

Coenzym 1 NADH oral und sublingual

Enzyme und Coenzyme



Beschreibung

Coenzym 1 NADH

Coenzym 1, auch als NADH (Nicotinamid-Adenin-Diucleotid-Hybrid) bezeichnet, ist das „erste“ Coenzym im menschlichen Zellstoffwechsel. Es kommt in allen Körperzellen vor und ist an mehreren hundert verschiedenen Stoffwechselreaktionen im menschlichen Organismus beteiligt.

Energiestoffwechsel und NADH

Als wichtigstes Coenzym des Körpers liegt die Hauptfunktion von NADH in der zellulären Energieproduktion im Rahmen der sogenannten „Zellatmung“. NADH ist hierbei als energieübertragendes Molekül für die mitochondriale Biosynthese von ATP (Adenosintriphosphat) als universellen Energieträger aller Zellen verantwortlich (1).

NADH steht für die reduzierte Form, NAD⁺ für die oxidierte Form dieses Coenzym. NAD⁺ und NADH werden im Organismus sowohl ausgehend von Vitamin B3 (Nicotinsäure oder Nicotinamid) als auch als Nebenreaktion des Tryptophan Stoffwechsels synthetisiert. Aus nur einem Molekül NADH können drei Moleküle ATP hergestellt werden. NADH stellt daher einen hocheffizienten Co-Faktor im Energiestoffwechsel darstellt (2).

Ohne NADH ist es der Zelle nicht möglich, ATP zu erzeugen. Ein Mangel an NADH kann daher einen Mangel an ATP und damit einen Energieverlust auf zellulärer Ebene zur Folge haben. Fehlende Lei-

Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
Coenzym 1 NADH <i>oral</i>	7,50 – 15,00 mg	**
Coenzym 1 NADH <i>sublingual</i>	10,00 mg	**

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

stungsfähigkeit, Müdigkeit und akute bzw. chronische Erschöpfung sind die Folge.

Physiologische Funktionen

NADH wird bereits seit vielen Jahren bei unterschiedlichsten Indikationen erfolgreich angewendet. Vor allem dient es als Energielieferant bei Stress, Nervosität, chronischer Müdigkeit, Leberproblemen, Herzschwäche, Depressionen, Erschöpfung und Immunschwäche (3-6). Ebenso zeigt die begleitende Anwendung von NADH bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Morbus Parkinson und Morbus Alzheimer positive Ergebnisse (7, 8).

- **Körperliche Leistungsfähigkeit:** Coenzym 1 NADH stellt dem Körper auf zellulärer Ebene die notwendige Energie für die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit zur Verfügung. Studien zeigen, dass die Verabreichung von Coenzym1 NADH zu einer Steigerung der Konzentration und Aufmerksamkeit führt und dabei helfen kann Übermüdung zu überwinden (11, 12). Bei kurzzeitiger, aber auch bei anhaltender körperlicher Belastung, kann Coenzym 1 NADH zu mehr Kraft und mehr Ausdauer führen. Diese Steigerung der Leistungsfähigkeit ist nicht nur für professionelle Sportler, sowie auch für ambitionierte Amateure sehr hilfreich (11-14).

- **Mentale Leistungsfähigkeit + Müdigkeit:** Die

ordnungsgemäße Funktion der Nervenzellen des peripheren und zentralen Nervensystems (ZNS) ist ebenfalls auf eine ausreichende Bereitstellung von ATP angewiesen. Bei einer verminderten ATP-Versorgung vermindert sich auch die mentale Leistungsfähigkeit. Studien zeigen, dass die orale Supplementierung von Coenzym 1 NADH zu einer Steigerung der Konzentration und Aufmerksamkeit führt und dabei helfen kann Übermüdung zu überwinden (11, 12).

Ohne ausreichende Zellenergie ermüdet also der gesamte menschliche Organismus. Das Hauptsymptom des chronischen Müdigkeitssyndroms (CFS) ist eine starke, alle Aktivitäten beeinträchtigende Müdigkeit und Erschöpfung. Diese Müdigkeit nimmt vor allem bei geistigen und körperlichen Belastungen zu. Zu weiteren typischen Beschwerden zählen Konzentrationsschwäche, Kopf- und Muskelschmerzen, Benommenheit, Schlafstörungen, Reizbarkeit und Depressionen. NADH hilft dabei dieser Müdigkeit entgegen zu wirken, indem es dem Körper die notwendige Energie wieder zur Verfügung stellt. Wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen den positiven Effekt von NADH bei CFS, Schlafstörungen und Konzentrationsschwäche (3, 15, 16).

