwendungen identisch.

Die Einnahme nach Belastung kann die Kreatinaufnahme in den Muskel verbessern. Auch die Kombination mit Kohlenhydraten verbessert die Aufnahme von Kreatin in die Muskelzellen, weil die Kohlenhydrate eine Insulinausschüttung hervorrufen und Insulin die Aufnahme von Kreatin in den Muskel fördert. Deshalb wird empfohlen, Kreatin mit Kohlenhydraten zu kombinieren. Allerdings ist es meistens nicht sinnvoll zusätzliche Kohlenhydrate zu verwenden. Idealerweise wird Kreatin mit normalen Mahlzeiten kombiniert, so dass die Kohlenhydrate aus den Mahlzeiten die gewünschte Insulinausschüttung auslösen. Kreatin wird idealerweise direkt bis ca. 30 min vor einer Mahlzeit eingenommen, damit der maximale Insulinspiegel mit der maximalen Kreatinkonzentration im Blut zusammenfällt.

Möglicherweise besteht eine negative Wechselwirkung mit Koffein. In einer Studie haben 5 mg Koffein pro kg Körpergewicht den leistungssteigernden Effekt des Kreatins aufgehoben, obwohl kein Unterschied im Kreatingehalt der Muskulatur gefunden wurde. Ob deshalb der gewohnte Konsum von Kaffee eingeschränkt werden müsste, kann bisher aber nicht beurteilt werden. Der Effekt auf den Muskelaufbau wird durch Koffein nicht beeinflusst. Nur der Effekt auf die Sprintleistungsfähigkeit könnte evtl. beeinflusst werden.

Prinzip	Ladephase	Erhaltungsphase	Absetzphase
<i>Fast load</i>	0.3 g / kg Körpergewicht pro Tag aufgeteilt in ca. 4 - 5 Einzeldosen Dauer: 5 Tage	ca. 3 g pro Tag Dauer: 4 - 12 Wochen	nach jedem Lade-/Erhaltungszyklus Dauer: ca. 4 Wochen oder länger
<i>Slow load</i>	Total 3-5 g pro Tag, aufgeteilt auf 1-3 Einzeldosen Dauer: ca. 4 Wochen	ca. 3 g pro Tag Dauer: 4 - 12 Wochen	nach jedem Lade-/Erhaltungszyklus Dauer: ca. 4 Wochen oder länger



... for the SPIRIT of SPORT

Kreatin-Formen

Bis heute ist Kreatin-Monohydrat das am besten untersuchte Kreatin-Supplement. Obwohl weitere Kreatin-Supplemente auf dem Markt sind, gibt es bisher keine Studien, wonach diese gegenüber Kreatin-Monohydrat zu bevorzugen wären. Kreatin-Citrat und Kreatin-Pyruvat sind physiologisch vermutlich nahezu gleichwertig wie Kreatin-Monohydrat, aber deutlich teurer.

Hinweis: 3.0 g Kreatin-Monohydrat-Pulver entsprechen vom Kreatingehalt 4.0 g Kreatin-Citrat-Pulver oder 4.4 g Kreatin-Pyruvat-Pulver. Andere Produkte wie Kreatin-Ethyl-Ester oder Kre-Alkalyln sind nachgewiesenermassen weniger wirksam und sollten aufgrund der häufig dubiosen Herkunft aus Sicherheitsgründen nicht verwendet werden.

Weitere Aspekte im Umgang mit Kreatin

- Die Absprache zwischen Trainer und Athlet ist sehr wichtig. Wann und zu welchem Zweck wird Kreatin eingesetzt? Wer achtet auf welche positiven und negativen Effekte bzgl. Leistungsfähigkeit, Erholung, Muskel- Sehnenproblemen?
- **Eine Kreatin-Supplementation bei Jugendlichen ist grundsätzlich nicht empfohlen.** Die Sicherheit von Kreatin bei Jugendlichen ist nicht ausreichend untersucht. Auswirkungen auf den Hormonhaushalt sind möglich. Der Effekt von Kreatin auf das Muskelwachstum kann zu einer Überlastung von langsamer wachsenden passiven Strukturen (z.B. Sehnen) führen.
- Bei der regelmässigen Verwendung von Kreatin in Absprache mit der betreuenden Ärztin/dem betreuenden Arzt einmal jährlich Parameter wie die Leberenzyme (Blut), Harnstoff (Urin), Kreatinin (Urin) und Albumin (Urin) untersuchen lassen.

Abschliessende Bemerkungen

Eine Kreatin Supplementierung ist vor allem dann interessant, wenn die absolute Kraft (ohne Einfluss des Körpergewichts) oder die Rohkraft der leistungsentscheidende Faktor ist (z.B. Werfen, Gewichtheben, Bob, Bodybuilding).

In Sportarten, in denen das Körpergewicht eine wichtige Rolle spielt (z.B. Sprint, Sprung, Sport) können (müssen aber nicht) unerwünschte Gewichtszunahmen die Leistung längerfristig auch beeinträchtigen - selbst wenn die Gewichtszunahme fast ausschliesslich aus Muskelmasse besteht. Diese Masse muss nämlich bewegt werden. Die kritische Frage ist, inwieweit zusätzliche Muskelmasse erwünscht ist?

Aufgrund der möglichen positiven aber auch negativen Effekte auf die Leistungsfähigkeit ist die individuelle Ausgangslage und die Reaktion auf Kreatin sehr genau durch Athlet und Trainer abzusprechen und zu beobachten. Nicht alle Athleten reagieren gleichermassen auf eine Kreatin-Supplementation; etwa 30% können weder den Muskel-Kreatin-Gehalts erhöhen, noch eine Leistungssteigerung erzielen. Andere reagieren leicht und wieder andere stark (bezüglich Muskelmassenzunahme oder Leistung). Tendenziell wird ein Athlet, der eher Gewicht zunehmen möchte oder muss eher von Kreatin profitieren, als ein Athlet, der bezüglich Gewicht bereits „am oberen Limit“ ist.

