

L-Carnitin

Zur Verbesserung der Energieversorgung und körperlichen Leistungsfähigkeit



Beschreibung

L-Carnitin

L-Carnitin ist eine natürliche Aminosäuren-Verbindung, die der Körper selbst aus den essentiellen Aminosäuren L-Lysin und L-Methionin bilden und in der Muskulatur speichern kann.

Da die körpereigene Bildung von L-Carnitin auf Co-Faktoren wie Niacin, Vitamin B6, Vitamin C sowie Eisen angewiesen ist, kann eine unausgewogene Ernährung langfristig die L-Carnitin-Synthese stören und ein sehr aktiver Lebensstil (regelmäßiger Sport) den Bedarf an L-Carnitin stark erhöhen.

Essentiell ist L-Carnitin vor allem für den mitochondrialen Energiestoffwechsel. So verbessert es die Energieversorgung und körperliche Leistungsfähigkeit. Die höchste L-Carnitin-Konzentration befindet sich in der Herzmuskulatur. Allerdings sinkt ab dem 50-igsten Lebensjahr die Fähigkeit des Körpers L-Carnitin selbst zu bilden rapide.

Bedarf

Der tägliche Bedarf eines Erwachsenen liegt zwischen 100 bis 1.000 mg L-Carnitin. Frühgeborene, Schwangere, Stillende sowie Leistungssportler weisen einen erhöhten Bedarf auf. Besonders bei katabolen Stoffwechselsituationen und bei chronischen

Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
L-Carnitin	510,00 mg	**

*Prozentsatz der Nährstoffbezugswerte gem. VO (EU) Nr. 1169/2011 ** Keine Nährstoffbezugswerte vorhanden

systemischen Erkrankungen (z.B. Tumorerkrankungen) können die körpereigenen Carnitinspeicher entsprechend entleert sein.

Typische Symptome eines Carnitinmangels sind eine verminderte Leistungsfähigkeit, Erschöpfungszustände, Konzentrationsschwierigkeiten und eine gesteigerte Infektionsanfälligkeit. Da die Muskeln nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt werden, kann es auch zu einer Muskelschwäche kommen.

Dies kann insbesondere bei Krebserkrankungen, chronischer Niereninsuffizienz, degenerativen Erkrankungen, Diabetes mellitus, Herz-Kreislauf-Erkrankungen (z. B. Herzinsuffizienz) und bei längerer parenteraler Ernährung beobachtet werden. Ein sekundärer Mangel kann bei Dialyse-Patienten auftreten.

Physiologische Funktionen

- **Zellenergiestoffwechsel:** L-Carnitin ist an zahlreichen Stoffwechselprozessen beteiligt, wobei die zentrale Wirkung von L-Carnitin der Transport langkettiger Fettsäuren in die Kraftwerke der Zellen (Mitochondrien) – zum Zwecke der Energiegewinnung – ist.

Es verbessert v.a. den mitochondrialen Zellenergiestoffwechsel der Muskelzellen und trägt dadurch zur Verbesserung der muskulären Leistungs- bzw. Ausdauerfähigkeit bei. In Studien mit Sportler/Innen wurde gezeigt, dass im Zuge der Einnahme von L-Carnitin sowohl die Leistung als auch die Kraft signifikant gesteigert werden konnte. Dies ist v.a. auf die durch L-Carnitin vermittelte Gefäßerweiterung und die damit einhergehende Steigerung des Blutflusses in den Muskeln zurückzuführen.

Wird L-Carnitin im Rahmen einer kalorienreduzierten Ernährung vor dem Training eingenommen, kann einer vorzeitigen Ermüdung entgegengewirkt und eine niedrigere Pulsfrequenz bei Maximal-Geschwindigkeit gehalten werden. Da L-Carnitin zu den Puffersystemen des Körpers zählt, kann nicht nur eine übermäßigen Säure-Bildung verhindert, sondern auch der Entstehung von Muskelkater und langanhaltender Abgeschlagenheit vorgebeugt werden. Die natürliche Aminosäure-Verbindung eignet sich auch dazu, im Rahmen einer kalorienreduzierte Ernährung, über die Steigerung des Energie- und Fettstoffwechsels, Gewicht abzubauen. Besonders für Personen mit stagnierendem Gewicht oder nachlassender Energie ist L-Carnitin empfehlenswert.

