

Carnitin

L-Carnitin

Klassifizierung

B Supplement

Supplemente mit Potenzial für den Einsatz im Sport, aber für die es (noch?) nicht ausreichend aussagekräftige Untersuchungen gibt. Die B-Supplemente sind zum Zeitpunkt ihrer Evaluierung nicht in die A-Gruppe, aber auch nicht in die C- oder D-Gruppe klassifizierbar. Die Einnahme von B-Supplementen sollte nur zu Forschungszwecken oder in Begleitung einer Fachperson und abgestimmt auf die spezifische, individuelle Situation erfolgen. Bei unsachgemässer Nutzung eines B-Supplementes ohne Anpassung an die individuelle Situation wird das Supplement automatisch zu einem C-Supplement.

Allgemeine Beschreibung

L-Carnitin wird in den Körperzellen für die Fettverbrennung benötigt. Tierische Nahrungsmittel wie Fleisch und Milchprodukte sind die wichtigsten Carnitinlieferanten, wobei rotes Fleisch am meisten Carnitin enthält. Rindfleisch enthält beispielsweise ca. 90 mg Carnitin pro 100 g. Die tägliche Zufuhr wird je nach Fleischkonsum auf 20-200 mg/Tag geschätzt, bei strikt veganer Ernährung auf nahezu Null.

Metabolismus, Funktion, allgemeine Wirkung

Carnitin wird im Körper, insbesondere in Leber und Niere, aus den Aminosäuren Methionin und Lysin gebildet, wobei die Eigensynthese bei ca. 10-20 mg pro Tag liegt. Selber gebildetes oder über die Nahrung aufgenommenes Carnitin gelangt ins Blut und wird zu den verschiedenen Geweben transportiert.

Der Carnitinspeicher im Körper beträgt ungefähr 20 g. Davon befinden sich 95% in der Skelett- und 3% in der Herzmuskulatur. Da Carnitin keinen Abbauvorgängen unterliegt und in der Niere zurück ins Blut resorbiert wird, sind die täglichen Verluste über den Urin gering. Diese Verluste sind abhängig von Geschlecht, Alter, Ernährungsweise (z.B. vegane Ernährung) und der körperlichen Aktivität.

Vegetarier haben rund 20 % weniger Carnitin im Blut und in der Muskulatur. Männer haben im Vergleich zu Frauen tendenziell mehr Carnitin im Blut und in der Muskulatur.

In den Zellen wird Carnitin benötigt, um Fettsäuren in die Mitochondrien (die Kraftwerke der Zellen) zu transportieren, wo die Fettsäuren zur Energiegewinnung abgebaut werden. Das Carnitin seinerseits wird wieder zurücktransportiert und kann für weitere Transportvorgänge genutzt werden.

Spezifische Wirkung auf sportliche Leistungsfähigkeit

Aufgrund seiner Bedeutung im Fettstoffwechsel wurde Carnitin zu einem beliebten Supplement, um die Fettverbrennung zu fördern. Einerseits für Gewichtsreduktionen und andererseits, um die Leistung, vor allem im Ausdauerbereich, zu verbessern. Beide Wirkungen konnten jedoch lange wissenschaftlich nicht nachgewiesen

werden. Bis nach der Jahrtausendwende war sogar relativ gut nachgewiesen, dass Carnitinsupplemente die Muskelkonzentration gar nicht beeinflussen konnten.

Erst nachdem aufgezeigt werden konnte, dass bei sehr hohen Insulinwerten eine erhöhte Aufnahme in den Muskel doch möglich ist und der Stoffwechsel damit tatsächlich zugunsten einer erhöhten Fettverbrennung beeinflusst werden konnte, erwachte das Interesse an Carnitin in den letzten Jahren wieder. Zuerst wurde eine erhöhte Carnitinaufnahme in den Muskel mit Infusionen erzielt, später auch bei oraler Einnahme. Aufgrund der relativ langsamen Carnitinaufnahme in die Muskelzellen, muss rund 6 Monate supplementiert werden. In den Studien wurden die 2-3 g Carnitin pro Tag (aufgeteilt auf mindestens 2 Portionen pro Tag) mit rund 80-100 g schnell verfügbaren Kohlenhydraten kombiniert.

Ob damit die Leistung beeinflusst werden kann, wurde bisher erst in einer Studie untersucht, wobei eine erhöhte Fettverbrennung und eine leicht verbesserte Leistung gemessen werden konnte.

Durch die erhöhte Fettverbrennung wurde im ersten Belastungsteil Glykogen eingespart. Allerdings weist die Studie Schwachpunkte auf: Die Ernährung an den Vortagen der Tests wurde nicht kontrolliert, die Leistungstests wurden nach Fasten über Nacht durchgeführt und es fand keine Kohlenhydratversorgung während Belastung statt. Alle drei Aspekte haben ihrerseits einen bedeutenden Einfluss auf die Fettverbrennung und die Leistung. Insbesondere eine optimierte Kohlenhydratversorgung während Ausdauerbelastungen stellt eine der wichtigsten leistungsfördernden Massnahmen dar und hätte ebenfalls einen Einfluss auf das Glykogen. Ob Carnitin zusammen mit einer der Realität entsprechenden Kohlenhydratversorgung ebenfalls noch einen Effekt hat, ist bisher nicht erwiesen.