6. Koffein

Koffein ist ein natürlicher Wirkstoff der Kaffeebohne, der Kolanuss, der Mateblätter, der Guarana-Beere, der Kakaobohne und der Teepflanze (Schwarz- und Grüntee). Koffein hat eine allgemein anregende Wirkung und kann die Leistung in verschiedenen Sportarten positiv beeinflussen. Insbesondere im Ausdauerbereich sind Leistungsverbesserungen möglich, aber auch bei hochintensiven Belastungen von wenigen Minuten und bei Stopp-and-Go-Belastungen (Spilsport). Bei Sprintbelastungen und im Kraftbereich ist der Effekt weniger klar. Koffein kann vor oder während dem Wettkampf eingenommen werden. Bei nicht Koffein gewohnten Personen können ein erhöhter Puls, Herzrasen, Zittern (beeinträchtigte Feinmotorik), Schlafstörungen und Kopfschmerzen als Nebeneffekte auftreten. Seit dem 1. Januar 2004 ist Koffein **nicht mehr** auf der Dopingliste.

7. Natrium-Bikarbonat und Natrium-Citrat

Natrium-Bikarbonat ist die wichtigste Puffersubstanz im Blut. Puffer dienen dazu, anfallende Säuren oder Basen abzupuffern, damit das Säure-Basen-Gleichgewicht konstant gehalten werden kann. Eine zu starke Säureakkumulation, z.B. bei hochintensiven anaerob-laktaziden Belastungen, führt zu einer Beeinträchtigung der Energiebereitstellung und zum Belastungsabbruch.

Durch eine Supplementierung mit Natrium-Bikarbonat kann der natürliche Bikarbonatgehalt des Blutes kurzfristig etwas erhöht werden, womit insbesondere bei hochintensiven anaerob-laktaziden Belastungen von ca. 1-8 min Dauer Leistungsverbesserungen möglich sind. Natrium-Citrat kann durch indirekte Effekte ebenfalls zu einer Erhöhung des Bikarbonatgehaltes im Blut führen. Allerdings scheint Citrat weniger wirksam zu sein als Bikarbonat.

Natrium-Bikarbonat und Natrium-Citrat können erhebliche Nebenwirkungen haben. Vor allem Magen-Darm-Probleme (Übelkeit, akuter Durchfall) treten häufig auf.



8. Vitamine und Mineralstoffe

Multivitamine und Mineralstoffe werden im Körper für verschiedenste Stoffwechselprozesse benötigt. Weil sie nicht selber im Körper gebildet werden können, müssen sie über die Nahrung aufgenommen werden. Mit einer ausgewogenen Ernährung kann der Vitamin- und Mineralstoffbedarf abgedeckt werden. Vitamin- und Mineralstoffsupplemente sind im Sport grundsätzlich nicht notwendig. Auch können sie eine gesunde Ernährung nicht ersetzen. Mit einem Multivitamin-Mineralstoffpräparat kann aber allfälligen Mängeln vorgebeugt werden und mögliche negative Effekte eines Mangels können vermieden werden.

Achtung: Multivitamine und -Mineralstoffe erfüllen die Definition für A-Supplemente nicht vollständig. Damit Vitamine und Mineralstoffe die Leistung positiv beeinflussen können, muss ein entsprechender Mangel vorliegen, ansonsten bringt deren Einnahme keine Leistungsverbesserung. Die A-Klassifizierung wird vorgenommen, weil der gezielte Einsatz von TIEF DO-SIERTEN Multivitaminen und Mineralstoffen aus prophylaktischer Sicht zur Vermeidung eines Mangels im Leistungssport gelegentlich sinnvoll sein kann.

Einzelsubstanzen

Auf Monosubstanzen (nur ein Vitamin oder Mineralstoff) sollte grundsätzlich verzichtet werden. Eine Supplementierung mit einem ausgewählten Vitamin oder Mineralstoff ist nur angezeigt, wenn ein medizinisch diagnostizierter Mangel vorliegt und dieser mit einer spezifischen Supplementierung behoben werden kann, oder wenn die Anwendung in spezifischen Situationen einen präventiven Nutzen hat.

Vitamin C (Ascorbinsäure) ist ein wasserlösliches Vitamin, das einerseits antioxidative Eigenschaften hat, andererseits aber auch für einige Stoffwechselprozesse benötigt wird. Die meisten Tiere können Vitamin C selber bilden. Nur der Mensch und einige wenige andere Tiere haben die Fähigkeit zur Eigensynthese verloren und müssen Vitamin C durch die Nahrung aufnehmen.

Vitamin D umfasst eine Gruppe fettlöslicher Substanzen. Die wichtigsten Formen sind Ergocalciferol (Vit. D2) und Cholecalciferol (Vit. D3). Vitamin D ist wichtig für die Kalziumaufnahme im Darm sowie für die Knochenbildung, hat aber noch diverse weitere Funktionen und wird z.B. für das Immunsystem benötigt. Vitamin D kommt vor allem in tierischen Produkten vor, es kann jedoch auch durch Sonneneinstrahlung in der Haut aus Cholesterin gebildet werden.

Eisen kommt in Fleisch, Fisch, Geflügel, aber auch in Getreide, Hülsenfrüchten und Gemüse vor. Eisen ist einer der wichtigsten Mineralstoffe im Sport, so beispielsweise im Blut-Sauerstofftransporter Hämoglobin, im Sauerstofftransporter der Muskelzelle, dem Myoglobin

und in zahlreichen Enzymen, die für die Sauerstoffbereitstellung zur Energiegewinnung notwendig sind. Die Wirkungen einer Eisen-Supplementation hängen stark vom Versorgungsstatus des Athleten/der Athletin ab. Vor allem junge Sportlerinnen können von einem Eisenmangel betroffen sein.

Obwohl **Kalzium** eine wesentliche Rolle im Energiestoffwechsel und bei der Muskelkontraktion spielt, wirken Kalzium-Supplemente bei einer ausreichenden Versorgung über die Ernährung vermutlich nicht leistungssteigernd, da die Knochen mit 99% des Kalziumgehalts des Körpers einen grossen Speicher bilden. Andererseits werden bei Ausdauersportlern erhöhte Kalzium-Ausscheidungen gemessen. Zusammen mit einer ungenügenden Kalzium-Aufnahme könnte dies zu einer Unterversorgung führen, beispielsweise bei Frauen in Sportarten, die ein niedriges Körpergewicht verlangen, und insbesondere bei Frauen, die eine "Female Athlete Triad"¹ entwickeln.

¹ Female Athlete Triad beschreibt ein Syndrom aus drei Risikokonstellationen: gestörtem Essverhalten, Amenorrhö (Ausbleiben der Monatsblutung) und Osteoporose (Knochenbrüchigkeit).