- **Nervensystem:** Bei einer Depression liegt eine Stoffwechselstörung im Gehirn vor, die zu einer Verringerung der Neurotransmitter Serotonin und Noradrenalin führt. Neben einer Verminderung des Antriebs kommt es unter anderem zur Beeinträchtigung der Fähigkeit, Empfindungen wie Freude oder Zufriedenheit wahrzunehmen. Da NADH die Ausschüttung dieser Neurotransmitter anregt, kann die Anwendung auch bei Depressionen hilfreich sein. Studien bestätigen diese positiven Wirkungen von NADH auf depressiven Patienten (19,20).

Verschiedene Studien zeigen auch, dass die Einnahme von Coenzym 1 NADH bei der Therapie von neurodegenerativen Erkrankungen wie Morbus Alzheimer, Morbus Parkinson und Depressionen durch seine antioxidative Schutzfunktion und die Verbesserung des Energiestoffwechsels der Neuronen helfen kann. Bei Patienten mit Morbus Alzheimer kam es nach einer Therapiedauer von 8 bis 12 Wochen vor allem zu einer Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten (7, 17).

Groß angelegte Studien, in denen NADH oral eingenommen, zeigen auch bei Morbus Parkinson eine Verringerung der körperlichen Beschwerden und der notwendigen Medikamentendosis (8, 18). Eine Erhöhung des NADH-Spiegels im Gehirn führt zu einer verbesserten Bildung von lebenswichtigen

Neurotransmittern und zu einer Verbesserung der Beschwerden.

- **Herz-Kreislauf-System:** Coenzym 1 NADH beeinflusst sowohl den alterungsbedingten Anstieg des Blutdruckes als auch die Entstehung verschiedener Herz-Kreislauf-Erkrankungen positiv (4, 21). Eine kombinierte Einnahme mit Coenzym Q10 als weiteren wichtigen Co-Faktor verbessert zudem diese Effekte.

- **Oxidativer Stress und Zellaalterung:** Coenzym 1 NADH ist ein hochwirksames Antioxidans, welches den Körper vor zahlreichen oxidativen Stressfaktoren schützt. Durch diese antioxidativen Eigenschaften spielt NADH eine Schlüsselrolle bei der Zellregeneration sowie bei der Reparatur der DNA. Je mehr NADH einer Zelle zur Verfügung steht, desto größer ist ihre Fähigkeit beschädigte Zellen zu erneuern. Somit hat NADH nicht nur auf die Entstehung vieler degenerativer Erkrankungen des Gehirns, sondern auch auf den allgemeinen Alterungsprozess (9, 10) Einfluss.

- **Wechseljahrsbeschwerden:** Die orale Einnahme von Coenzym 1 NADH kann der typischen Energie- und Antriebslosigkeit während der Wechseljahre entgegenwirken. NADH erhöht die Bildung von Serotonin und verbessert somit die Stimmung und den Schlaf. Typische Beschwerdebilder des Wechsels (wie Müdigkeit, Erschöpfung, Leistungsminderung, Antriebsschwäche, Schlaflosigkeit, nervösen Störungen und depressiven Verstimmungen) können somit erfolgreich behandelt werden.

- **Stärkung des Immunsystems:** Die ordnungsgemäße Funktion des Immunsystems setzt ebenfalls einen funktionierenden Energiestoffwechsel auf zellulärer Ebene voraus. Beeinträchtigungen des Zellenergiestoffwechsels haben unmittelbare Auswirkungen auf die Funktion der Immunorgane einerseits sowie der verschiedenen Immunzellen andererseits. Die Folge ist eine verminderte Leistungsfähigkeit des körpereigenen Immunsystems bis hin zu den typischen Symptomen einer Immunschwäche (3-6).