Da auch Schwangere einen erhöhten Energiebedarf aufweisen, kann es ab der 12. Schwangerschaftswoche zu einem Carnitin-Mangel kommen. Zusätzlich schränkt ein Eisenmangel während der Schwangerschaft die L-Carnitin-Produktion ein. Die Einnahme von L-Carnitin trägt aber zur Stabilisierung der Carnitin- und Eisenwerte bei, sondern verbessert auch die Blutfettwerte und den Energiestoffwechsel und Mutter und Kind.

Bei Männern verbessert L-Carnitin die Qualität und Beweglichkeit der Spermien und somit die Zeugungsfähigkeit.

- **Herz-Kreislauf:** Das Herz ist das Organ mit der höchsten Carnitin-Konzentration. L-Carnitin stärkt die Herzmuskulatur und beugt Herzerkrankungen vor. Um dauerhaft leistungsfähig zu bleiben, ist das Herz auf eine laufende und ausreichende Energiezufuhr aus Fettsäuren mittels L-Carnitin angewiesen. Klinische Studien bestätigen, dass durch die Einnahme von L-Carnitin das Risiko eines Herzinfarktes, einer Angina pectoris oder von Herzrhythmusstörungen um mindestens 50% gesenkt werden kann. Die gefäßerweiternde Wirkung von L-Carnitin verbessert die Durchblutung, senkt den Blutdruck, reduziert die Herzfrequenz und steigert die Sauerstoffzufuhr bzw. die Konzentrationsfähigkeit und mindert mentale Ermüdung. Zudem können erhöhte Blutwerte (Cholesterin und Triglyceride) gesenkt werden.

- **Nervensystem:** L-Carnitin führt zur Verbesserung des Neurotransmitterstoffwechsels (Acetylcholin), der Nervenzellenregeneration und der Neuroprotektion. Die geistige bzw. kognitive Leistungsfähigkeit in mentalen Belastungssituationen (chronischer Müdigkeit und depressiven Verstimmungen) kann so

unterstützt werden. L-Carnitin trägt zudem zur Erhöhung des Serotoninspiegels und Noradrenalinspiegels bei. Das „Glückshormon“ Serotonin wirkt stimmungsaufhellend und verleiht ein Gefühl von Gelassenheit, innerer Ruhe und Zufriedenheit. Noradrenalin wirkt anregend und erhöht die Wachsamkeit und körperliche Aktivität.

- **Leber- und Zellschutz:** L-Carnitin trägt zur Stabilisierung der Membrane von Zellen und Mitochondrien bei und weist anti-kanzerogene Eigenschaften (Apoptose von Tumorzellen) auf. Es schützt die Leber und verbessert durch seine antioxidativen Eigenschaften zugleich die Leberfunktion. Sowohl die Regeneration als auch die Entgiftungsleistung der Leber werden so gestärkt.

Vor allem bei Dialyse-Patienten besteht ein erhöhtes Risiko eines Carnitin-Mangels. Bei der Hämodialyse wird nämlich auch Carnitin aus dem Blut der Dialysepatienten entfernt. Aus diesem Grund ist die Einnahme von L-Carnitin bei Dialysepatienten indiziert.

Zudem verbessert L-Carnitin die Insulinempfindlichkeit. Diabetiker leiden häufig unter sehr hohem oxidativen Stress, der einen Anstieg des Blutzucker- und Triglyceridspiegels begünstigt. Studien zeigen, dass L-Carnitin die Bildung freier Radikale vermindert und Blutzucker- bzw. Blutfettwerte wieder normalisiert.