B Supplemente

Supplemente, die im Sport Interesse geweckt haben. Bisher veröffentlichte Studien lassen aber keine Zuordnung in die Kategorie A, C oder D zu. Eine Einnahme sollte nur zu Forschungszwecken und / oder bei Beratung durch eine unabhängige Fachperson erfolgen.

9. L-Carnitin

L-Carnitin wird in den Körperzellen für die Fettverbrennung benötigt. Tierische Nahrungsmittel wie Fleisch und Milchprodukte sind die wichtigsten Carnitin-Lieferanten. Carnitin wird im Körper in Leber und Niere auch selber gebildet.

L-Carnitin ist bereits lange ein populäres Supplement. Allerdings konnte erst in den letzten Jahren aufgezeigt werden, wie L-Carnitin überhaupt supplementiert werden muss, damit es überhaupt in den Muskel aufgenommen werden kann - und dass damit tatsächlich Stoffwechselprozesse beeinflusst werden können. Ob L-Carnitin die Leistungsfähigkeit unter realen Wettkampfbedingungen beeinflussen könnte, bleibt allerdings abzuwarten.

L-Carnitin wird auch mit antioxidativen Eigenschaften oder reduzierten Muskelschäden und Muskelkater in Verbindung gebracht. Auch in diesem Zusammenhang sind weitere Untersuchungen abzuwarten.

10. HMB

HMB (Beta-hydroxy-beta-Methylbutyrat) wird aus der essentiellen verzweigtkettigen Aminosäure Leucin gebildet. Etwa 5% des Leucins wird über Ketoisokaproat (KIC) zu HMB verstoffwechselt. Die körpereigene HMB-Produktion beträgt ca. 0.2 - 0.4 g pro Tag. KIC und HMB können in der Muskelzelle möglicherweise katabole (abbauende) Prozesse verringern. Die genaue Wirkungsweise ist jedoch nach wie vor unklar.

HMB wurde insbesondere mit einer Verbesserung von Kraftleistungen sowie einer erhöhten Muskelmassezunahme in Verbindung gebracht. Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage und wenig überzeugenden Resultaten aus Studien mit trainierten Athleten gibt es aktuell jedoch wenige Argumente, um HMB im Sport einzusetzen. Zur Beantwortung einiger offener Fragen sind jedoch weitere gut kontrollierte Studien mit trainierten Athleten abzuwarten.



11. Kolostrum

Als Kolostrum wird die Milch der ersten Tage nach dem Kalben der Mutter-Kuh bezeichnet. Kolostrum enthält Protein, sowie hohe Konzentrationen an verschiedenen Wachstumsfaktoren, Immunglobulinen und Hormonen, die eine Rolle in der Entwicklung des Neugeborenen spielen, insbesondere des Magen-Darm- und Immunsystems.

Kolostrum wurde mit verschiedenen Wirkungen in Verbindung gebracht: optimierte Körperzusammensetzung und Kraftleistungen, verbesserte Ausdauer und anaerobe Leistungsfähigkeit, verbesserte Immunfunktion und Funktion des Magen-Darmtrakts.

Einige Studien weisen auf mögliche positive Effekte von Kolostrum in den verschiedenen Bereichen hin. Die Datenlage ist jedoch in vielen Punkten widersprüchlich und es ist sehr schwierig zu beurteilen, wie und wann Kolostrum Kraft, Muskelmasse oder andere Leistungsparameter gezielt unterstützen könnte. Mögliche Wirk-Mechanismen sind weitgehend unklar. Um auf die Kolostrummengen zu kommen, die in den meisten Studien verwendet wurden, wird Kolostrum zudem sehr teuer (> CHF 1'000.- pro Supplementierungsphase). Daher sind auch viele Supplemente zu tief dosiert.

12. Carnosin und beta-Alanin

Carnosin kommt hauptsächlich in der Muskulatur vor. Carnosin besteht aus den zwei Aminosäuren beta-Alanin und Histidin. Weil beta-Alanin der limitierende Faktor in der Neubildung von Carnosin ist, kann durch eine Supplementierung mit beta-Alanin der Carnosin Gehalt in der Muskulatur erhöht werden.

Carnosin kann Säuren abpuffern und kann damit möglicherweise positive Effekte auf hochintensive laktazide (Sprint-)Belastungen, sowie Intervallbelastungen (z.B. Spilsport) bewirken.

Als Nebenwirkung einer Supplementierung sind akute Parästhesie-Symptome möglich (Sensibilitätsstörungen, Kribbeln, Hitzewallungen) und eine Studie hat nach Supplementierung mit beta-Alanin ein reduziertes VO₂max festgestellt, weshalb insbesondere im Ausdauerbereich Vorsicht angezeigt ist, bis eine genauere Beurteilung möglich ist.



C Supplemente

Diese Liste umfasst die meisten Supplemente, die Athleten angepriesen werden. Aufgrund von Studien an gesunden, trainierten Menschen ist eine positive Leistungsbeeinflussung unwahrscheinlich und negative Effekte können nicht immer ausgeschlossen werden.

13. BCAA

Als verzweigtkettige Aminosäuren (abgekürzt BCAA für englisch Branched-Chain Amino Acids) bezeichnet man die Aminosäuren Valin, Leucin und Isoleucin. Sie gehören zu den essentiellen Aminosäuren, können also vom Körper nicht selbst gebildet werden, sondern müssen mit der Nahrung zugeführt werden. Sie kommen in allen proteinhaltigen Nahrungsmitteln vor.

14. Arginin

Arginin ist eine semi-essentielle Aminosäure, da Kinder (und Erwachsene in bestimmten Stresssituationen) Arginin nicht in ausreichenden Mengen im Körper herstellen können. Im Sport wird Arginin als Vorläufersubstanz von Stickoxid eingesetzt, einem potenten Stoff für die Erweiterung der Blutgefäße. Ein leistungsfördernder Effekt konnte bei gesunden Athleten allerdings nicht nachgewiesen werden.

15. Magnesium

Magnesium kommt insbesondere in Vollkornprodukten, Mineralwasser, Nüssen und Gemüse vor. Ob Magnesium-Supplemente Krämpfe während des Wettkampfes verhindern, ist nicht gesichert, vermutlich spielen die Imbalance weiterer Elektrolyten im Zusammenhang mit Flüssigkeitsmangel oder –überschuss und eine venöse Insuffizienz eine wichtigere Rolle. Die ungenügende Studienlage erlaubt keine Aussagen zur Wirkung von Magnesium auf die sportliche Leistungsfähigkeit. Bei einer ausreichenden Magnesiumversorgung scheint ein leistungssteigernder Effekt jedoch unwahrscheinlich.