Praxishinweis

- **Stabilisiertes Coenzym 1 NADH:** Aufgrund seiner einzigartigen Eigenschaften ist Coenzym 1 NADH sehr instabil gegenüber Licht und Oxida-

tion. Um die Wirksamkeit zu erhalten ist es besonders für therapeutische Anwendungen sehr wichtig, nur stabilisiertes NADH einzunehmen. Der Stabilisierungsprozess gewährleistet eine hohe physiologische Wirksamkeit des Coenzym.

- **Sublinguale Darreichung als Lutschtablette:** Für eine rasche „Sofortwirkung“ wird die Einnahme von Coenzym 1 NADH in Form einer sublingualen Lutschtablette empfohlen. Stabilisiertes Coenzym 1 NADH in Form einer Sublingualtablette ist so zur jederzeitigen Einnahme möglich. NADH führt aufgrund der raschen Resorption über die Mundschleimhaut zu einer schnelleren Energieversorgung. In nur etwa 15 bis 20 Minuten beeinflusst NADH die zelleigene ATP Produktion und steigert die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit.
- **Orale Darreichung:** Für eine dauerhafte und langanhaltende Basisversorgung während des Tages empfiehlt sich die Einnahme von Coenzym 1 NADH in oraler Darreichungsform am Morgen. Hierbei wird eine magensaftresistente Formulierung für NADH empfohlen, um das empfindliche Coenzym vor der Magensäure zu schützen und seine Wirkung für die Aufnahme im Dünndarm zu erhalten. Aus diesem Grund ist es wichtig, NADH unbedingt morgens nüchtern mit reichlich Wasser einzunehmen, um eine beschleunigte Magenpassage zu erreichen.

2. Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen und Lernstörungen (Legasthenie)
3. Energielosigkeit, Kraftlosigkeit und Schwächezustände
4. Chronische Müdigkeit CFS (Chronic Fatigue Syndrom) und Burnout-Syndrom
5. Depressive Verstimmungen, Angstzustände und Panikattacken
6. Kopfschmerzen und Migräne
7. Einschlaf- und Durchschlafstörungen
8. Menopause (Wechseljahrsbeschwerden)
9. Neurodegenerative Erkrankungen wie Morbus Parkinson und Morbus Alzheimer
10. Herz-Kreislauf-Stärkung
11. Immunstärkung
12. Asthma, Bronchitis und Hustenreiz
13. Verzögerte Wundheilung
14. Diabetes (mitochondriale Bauchspeicheldrüsenerkrankung)
15. Begleitende Therapie von Energielosigkeit und Zellschäden bei Strahlen- und Chemotherapie

Anwendungsempfehlung

- **Coenzym 1 NADH 10 mg in sublingualer Form** zum Lutschen kann bei einem zusätzlichen Energiebedarf während des Tages etwa im Falle von Leistungsschwäche, Erschöpfungsphasen oder Ermüdung die Bereitstellung von ATP unterstützen.
- **Coenzym 1 NADH 7,5 mg in oraler Form** am Morgen nüchtern (eine halbe Stunde vor dem Frühstück) mit reichlich Wasser schlucken, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert.
- Eine Daueranwendung kann je nach Befund therapeutisch sinnvoll sein.
- Kann auch bei Kindern angewendet werden.

Anwendungsbereich

1. Optimierung des zellulären Energiestoffwechsels bei ATP-Mangel und Mitochondriopathien

Sinnvolle Anwendungskombinationen

- **Coenzym Q10:** Coenzym Q10 übernimmt im menschlichen Körper als essentieller Bestandteil mitochondrialer Enzymkomplexe eine zentrale Bedeutung bei der Umwandlung der Nahrungsennergie in zelluläre Energie in Form von ATP. Bei dieser Energieproduktion (ATP) in den Zellen arbeiten Coenzym 1 (NADH) und Coenzym Q10 synergetisch zusammen. Somit unterstützt und verbessert auch Coenzym Q10 die Produktion der Zellenergie ATP, siehe Nährstofftipps 10020443 und 10020440.
- Der Vitamin B-Komplex trägt ebenfalls zum normalen Energiestoffwechsel des Körpers bei, siehe Nährstofftipp 10020601.

Wechselwirkungen

Coenzym 1 NADH ist ein körpereigenes Biomolekül.