- **Immunregulation:** L-Carnitin führt zur Aktivitätssteigerung der Immunzellen (Lymphozyten, Granulozyten, Monozyten und natürlichen Killerzellen) mit antiinflammatorischer Wirkung.

In der begleitenden Krebstherapie ist sowohl die immunstabilisierende und zellschützende Wirkung als auch die gute Verträglichkeit von Bedeutung. Studien mit Krebspatienten zeigen, dass die Einnahme von L-Carnitin zu einer Verminderung der krebbsbedingten Müdigkeit und zu einer Abnahme depressiver Symptome führt. Auch die gefährliche Gewichtsabnahme (Kachexie) bei Bauchspeicheldrüsenkrebs kann durch L-Carnitin reduziert werden.

Praxishinweis

Bioverfügbarkeit: L-Carnitin-L-Tartrat stellt eine leicht verdauliche und gut bioverfügbare Form von L-Carnitin dar.

Diese Verbindung entsteht als eine Verbindung aus den festen Formen von Carnitin (Levocarnitin) und

Tartrat. Die hohe antioxidative Wirkung dieser Verbindung wird in verschiedenen Studien bestätigt.

Aufgrund der hohen Absorptionsgeschwindigkeit ist L-Carnitin-L-Tartrat besonders bei Sportlern zur Förderung der Trainingsleistung beliebt.

Anwendungsempfehlung

- Die empfohlene Tagesdosis L-Carnitin sollte eine halbe Stunde vor den Mahlzeiten mit viel Wasser eingenommen werden, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert ist.
- L-Carnitin nicht am Abend einnehmen. Es kann auf Grund des verbesserten Gehirnstoffwechsels zu einer gesteigerten Wachheit und verringerten Müdigkeit kommen.
- Sport: L-Carnitin trägt zur Linderung von Beschwerden im Zusammenhang mit sportlicher Betätigung (Muskelkater) bei und fördert die Erholung der Muskeln.
- Die Einnahmedauer ist abhängig von der Indikation und sollte bis zum Nachlassen der Symptomatik erfolgen. Eine Langzeiteinnahme (mind. 4-12 Wochen) ist möglich und empfehlenswert.

Anwendungsbereich

1. Sportliche Leistungsfähigkeit: Muskelleistung, Ausdauer und Regeneration bei Sportlern und älteren Menschen
2. Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Prävention und begleitende Therapie von erhöhten Blutwerten sowie von Arrhythmien, Kardiomyopathien, Herzinsuffizienz
3. Aktivierung des Fettstoffwechsels zur Gewichtsreduktion
4. Steigerung des Allgemeinbefindens bei verminderter Leistungsfähigkeit und raschem Ermüden
5. Kohlenhydratstoffwechsel: Hyperinsulinämie, Hypoglykämie, Insulinresistenz sowie Diabetes und Diabetesfolgeschäden
6. Chronische Müdigkeit und Gewichtsverlust (bei chronischen Erkrankungen und Krebspatienten)
7. Lebererkrankungen und Niereninsuffizienz bei Dialysepatienten
8. Steigerung der Fruchtbarkeit

9. Neurodegeneration, Demenz sowie Morbus Alzheimer

Sinnvolle Anwendungskombinationen

- Essentielle Aminosäuren zur Basisversorgung siehe Nährstofftipp 20032128.
- Aminosäuren als wichtige Energielieferanten des Zellstoffwechsels für Sport und den Energiehaushalt, siehe Nährstofftipp 20032122.
- Zur Stärkung der Herz-Kreislauf-Funktion siehe Nährstofftipp 20032102.

Wechselwirkungen

- L-Carnitin kann die Wirkung der Schilddrüsenhormone beeinträchtigen, daher Vorsicht bei Patienten mit niedrigen Schilddrüsenwerten. Patienten, die bereits Schilddrüsenmedikamente erhalten, sollten L-Carnitin nur unter ärztlicher Aufsicht einnehmen.