16. Chrom

Chrom ist ein lebenswichtiges Spurenelement und kommt ausreichend in der Nahrung vor. Es führt zu einer besseren Aufnahme von Glucose und Aminosäuren in die Muskelzelle. In Studien konnte bisher aber nicht gezeigt werden, dass Chrom-Supplemente das Muskelwachstum fördern. Auslobungen zu Chrom als „legales Anabolikum“ können deshalb wissenschaftlich

nicht begründet werden. Vermutlich ist die Chrom-Supplementation nur für Personen mit einem Chrom-Mangel wie z.B. bei älteren Personen, Diabetikern, Schwangeren und bestimmten Athleten vorteilhaft.

17. Ribose

Ribose ist eine Zuckerart mit fünf Kohlenstoff-Atomen (eine Pentose), die auch in verschiedenen Nahrungsmitteln vorkommt. Ribose ist eine wichtige Struktur im Erbgut von Lebewesen, der DNA, und sie ist auch im Energieträger ATP enthalten. Im menschlichen Körper kann Ribose aus anderen Zuckern gebildet werden.

Ribose wurde bei repetitiven hochintensiven Sprint- oder Kraftbelastung eine Leistungssteigerung nachgesagt. Die Studienlage zu Ribose ist jedoch nicht sehr vielversprechend und in den letzten Jahren sind keine Studien dazugekommen, die etwas anderes vermuten lassen. Die hohen Kosten für eine Ribosesupplementierung führen zu einem schlechten Kosten-Nutzen-Profil.



D Supplemente

Supplemente, die entweder auf der Dopingliste stehen oder mit hoher Wahrscheinlichkeit die Leistungsfähigkeit und oder Gesundheit beeinträchtigen.

Gesamte Dopingliste (www.antidoping.ch)

Die Dopingliste ist die Liste der im Sport verbotenen Wirkstoffe und Methoden. Sie wird in der Regel alle Jahre neu erstellt und tritt jeweils am 1. Januar eines Jahres in Kraft.

Androstendion, Androstendiol

Androstendion ist ein Sexualhormon, dessen Struktur dem Testosteron ähnelt. Es wird im Körper in Testosteron umgewandelt, weshalb angenommen wurde, dass eine Supplementati-on mit Androstendion die körpereigene Produktion von Testosteron stimuliert. Verschiedene Studien zeigen jedoch keine dauerhafte Steigerung des Testosteronspiegels und keine Auswir-kung auf die Leistungsfähigkeit. Es wird sogar vermutet, dass die Supplementati-on mit Androstendion die Testosteronproduktion langfristig drosseln könnte.

Norandrostendion

Aus dem Hormon Norandrostendion kann im Körper Nortestosteron gebildet werden. Zu den Nortestosteron-Derivaten zählen u.a. anabole/androgene Steroide wie Nandrolon und Trenbo-lon. Norandrostendion ist seit 1998/99 in großen Mengen frei verfügbar und wird als Nah-rungsergänzungstoffe, nicht als Medikament, in Amerika und anderen Länder gehandelt. Über die Wirksamkeit des Prohormons gibt es derzeit keine wissenschaftlichen Daten. Nortest-osteron-Derivate erschweren auf Grund deren Progesteronwirkung die Wiederherstellung der körpereigenen Testosteronproduktion.

Dehydroepiandrosteron (DHEA), „Anti-Aging-Hormone“, Prasteron

DHEA steht als Anabolikum auf der Dopingliste und ist somit verboten. DHEA ist eine Vorläu-fersubstanz (Prohormon) der Geschlechtshormone Testosteron und Östrogene und wird im Körper aus Cholesterin gebildet. Es wird als Anti-Aging-Hormon angepriesen. Im Sport erhoffte man sich mit einer DHEA-Supplementati-on Testosteron-ähnliche Wirkungen. Der anabole Effekt von DHEA zum Muskel- und Kraftaufbau ist aber umstritten und wissenschaftlich nicht



nachgewiesen. Teilweise werden auch DHEA-Supplemente gefunden, die mit anderen Prohormonen oder Testosteron verunreinigt sind.

Gamma-Hydroxybutyrat (GHB), „KO-Tropfen“

GHB ist auch bekannt als Liquid Ecstasy, Liquid E, Liquid X, G, Fantasy u. ä. Es besitzt keinerlei chemische Verwandtschaft zu Ecstasy (MDMA) und hat auch in seiner Wirkung kaum Ähnlichkeit. Unter der Bezeichnung "KO-Tropfen" geraten GHB und ähnliche Stoffe immer häufiger in die Schlagzeilen. Als Partydrogen unbemerkt in Getränke geschüttet machen sie die Opfer leicht manipulierbar und schliesslich bewusstlos. Im Sport soll es durch vermehrte Produktion von Wachstumshormonen das Muskelwachstum anregen.

In der Schweiz unterliegt GHB seit dem 1. Januar 2002 dem Betäubungsmittelrecht.

Ephedra, Ephedrin („Mexikanischer Tee“)

Ephedrin und andere Wirkstoffe wie Methylephedrin und Cathin stehen als Stimulanzien auf der Dopingliste und sind im Wettkampf verboten. Das Ephedrakraut ist ein pflanzliches Stimulans. Hinweise auf ergogene Wirkungen wurden nur in wenigen Studien festgestellt, welche vor allem die Kombination von Ephedrin und Koffein untersuchten. Da sowohl das Ephedra-Kraut als auch Ephedrin zahlreiche Nebenwirkungen hervorrufen können, wird von einer Supplementation abgeraten. Die amerikanische Arzneimittelzulassungsbehörde (FDA) hat ephedrahaltige Nahrungsergänzungsmittel 2004 verboten. Medikamente mit Wirkstoffen aus der Ephedra-Pflanze sind in der Schweiz rezeptpflichtig. Athletinnen und Athleten sollten auf Bestellungen von gewichtsreduzierenden oder stimulierenden Produkten im Internet verzichten. In Untersuchungen wurde in Tees und Kapseln, die als ephedrinfrei deklariert waren, zugesetztes Ephedrakraut oder reines Ephedrin gefunden. Die Anwendung solcher Produkte kann zu einem positiven Dopingtest führen.