Wechselwirkungen und unerwünschte Nebenwirkungen im Rahmen einer Supplementierung sind bisher nicht bekannt.

Literatur

- 1) Heiske M, et al (2014). Modeling the respiratory chain complexes with biothermokinetic equations - the case of complex I. *Biochim Biophys Acta.* 1837(10):1707–16.
- 2) Nadlinger K, et al (2002). Extracellular metabolism of NADH by blood cells correlates with intracellular ATP levels. *Biochim Biophys Acta.* 1573(2):177–82.
- 3) Forsyth LM, et al (1999). Therapeutic effects of oral NADH on the symptoms of patients with chronic fatigue syndrome. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 82(2):185–91.
- 4) Bushehri N, et al (1998). Oral reduced B-nicotinamideadenine dinucleotide (NADH) affects blood pressure, lipid peroxidation, and lipid profile in hypertensive rats (SHR). *Geriatr Nephrol Urol.* 8(2):95-100.
- 5) Viljoen M, et al (2015). Antidepressants may lead to a decrease in niacin and NAD in patients with poor dietary intake. *Med Hypotheses.* 84(3):178-82.
- 6) Stabilized NADH improves the physical and mental performance in highly conditioned athletes. *International Conference Mechanisms and Actions of Nutraceuticals (2002).*
- 7) Demarin V, et al (2004). Treatment of Alzheimer's disease with stabilized oral nicotinamide adenine dinucleotide: a randomized, double-blind study. *Drugs Exp Clin Res.* 30(1):27–33.
- 8) Kuhn W, et al (1996). Parenteral application of NADH in Parkinson's disease: Clinical improvement partially due to stimulation of endogenous levodopa biosynthesis. *J Neural Transmission.* 103(10):1187–93.
- 9) Verdin E, et al (2015). NAD^{*} in aging, metabolism, and neurodegeneration. *Science.* 350(6265):1208-13
- 10) de Picciotto NE, et al (2016). Nicotinamide mononucleotide supplementation reverses vascular dysfunction and oxidative stress with aging in mice. *Aging Cell.* 15(3):522-30.
- 11) Mero A, et al (2008). Effects of nicotinamide adenine dinucleotide hydride on physical and mental performance. *J Sports Sci.* Routledge; 26(3):311–9.
- 12) Alegre J, et al (2010). Nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) in patients with chronic fatiguesyndrome. *Rev Clin Esp.* 210(6):284–8.
- 13) Misner B, et al (1999). The coenzyme nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) as a biological ergogenic factor in short-term and prolonged exercise. *Study results.*
- 14) Grathwohl D, et al (2000). Einfluss einer NADH Supplementation auf die Muskuläre Energiebereitstellung beim Menschen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.* 11/2000.
- 15) Castro-Marrero J, et al (2016). Effect of coenzyme Q10 plus nicotinamide adenine dinucleotide supplementation on maximum heart rate after exercise testing in chronic fatigue syndrome - A randomized, controlled, double-blind trial. *Clin Nutr.* 35(4):826–34.
- 16) Santaella ML, et al (2004). Comparison of oral nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) versus conventional therapy for chronic fatigue syndrome. *P R Health Sci J.* 23(2):89–93.
- 17) Demarin V, et al (2002). ENADA/NADH improves cognitive impairment of Alzheimer patients. *ICMAN PROCEEDINGS, International Conference on Mechanisms and Actions of Nutraceuticals, Krems, Danube, October 6-9, 2002.*
- 18) Wakade C, et al (2014). A novel treatment target for Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 347(1-2):34-8
- 19) Viljoen M, et al (2015). Antidepressants may lead to a decrease in niacin and NAD in patients with poor dietary intake. *Med Hypotheses.* 84(3):178-82.
- 20) Shetty PK, et al (2014). Nicotinamide pre-treatment ameliorates NAD(H) hyperoxidation and improves neuronal function after severe hypoxia. *Neurobiol Dis.* 62:469-78.
- 21) Bushehri N, et al (1998). Oral reduced B-nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) affects blood pressure, lipid peroxidation, and lipid profile in hypertensive rats (SHR). *Geriatr Nephrol Urol.* 8(2):95-100.