Literatur

- 1) Gröber Uwe: *Orthomolekulare Medizin, Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte*, 3. Auflage (2008), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-1927-9.
- 2) Adeva-Andany MM, et al (2017). Significance of L-carnitine for human health. *IUBMB Life*. 69(8):578-594.
- 3) Talenezhad N, et al (2020). Effects of L-carnitine supplementation on weight loss and body composition: A systematic review and meta-analysis of 37 randomized controlled clinical trials with dose-response analysis. *Clin Nutr ESPEN*. 37:9-23.
- 4) Askarpour M, et al (2020). Beneficial effects of L-carnitine supplementation for weight management in overweight and obese adults: An updated systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacol Res*. 151:104554.
- 5) Kepka A, et al (2020). Preventive Role of L-Carnitine and Balanced Diet in Alzheimer's Disease. *Nutrients*. 12(7):1987.

- 6) Wasserstein AG (2013). L-carnitine supplementation in dialysis: treatment in quest of disease. *Semin Dial.* 26(1):11-5.
- 7) Dinicolantonio JJ, et al (2014). L-carnitine for the treatment of acute myocardial infarction. *Rev Cardiovasc Med.* 15(1):52-62.
- 8) DiNicolantonio JJ, et al (2013). L-carnitine in the secondary prevention of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc.* 88(6):544-51.
- 9) Malaguarnera M, et al (2011). Acetyl-L-carnitine improves cognitive functions in severe hepatic encephalopathy: a randomized and controlled clinical trial. *Metab Brain Dis.* 26(4):281-9.
- 10) Wilson AD, et al (2010). Acetyl-L-carnitine increases nerve regeneration and target organ reinnervation - a morphological study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 63(7):1186-95.
- 11) Smeland OB, et al (2012). Chronic acetyl-L-carnitine alters brain energy metabolism and increases noradrenaline and serotonin content in healthy mice. *Neurochemistry international.* 61(1):100-7.
- 12) Wang SM, Han C, et al (2014). A review of current evidence for acetyl-L-carnitine in the treatment of depression. *J Psychiatr Res.* 53:30- 7.
- 13) U. Keller, C. van der Wal, et al (2009). Carnitine status of pregnant women: effect of carnitine supplementation and correlation between iron status and plasma carnitine concentration. *European Journal of Clinical Nutrition.* 63(9):1098-105.
- 14) Power RA, et al (2007). Carnitine revisited: potential use as adjunctive treatment in diabetes. *Diabetologia.* 2007 Apr;50(4):824-32.
- 15) Vidal-Casariego A, et al (2013). Metabolic effects of L-carnitine on type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 121(4):234-8.
- 16) Cruciani RA, et al (2004). L-carnitine supplementation for the treatment of fatigue and depressed mood in cancer patients with carnitine deficiency: a preliminary analysis. *Ann N Y Acad Sci.* 1033:168-176.
- 17) Sakai Y, et al (2016). Effect of L-Carnitine in Patients with Liver Cirrhosis on Energy Metabolism Using Indirect Calorimetry: A Pilot Study. *J Clin Med Res.* 8(12):863-869.
- 18) Calò LA, et al (2012). L-carnitine in hemodialysis patients. *Hemodial Int.* 16(3):428-34.
- 19) Orer GE, et al (2014). The effects of acute L-carnitine supplementation on endurance performance of athletes. *J Strength Cond Res.* 2014 Feb;28(2):514-9.
- 20) Wutzke KD, et al (2004). The effect of L-carnitine on fat oxidation, protein turnover, and body composition in slightly overweight subjects. *Metabolism: clinical and experimental.* 53(8):1002-6.
- 21) Ahmed SD, et al (2011). Role of L-carnitine in male infertility. *J Pak Med Assoc.* 61(8):732-6.
- 22) Endo K, et al (2019). Effects of L-carnitine administration on health-related quality of life during cisplatin-based chemoradiotherapy in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Auris Nasus Larynx.* 46(3):431-436.