Methylhexaneamin, „Geranium root extract“

Methylhexaneamin ist in der Dopingliste als „spezifisches“ Stimulans aufgeführt und somit im Wettkampf verboten. Es hat eine ähnliche Struktur wie Tuaminoheptan und steht seit 2010 auf der Dopingliste der WADA. Es hat eine ähnlich stimulierende Wirkung wie Ephedrin und wurde früher als Wirkstoff für abschwellendes Nasenspray genutzt. Heute wird Methylhexaneamin allerdings in Europa nicht mehr pharmazeutisch verwendet, soll aber ein "natürlicher" Bestandteil von Party-Drogen sein. Zudem ist es zunehmend in Nahrungsergänzungsmitteln (vor allem aus dem amerikanischen Markt) vorhanden. Es soll das für Nahrungsergänzungsmittel seit wenigen Jahren verbotene Ephedrin als Stimulans oder als Appetitzügler ersetzen.



Methylhexaneamin kommt als natürliche Substanz in Extrakten der Geranium-Wurzel vor, was auch zum Problem für Sportlerinnen und Sportler werden kann: Auf Verpackungen von Nahrungsergänzungsmitteln ist teilweise nur "Geranium root extract" oder „Geranium oil extract“ deklariert.

Methylhexaneamin ist auch unter verschiedenen anderen Namen zu finden, wie z.B. Dimethylamylamin, Dimethylpentylamin, Forthan, Floradren, 4-Methyl-2-hexanamin, 4-Methyl-2-hexylamin, 2-Amino-4-Mehtylhexan oder DMAA.

Oxilofrin

Oxilofrin ist in der Dopingliste als „spezifisches“ Stimulans aufgeführt und somit im Wettkampf verboten. Oxilofrin (Handelsname: Carnigen) ist eine Wirksubstanz aus der Gruppe der Sympathomimetika, der zur Behandlung bei niedrigem Blutdruck angewandt wird. Es hat eine ähnliche Struktur wie Ephedrin. In der Schweiz ist kein Medikament zugelassen, das Oxilofrin enthält.



Spezialthema: Muskelaufbau

Viele denken bei Muskelaufbau hauptsächlich an Proteinpräparate. Für den Muskelaufbau muss man aber in erster Linie richtig trainieren und genug essen.

Schritt 1: Beginne mit einem sinnvollen Trainingsprogramm

Muskeln wachsen in der Wachstumsphase bei Kindern und Jugendlichen zwar von selbst. Aber für eine Kräftigung und einen gezielten Muskelaufbau müssen sie trainiert werden. Ein auf den individuellen Trainingsstand des Spielers ausgerichtetes Trainingsprogramm ist dabei Voraussetzung. Es setzt einerseits einen genügend starken Trainingsreiz und beugt andererseits Überlastungen vor.

Schritt 2: Setze realistische Ziele

Jeder möchte möglichst schnell Resultate sehen. In der Realität sieht es aber so aus, dass Muskeln für das Wachstum Zeit brauchen. Jeder hat zudem andere Voraussetzungen für den Aufbau von Muskelmasse. Die Ziele sollten also persönlich und realistisch gewählt werden und es sollte akzeptiert werden, dass nicht alle gleich schnell auf ein Krafttraining reagieren. Vor allem bei jungen Spielern ist das Muskelwachstum sehr stark vom körperlichen Entwicklungsstand abhängig. Und dieser kann bei Gleichaltrigen sehr unterschiedlich sein. Wer körperlich noch nicht entsprechend weit entwickelt ist, kann auch mit Ernährung oder Supplementen nichts daran ändern.

Oft wird eine Zunahme der Muskelmasse bei gleichzeitiger Reduktion des Körperfetts angestrebt. Dies ist aber schwierig, weil eine Fettreduktion das Resultat einer negativen Energiebilanz ist (weniger Essen als verbraucht wird), während ein effizienter Muskelzuwachs durch eine positive Energiebilanz (mehr Essen als verbraucht wird) unterstützt wird. Es ist zwar möglich, beides gleichzeitig zu erreichen, doch gehen dann Muskelmassezunahme und Fettabnahme relativ langsam vonstatten. Es ist daher wichtig, sich über die Prioritäten bezüglich der Körperzusammensetzung bewusst zu sein.

Schritt 3: Unterstütze Dein Training mit einer geeigneten Ernährung

Für das Muskelwachstum ist es in erster Linie notwendig, genügend zu essen. Gerade in intensiven Trainingsphasen kann es schnell vorkommen, dass man nicht ausreichend Energie (Kalorien) isst. *Sehr wichtig* ist die rasche Verpflegung nach den Trainings, um die Energie und Nährstoffe zur Verfügung zu stellen, die für den Muskelaufbau benötigt werden. Nach den Trainings



werden vor allem Kohlenhydrate und Protein benötigt, um die Erholung und den Muskelaufbau anzuregen. Gute Regenerationsmahlzeiten sind z.B.:

- Milchgetränke (z.B. Schokomilch)
- Sandwiches mit Schinken oder Käsefüllung
- Regenerationsshake (siehe Seite 1)

Die Regenerationsmahlzeit sollte insbesondere als Überbrückung bis zur nächsten normalen Mahlzeit verstanden werden. Es ist nicht das Ziel, normale Mahlzeiten mit Regenerationsmahlzeiten zu ersetzen.

Obwohl es notwendig ist, bei intensiven Phasen des Eishockeytrainings ausreichend zu essen, sollte dies nicht als Entschuldigung für übertriebene Essgelage verwendet werden.

Schritt 4: Organisiere Dich

Zur Sicherstellung einer täglich hohen und zeitlich optimalen Nahrungsaufnahme sind Engagement und Organisation notwendig. Einkaufen und Kochen müssen überdacht sein. Andernfalls ist die Verfügbarkeit passender Nahrungsmittel (und evtl. Supplementen) nicht gewährleistet oder man hat über den Tag hinweg nicht die geeigneten Zwischenmahlzeiten dabei, so dass diese vergessen gehen oder man auf ungünstige Alternativen ausweichen muss.

