

ZUR SOFORTIGEN FREIGABE

Orthomolekularer Medizinischer Informationsdienst, 22. März 2024

Die wichtige Rolle von NAD⁺ und Niacin für Langlebigkeit und Wohlbefinden

Richard Z. Cheng, Sarah Myhill und Atsuo Yanagisawa

OMNS (22. März 2024)

Zusammenfassung

Der Artikel befasst sich mit der entscheidenden Rolle von NAD⁺ (*Nicotinamid-Adenin-Nukleotid*⁺) und seiner Vorstufe Niacin für Gesundheit, Alterung und Krankheitsmanagement. Er hebt den Rückgang des NAD⁺-Spiegels im Alter hervor, der mit altersbedingten Krankheiten einhergeht, sowie den potenziellen therapeutischen Nutzen der Wiederherstellung von NAD⁺ durch Vorstufen wie Niacin. Die Erhöhung des NAD⁺-Spiegels hat nachweislich zu einer deutlichen Verbesserung der kardiovaskulären Gesundheit geführt, indem der Blutdruck und die Steifigkeit der Arterien gesenkt wurden. Darüber hinaus hat eine Niacin-Supplementierung entzündungshemmende Wirkungen und spielt eine entscheidende Rolle bei neurologischen Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson. Studien deuten auch darauf hin, dass Niacin eine präventive Wirkung auf Krebs haben und durch die Verbesserung der Immunfunktion und der Stoffwechsellhomöostase zur Langlebigkeit beitragen kann. Insgesamt unterstreicht die Forschung die zentrale Bedeutung von NAD⁺ und Niacin für das Wohlbefinden, die Langlebigkeit und die Krankheitsvorbeugung und verdeutlicht die Notwendigkeit, gezielte Strategien zur Aufrechterhaltung der NAD⁺-Verfügbarkeit durch Supplementierung mit seinen Vorläufern, einschließlich Niacin, weiter zu erforschen.

Der NAD⁺-Spiegel sinkt mit zunehmendem Alter

Der Rückgang des NAD⁺-Spiegels ist ein wesentliches Merkmal des Alterns und von Krebs, und seine Wiederherstellung durch Vorstufen kann therapeutische Vorteile bieten (Demarest 2019, Khaidizar 2021). Der NAD⁺-Spiegel sinkt mit zunehmendem Alter, ein Phänomen, das auf einen erhöhten Verbrauch durch NAD⁺-verbrauchende Enzyme wie PARPs, SARM1, Sirtuine und CD38 zurückzuführen ist (Schultz 2016, Strömmland 2021). Dieser Rückgang wurde bei verschiedenen Spezies, einschließlich des Menschen, beobachtet und wird mit altersbedingten Krankheiten in Verbindung gebracht (Peluso 2021, Clement 2019). Der Rückgang des NAD⁺-Spiegels geht mit einem Anstieg der reduzierten Form von NAD⁺ und NADP⁺ einher (Clement 2019). Dieser altersbedingte Rückgang des NAD⁺-Spiegels wird mit Stoffwechselstörungen und altersbedingten Krankheiten in Verbindung gebracht (Chini 2017). Die Nachweise für diesen Rückgang sind jedoch begrenzt und oft auf ein einzelnes Gewebe oder einen Zelltyp beschränkt (Peluso 2021). Weitere Forschung ist erforderlich, um die Rolle von NAD⁺ beim Altern besser zu verstehen und gezielte Strategien zur Aufrechterhaltung seiner Verfügbarkeit zu entwickeln (McReynolds 2020).

Die Erhöhung des NAD⁺-Spiegels verbessert die kardiovaskuläre Gesundheit

Immer mehr Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass eine Erhöhung des NAD⁺-Spiegels die

kardiovaskuläre Gesundheit verbessern kann. Eine regelmäßige Supplementierung mit NAD⁺-Vorstufen wie Nikotinamid-Ribosid ist gut verträglich und erhöht den NAD⁺-Spiegel bei gesunden Erwachsenen mittleren und höheren Alters wirksam, was den Blutdruck und die Arteriensteifigkeit verringern kann (Martens 2018, Rotllan 2021, Freeberg 2023). NAD⁺-Vorstufen sind sicher und können den NAD⁺-Spiegel in verschiedenen Geweben erhöhen (Freeberg 2023). Die Ankurbelung des NAD⁺-Stoffwechsels bei kardiovaskulären Erkrankungen hat potenzielle Vorteile (Matasic 2018). Eine NAD⁺-Ergänzung kann bei altersbedingten kardiovaskulären und metabolischen Krankheitsmodellen gesundheitliche Vorteile bewirken (Kane 2018). Die positiven Auswirkungen einer NAD⁺-Auffüllung in präklinischen Modellen für kardiovaskuläre Erkrankungen wurden festgestellt (Abdellatif 2021), einschließlich des Potenzials von Nicotinamid-Mononukleotid (NMN) als Nahrungsergänzungsmittel gegen die Herzalterung (Wei 2021). Es wurde ein mechanistischer Nachweis erbracht, dass die Erhöhung des NAD⁺-Spiegels die mitochondriale Atmung verbessern und die proinflammatorische Aktivierung bei Patienten mit Herzinsuffizienz verringern kann (Zhou 2020).