Während sich abzeichnet, dass Carnitin im Leistungsmetabolismus möglicherweise Effekte erzielen kann, gibt es kaum Anhaltspunkte, dass Carnitin zu einer Körperfettreduktion führen würde. Gerade weil Carnitin nur mit grossen Mengen schnell verfügbarer Kohlenhydrate (z.B. Zucker) über mehrere Monate hinweg überhaupt aufgenommen werden kann, ist ein Einsatz bzgl. Gewichtsreduktion grundsätzlich fraglich.

Einige Studien haben Hinweise gegeben, dass Carnitin möglicherweise gewisse antioxidative Eigenschaften hat oder zelluläre Schäden und Muskelkater nach Überlastungen reduzieren kann. Die praktische Bedeutung der bisher verfügbaren Studien ist jedoch schwierig abzuschätzen. Eine mögliche Wirkung wird nur nach mehrwöchiger Einnahme erzielt und die bisher verfügbaren Studien haben Extremsituationen bei wenig trainierten Probanden untersucht. Ob Carnitin bei spezifisch trainierten Athleten Erholungsprozesse im Trainingsaufbau unterstützen könnte, kann nicht beurteilt werden.

Mögliche Nebenwirkungen

In einer Studie wurden bei täglich 6 g über ein Jahr keine Nebenwirkungen beobachtet. Bei den üblichen Dosierungen von 2 - 3 g pro Tag sind keine Nebenwirkungen bekannt. Carnitin kommt in

einer so genannten D- und L-Form vor, wobei die L-Form der physiologisch aktiven Struktur entspricht. D-Carnitin oder D-/L-Carnitinnmischungen sind giftig und können die Transportfunktion von L-Carnitin einschränken oder die L-Carnitinspeicher entleeren. Aus diesen Gründen sollte nur reines L-Carnitin von pharmazeutischer Qualität als Supplement verwendet werden.

Anwendung und Dosierung

In den meisten Studien wurden pro Tag 2 - 3 g L-Carnitin, auf zwei Portionen pro Tag aufgeteilt, eingenommen. Hinweis: 2 g L-Carnitin entspricht 3 g L-Carnitin-Tartrat, dem häufigsten L-Carnitin-Supplement.

Damit L-Carnitin in die Muskelzelle aufgenommen werden kann, ist eine hohe Insulinkonzentration notwendig. Dafür wurden in den Studien zusammen mit dem L-Carnitin ca. 80 - 100 g schnell verfügbare Kohlenhydrate (z.B. Zucker oder Zuckerlösung) eingenommen. Die benötigte Supplementierungsdauer beträgt ca. 6 Monate.

Inwieweit die Einnahme zusammen mit normalen Mahlzeiten anstelle der separaten hochdosierten Kohlenhydratsupplemente ebenfalls funktioniert, kann bisher nicht beantwortet werden. Aufgrund des hohen Risikos von Körperfettzunahmen mit den extra für das L-Carnitin eingenommenen Kohlenhydratmengen, ist es jedoch empfehlenswert, L-Carnitin zusammen mit Frühstück und Abendessen einzunehmen, so dass die dort enthaltenen Kohlenhydrate (und Protein) die Carnitinaufnahme unterstützen. Für genaue Supplementierungsempfehlungen sind jedoch noch weitere Studien notwendig.

Die Zugabe von L-Carnitin in Sportgetränken bringt vermutlich nichts, da während Belastung praktisch kein Insulinstieg stattfindet und das L-Carnitin nicht aufgenommen werden kann.

Abschliessende Bemerkung

L-Carnitin ist bereits lange ein populäres Supplement. Allerdings konnte erst in den letzten Jahren aufgezeigt werden, wie L-Carnitin zusammen mit Kohlenhydraten über mehrere Monate supplementiert werden muss, damit es in den Muskel aufgenommen werden kann - und dass damit tatsächlich Stoffwechselprozesse beeinflusst werden können. Allerdings sind noch verschiedene Fragen offen. Ob und wie L-Carnitin die Leistung beeinflussen könnte, bleibt abzuwarten. Aufgrund des neuen Wissens und vor dem Hintergrund, dass (reines) L-Carnitin kaum Nebenwirkungen hat, bleibt L-Carnitin ein potentiell interessantes Supplement, das weiter untersucht werden sollte. Daher wird L-Carnitin auf die B-Liste gesetzt

Quellen

- Burke LM, Castell LM, Stear SJ et al. BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 4. Br J Sports Med 2009;43:1088-90.
- Wall BT, Stephens FB, Constantin-Teodosiu D, Marimuthu K, Macdonald IA, Greenhaff PL. Chronic oral ingestion of L-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans. J Physiol 2011;589:963-73.
- Kraemer WJ, Volek JS, Dunn-Lewis C. L-carnitine supplementation: influence upon physiological function. Curr Sports Med Rep 2008;7:218-23.
- Stephens FB, Constantin-Teodosiu D, Greenhaff PL. New insights concerning the role of carnitine in the regulation of fuel metabolism in skeletal muscle. J Physiol 2007;581:431-44