20

Schritt 5: Regelmässig Essen und Trinken

Während Phasen sehr hohen Energiebedarfs – z.B. im Trainingslager – ist es zur Sicherstellung der erhöhten Nahrungs- und Energiezufuhr effizienter, die Anzahl Mahlzeiten anstatt die Nahrungsmenge pro Mahlzeit zu erhöhen. Sehr viel Essen in nur drei Mahlzeiten hinein zu quetschen kann zu Verdauungsproblemen führen. Kompakte Zwischenmahlzeiten stellen Möglichkeiten dar, zwischen den Mahlzeiten zusätzliche Energie zuzuführen. Milchshakes, Milchprodukte wie Joghurt, flüssige Mahlzeiterersatzprodukte, Früchte, Dörrfrüchte, Getreide- und Sportriegel sind gute Varianten. Aber Achtung: wer nicht wirklich sehr hart trainiert, sollte auch nicht zu viel Essen.

Schritt 6: Passende Abstimmung von Mahlzeiten und Snacks

Direkt nach dem Training eingenommen, unterstützt die Regenerationsverpflegung das Muskelwachstum. Die Regenerationsmahlzeit sollte so rasch wie möglich eingenommen werden. Falls bald eine normale Mahlzeit folgt (z.B. innert ca. 1 h) kann auf Regenerationsverpflegung auch verzichtet werden. Die Regenerationsmahlzeit sollte bei erwachsenen Spielern und fort-



geschrittenen Junioren ca. 20 g Protein liefern, sowie je nach Trainingsbelastung ca. 0.5-1.0 g Kohlenhydrate pro kg Körpergewicht. Kids brauchen keine spezielle Regenerationsverpflegung.

Eine Zwischenverpflegung vor dem Krafttraining ist sicherlich sinnvoll, wenn am späten Nachmittag oder am Abend trainiert wird und das Mittagessen mehr als vier bis fünf Stunden zurückliegt.

Geeignete Snacks sind im Folgenden aufgelistet.

SportlerIn (60 kg)	SportlerIn (80 kg)
200 g Fruchtojoghurt + Getreideriegel	200 g Fruchtojoghurt + 2 Getreideriegel
200 g Fruchtojoghurt + 250 ml Fruchtsaft	200 g Fruchtojoghurt + Getreideriegel + 400 ml Sportgetränk
200 g Fruchtojoghurt + Banane	200 g Fruchtojoghurt + Getreideriegel + 250 ml Fruchtsaft
50 g Kohlenhydrat-Proteinpulver mit 250 ml Wasser + Getreideriegel	200 g Fruchtojoghurt + Getreideriegel + Banane
30 g Kohlenhydrat-Proteinpulver mit 250 ml Milch + Getreideriegel	75 g Kohlenhydrat-Proteinpulver mit 250 ml Wasser + Getreideriegel
200 ml Fruchtmilch + Getreideriegel	60 g Kohlenhydrat-Proteinpulver mit 250 ml Milch + Getreideriegel
200 ml Fruchtmilch + 200 g Fruchtojoghurt	200 ml Fruchtmilch + 2 Getreideriegel
200 ml Fruchtmilch + Banane	200 ml Fruchtmilch + Getreideriegel + 200 g Fruchtojoghurt
	200 ml Fruchtmilch + Getreideriegel + Banane

Schritt 7: Sei geduldig und arbeite kontinuierlich

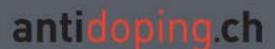
Muskeln wachsen nicht in einer einzigen Nacht. Es ist wichtig, beim Training und bei der Ernährung konsequent und überzeugt seinen Weg zu gehen. Manche Athleten scheitern daran, dass sie einige Tage gut trainieren und essen, um dann wieder für einige Tage nachlässig zu werden. Aber auch wer beim Training oder beim Essen mit dem Kopf durch die Wand will, wird nur wenig Fortschritte sehen. Geduld ist hier das Erfolgsrezept.

Schritt 8: Hole qualifizierten Rat ein, bevor Supplemente verwendet werden

Die Verwendung von Supplementen sollte immer von einer unabhängigen Fachperson begleitet werden. Diese kann bezüglich Wirksamkeit, Sicherheit und Legalität des entsprechenden Produkts unvoreingenommen Auskunft geben. Zur allgemeinen Information eignet sich auch der Supplementguide von Antidoping Schweiz (www.antidoping.ch). Antidoping Schweiz und Swiss Olympic können zudem unabhängige Fachpersonen empfehlen.



... for the SPIRIT of SPORT



- ⇒ Regel 1: Es sollen nur Supplemente verwendet werden, die im Supplement-Guide auf der A-Liste stehen.
- ⇒ Regel 2: Die Informationsquelle oder die Person, die über ein Supplement informiert oder es empfiehlt, sollte vom Supplement oder dem Verkauf des Supplements unabhängig sein. Nur so kann einigermaßen sichergestellt werden, dass die Information nicht eher dem Verkauf dient als dem Wohle des Spielers.
- ⇒ Regel 3: Die Warnungen zu Supplementen auf <http://www.antidoping.ch/medicine/supplements/warnings/> unbedingt beachten.

Spezialthema: Proteine

Weshalb ist Protein wichtig?

Der Körper braucht für ein einwandfreies Funktionieren zwingend Protein aus der Nahrung. Nahrungsprotein wird während seiner Verdauung in seine Bestandteile, die Aminosäuren, aufgetrennt und aus den Aminosäuren werden dann im Körper neue, sogenannte körpereigene Proteine hergestellt. Diese übernehmen dann strukturelle oder funktionelle Aufgaben. Aus strukturellen Proteinen werden Bindegewebe, Zellmembranen oder Muskelzellen gebildet, während funktionelle Proteine als Enzyme oder Hormone agieren, welche Stoffwechselreaktionen steuern oder Transportfunktionen übernehmen. Proteine üben aber noch weitere Funktionen aus, z.B. im Immunsystem.

Benötigen Sportler mehr Protein?

Ja. Ausdauerathleten benötigen bei harten Trainingsbelastungen zusätzliches Protein, weil ein kleiner Anteil der Energie über Protein bereitgestellt wird, und um Reparatur und Erholungsprozesse nach dem Training zu unterstützen. Kraftsportler benötigen für den Muskelaufbau hauptsächlich in den frühen Phasen eines intensiven Trainingszyklus zusätzliches Protein. Allerdings gewöhnt sich der Körper mit der Zeit an die Trainingsbelastung, weshalb der Proteinbedarf bei austrainierten Sportlern nur unwesentlich höher ist als bei der durchschnittlich aktiven Bevölkerung.

Die übliche Proteinzufuhr in der normalen Bevölkerung ist aber normalerweise bereits hoch. Deshalb ist der Mehrbedarf im Sport auch nicht besonders gross. Die benötigten Mengen werden zudem im Sport wegen der sehr verschiedenen Körpermasse der Sportler im Verhält-



nis dazu angegeben. So lautet die Empfehlung für Sportler: ca. 1.2 bis 2.0 g Protein pro kg Körpermasse. Ein zusätzlich erhöhter Proteinbedarf ergibt sich für jugendliche Athleten im Wachstum. Ebenfalls erhöht ist der Proteinbedarf bei einer Diät zur Gewichtsreduktion oder zu Beginn einer speziell harten Trainingsphase.

Spielt das Timing eine Rolle?

Bis vor einigen Jahren lag das Augenmerk auf der gesamten Proteinzufuhr während eines Tages. Nach neueren Forschungserkenntnissen scheinen aber die Verteilung der Proteinzufuhr über den Tag hinweg und eine gute Versorgung während oder direkt nach dem Training wichtiger zu sein, um die Proteinbildung im Körper und den Muskelaufbau optimal zu unterstützen. Für eine einmalige Proteingabe wird mit ca. 20 g Protein (pro ca. 4 h) der maximale Effekt auf den Muskelaufbau erreicht (wobei bereits 10 g einen sehr guten Effekt haben). Die Zufuhr einer grösseren Menge Protein aufs Mal führt nicht zu einem höheren Muskelaufbau. Im Gegenteil, der Körper baut das überschüssige Protein direkt wieder ab, weil er es nicht speichern kann. Sinnvoller ist deshalb, nach ein paar Stunden wieder etwas Protein zu essen.

Die Wirksamkeit des Nahrungsproteins auf den Muskelaufbau kann zudem gesteigert werden, wenn zusätzlich Kohlenhydrate gegessen werden. Dadurch senkt man etwas den Abbau von Protein im Körper, so dass insgesamt das Verhältnis zwischen Auf- und Abbau zugunsten des Aufbaus verbessert wird. Zusammengefasst: Genügend Protein ist sicherlich wichtig, aber mehr als genügend bringt nichts.

Sind Proteinsupplemente sinnvoll?

Manchmal sind sie sinnvoll, des Öfteren aber überflüssig. Sportler können ihren Proteinbedarf über eine ausgewogene Ernährung abdecken, selbst wenn die Ernährung nicht proteinbetont ist

⇒ Auch wenn Sportler mehr Protein benötigen, wird dieser Zusatzbedarf durch die erhöhte Nahrungsaufnahme grundsätzlich abgedeckt.

Der Verwendung von Proteinsupplementen ist aber durchaus eine bequeme Lösung, insbesondere wenn die Verfügbarkeit von normalen Lebensmitteln eingeschränkt ist. Zudem sind sie wegen ihrer meistens guten Magenverträglichkeit vor allem für einen Einsatz unmittelbar vor, während oder kurz nach dem Training für eine gute Regeneration geeignet. Solange normale Nahrungsmittel aber gut vertragen werden, kann häufig weitgehend auf Proteinsupple-



mentation verzichtet werden. Proteinsupplemente sind zudem teuer, weil viel in die Vermarktung der Produkte investiert wird.

Im Eishockey sind vor allem solche Produkte geeignet, die sowohl Protein wie auch Kohlenhydrate liefern (häufig als „Recovery“ oder „Mahlzeitenersatz“ verkauft). Viele können nur mit Wasser zubereitet werden, was aus praktischen Gründen sinnvoll ist. Die Produkte sollen unmittelbar nach dem Training eingesetzt werden und (kühles) Wasser ist meistens auf Sportanlagen eher verfügbar als Milch.

Welche Lebensmittel sind die geeignetsten Proteinlieferanten?

Jedes der folgenden Nahrungsmittel liefert rund 10 g Protein:

Tierische Lebensmittel	Pflanzliche Lebensmittel
1 grosses Ei	3 Scheiben (120 g) Vollkornbrot
30 g Käse	~90 g Vollkorngetreideprodukte
70 g Hüttenkäse	~80 g Pasta (roh)
1 Tasse (300 ml) Milch	~140 g Reis (roh)
35 g mageres Rind, Lamm oder Schwein	~150 g Linsen oder Bohnen
35 g gekochtes mageres Geflügel	120 g weisse Bohnen
40 g gegrillter Fisch	70 g Tofu
40 g Thunfisch oder Lachs aus Konserve	70 ml Sojagetränk
250 g teilentrahmtes Joghurt	70 g Nüsse oder Samen
Kleines Schinken- oder Käse-Sandwich	1 Tasse (250 ml) Sojamilch
100 g fettarmer Frischkäse	

Idealerweise werden verschiedene Proteinquellen über den Tag hinweg zu jeder Mahlzeit gegessen, um konstant eine ausgewogene Aminosäurezufuhr zu gewährleisten.

24



COOL & CLEAN

... for the SPIRIT of SPORT

antidoping.ch

Spezialthema: Energy-Drinks

Energy-Drinks sind seit 1995 auf dem Schweizer Markt erhältlich und erfreuen sich grosser Beliebtheit. Insbesondere Jugendliche und junge Erwachsene konsumieren Energy-Drinks als Kaffee-Ersatz vor dem Sport oder am Abend zum Feiern. Auch bei Athleten sind Energy-Drinks sehr populär. Die Hersteller von Energy-Drinks bewerben ihre Produkte denn auch mit Sportlern und an Sportevents.

Die Hauptinhaltsstoffe der Getränke sind Wasser, Zucker, Koffein (siehe Eintrag „Koffein“), Taurin, Glucuronolacton, Inositol, Guarana-Extrakt und verschiedene Vitamine. Als Energielieferant dient ausschliesslich der enthaltene Zucker (ca. 25-30g pro 250 ml; dies entspricht sieben bis acht Stück Zucker), während Koffein Müdigkeitsgefühle unterdrückt und so die Konzentration steigert. Streng genommen sind zuckerfreie Energy-Drinks keine Energielieferanten, da sie dem Körper keine Energie zuführen.

Taurin ist ein Hauptinhaltsstoff von Energy-Drinks und -Shots. Die Aminosulfonsäure (nicht zu verwechseln mit Aminosäure!) ist ein Abbauprodukt der schwefelhaltigen Aminosäuren Cystein und Methionin und kommt vor allem in Säugern und Meerestieren vor, in Pflanzen ist sie praktisch nicht vorhanden. Taurin ist nicht am Aufbau von Proteinen beteiligt und liegt im Körper hauptsächlich in freier Form vor.

Seit den 1930er wurde Taurin im asiatischen Raum Lebensmitteln zugesetzt, da von einer gesundheitsfördernden Wirkung ausgegangen wurde. In den letzten Jahren hielt die Substanz auch im Westen Einzug und erfreut sich auch hierzulande wachsender Beliebtheit. Taurin kann synthetisch hergestellt werden, die grössten Taurin-Produzenten befinden sich in China.

Spezifische Wirkung auf die sportliche Leistungsfähigkeit

Grundsätzlich können Energy-Drinks positive Effekte auf die sportliche Leistungsfähigkeit ausüben, insbesondere im Ausdauerbereich. Dies wurde in verschiedenen Studien auch nachgewiesen. Die Wirkung beruht dabei insbesondere auf dem durch die Energy-Drinks zugeführten Zucker und dem Koffein. Energy-Shots können prinzipiell als Koffeinquellen eingesetzt werden. Allerdings gibt es bisher praktisch keine Hinweise, dass Energy-Drinks eine bessere Wirkung hätten, als wenn Kohlenhydrate (bzw. Zucker) und oder Koffein in Form von Sportgetränken, Gels oder anderen Sportnahrungsmitteln aufgenommen werden. Die weiteren Inhaltsstoffe wie Taurin, Glucuronolacton, usw. haben gemäss aktuellem Wissen keine zusätzliche Wirkung.



Energy-Drinks sind grundsätzlich keine guten Sportgetränke. Sie sind nicht für eine optimierte Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsversorgung ausgelegt. Zudem werden Energy-Drinks häufig nicht gezielt als Energiequelle für sportliche Leistungen eingesetzt, sondern in vielen anderen Alltagssituationen konsumiert (Schul-/Arbeitsweg, Freizeit, Party).

Wenn ein Energy-Drink oder Energy-Shot gezielt eingesetzt wird, wäre es zwar möglich, diesen in die Wettkampfverpflegung einzubauen. Allerdings besteht für Sportler aufgrund der nicht optimalen Zusammensetzung eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen im Vergleich zu „normalen“ Sportgetränken.

Mögliche Nebenwirkungen

- Ein hoher Koffeinkonsum (z.B. mit Energy-Drinks) kann zu Schlafstörungen, Nervosität, Kopfschmerzen, Zittern, erhöhtem Blutdruck und Herzklopfen führen. Dies kann sich negativ auf die Erholung auswirken.
- Eine regelmässige ungezielte hohe Zucker- und Koffeineinnahme über Energy-Drinks kann zu einer gewissen Abhängigkeit und Toleranzentwicklung führen. Der Konsum könnte schlussendlich mehr einer Vermeidung von Entzugssymptomen dienen, als dass noch gezielt allfällige positive Effekte erzielt werden.
- Ein regelmässiger Konsum von Energy-Drinks kann über die hohe Zuckerzufuhr zu einer Körperfett- und Gewichtszunahme führen.
- Trotz des süssen Geschmacks weisen Energy-Drinks einen hohen Säuregehalt auf, der die Zähne angreift und zu Karies und Zahnschäden führen kann.
- Weltweit sind mehr als ein Dutzend Todesfälle mit Energy-Drinks in Verbindung gebracht worden, jedoch wurde der Zusammenhang nie eindeutig bewiesen. Oft war Alkohol, manchmal auch sportliche Betätigung im Spiel. Die Kombination von Energy-Drinks mit Alkohol führt dazu, dass die Symptome von Alkohol weniger wahrgenommen werden, was das Risiko für Probleme im Zusammenhang mit Alkohol verstärkt. Ausserdem kann die Kombination von Energy-Drinks mit Alkohol zu einer verzögerten Normalisierung des Pulses nach einer sportlichen Belastung führen. Dies könnte ein erhöhtes Risiko für einen unregelmässigen Herzschlag (Arrhythmien) bedeuten, die mit einem erhöhten Risiko für den plötzlichen Herztod einhergehen. Da im Blut von Energy-Drink-Konsumenten höhere Koffeinspiegel gemessen wurden, wenn sie gleichzeitig Alkohol tranken, könnte Alkohol die Wirkung von Koffein in diesem Zusammenhang verstärken.



Aktuell ist die wissenschaftliche Datenlage aber nicht ausreichend, um gesundheitliche Risiken abschliessend beurteilen zu können. An einigen Schweizer Schulen wurde der Konsum von Energy-Drinks verboten, da die nervösen Schüler dem Unterricht offenbar nicht mehr folgen konnten.

Anwendung und Dosierung

Experten gehen davon aus, dass ein massvoller Konsum von Energy-Drinks für gesunde Personen ungefährlich ist. Auch Energy-Shots in den empfohlenen Mengen von einem Shot pro Tag sollten kein gesundheitliches Risiko darstellen. Eine mögliche Dosierung wäre z.B. ca. 3 bis 5 dl eines Energy-Drinks im Sinne eines koffeinhaltigen Sportnahrungsmittels während Belastung einzusetzen. Der Energy-Drink ist mit Wasser zu verdünnen (Energy-Drink: Wasser ca. 2:1 bis 1:1), da sonst das Getränk eine zu hohe Osmolalität aufweist (hyperton). Allerdings sind (koffeinhaltige) Sportgetränke für den Einsatz während Belastungen grundsätzlich besser zusammengesetzt als Energy-Drinks. Energy-Drinks wurden weder für eine optimierte Kohlenhydratversorgung, noch für die Hydratation oder die Rehydratation nach einem Training oder Wettkampf konzipiert.

Abschliessende Bemerkung

Problematisch erscheint bei Energy-Drinks insbesondere der häufig ungezielte Konsum der Produkte ausserhalb des Sports über den Tag hinweg, was mit verschiedenen möglichen Nebenwirkungen verbunden ist. Zudem sind noch einige Fragen bzgl. der Sicherheit offen, insbesondere bei Jugendlichen. Gezielt eingesetzte Energy-Drinks können zwar grundsätzlich als Kohlenhydrat- und Koffeinquellen eingesetzt werden. Allerdings sind sie nicht für eine optimierte Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsversorgung ausgelegt und daher für Sportler weniger gut geeignet als Sportgetränke oder andere Sportnahrungsmittel. Sie werden daher in die Kategorie B eingeteilt.