NAD-Vorstufen und Alterungsmerkmale

NAD⁺ ist ein wichtiger Metabolit, der mit dem Altern abnimmt und mit altersbedingten Krankheiten in Verbindung gebracht wird (Lautrup 2023). Seine Verarmung trägt zur mitochondrialen Dysfunktion bei, einem Kennzeichen des Alterns (McReynolds 2019). NAD⁺-Vorstufen wie Niacin, Nicotinamid-Ribosid und Nicotinamid-Mononukleotid haben das Potenzial gezeigt, gesundes Altern zu fördern und die Neurodegeneration zu verbessern (Reiten 2021). Diese Vorstufen wurden auch mit einer Verlängerung der Lebensspanne und der Redox-Homöostase in Verbindung gebracht (Lin 2015, Braidy 2019). Die Erhöhung des NAD⁺-Spiegels kann altersbedingten Pathologien und Krankheiten entgegenwirken (Aman 2018). Die NAD⁺-Mitophagie-Achse (*Mitophagie = gezielter Abbau von Mitochondrien*), die die mitochondriale Homöostase reguliert, ist ein vielversprechendes therapeutisches Ziel für das Altern und neurodegenerative Erkrankungen (Aman 2018). Es hat sich gezeigt, dass NAD⁺-Vorläufer den Glukose- und Fettstoffwechsel verbessern, die Gewichtszunahme verringern und das Herz vor ischämischen Verletzungen schützen (Bhasin 2023). Altersbedingte Veränderungen des NAD⁺-Stoffwechsels im Gehirn werden mit der Alzheimer-Krankheit in Verbindung gebracht (Braidy 2010).

Vergleich der biologischen und therapeutischen Wirkungen von NAD⁺-Vorläufersubstanzen

NAD⁺-Vorstufen, einschließlich Niacin, Niacinamid (NAM) und NMN, spielen eine entscheidende Rolle bei zellulären Prozessen und haben aufgrund ihres therapeutischen Potenzials Aufmerksamkeit erregt. Im Folgenden werden diese Vorstufen auf der Grundlage ihrer biologischen Wirkungen und ihres FDA-Zulassungsstatus (*Food and Drug Administration, US Behörde für Lebensmittel- und Arzneimittelsicherheit*) verglichen:

1. Niacin (NA, *nicotinic acid, Nicotinsäure, Vitamin B3*):
 - a. Niacin ist als Medikament für die Behandlung bestimmter Erkrankungen zugelassen (Yaku 2023).
 - b. Es ist bekannt für seine Rolle bei Redoxreaktionen und als Signalmolekül, das Schlüsselprozesse wie den Energiestoffwechsel und das Überleben der Zellen steuert (Rajman 2018).
 - c. Niacin verzögert nachweislich den Ausbruch von Diabetes mellitus Typ 1 in experimentellen Modellen und verhindert Entzündungen und Atherosklerose bei Tieren (Rotllan 2021).
2. Niacinamid (NAM):

- a. Niacinamid hat neuroprotektive Wirkungen gezeigt und die Infarktgröße in experimentellen Modellen reduziert (Rajman 2018).
 - b. Studien haben gezeigt, dass die Verabreichung von NAM keine nachteiligen Auswirkungen hat und Entzündungen und Atherosklerose bei Tieren verhindert (Rotllan 2021).
3. Nicotinamid-Mononukleotid (NMN):
- a. NMN hat vielversprechende therapeutische Wirkungen gezeigt, einschließlich der Verringerung der Infarktgröße in experimentellen Modellen (Rajman 2018).
 - b. Jüngste Belege deuten darauf hin, dass die NMN-Behandlung die neuroprotektiven Effekte repliziert (*wiederholt*), die bei der Verabreichung von NAM beobachtet wurden (Rajman 2018).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle drei NAD⁺-Vorstufen in verschiedenen Studien positive Wirkungen gezeigt haben. Während Niacin ein zugelassenes Medikament mit nachgewiesenem Nutzen ist, haben Niacinamid und NMN neuroprotektive Wirkungen und potenzielle therapeutische Anwendungen gezeigt. Weitere Forschungsarbeiten sind erforderlich, um die Wirksamkeit dieser Vorläuferstoffe beim Menschen vollständig zu verstehen und ihre therapeutischen Ergebnisse zu optimieren.

Vergleich von Niacin und NAM, NMN auf den Lipidstoffwechsel

Niacin und seine Derivate, wie NAM und NMN, haben eine Wirkung auf die Senkung des LDL-Cholesterinspiegels und die Erhöhung des HDL-Cholesterinspiegels gezeigt. In pharmakologischen Dosen wirkt Niacin als lipidmodulierendes Medikament, das den HDL-Spiegel erhöht, der für den Cholesterinabbau und den Transport zur Leber entscheidend ist (Rajman 2018). Es wurde festgestellt, dass es die Nicht-HDL-Cholesterinwerte und kardiovaskuläre Ereignisse reduziert (Rajman 2018). Niacin spielt auch eine Rolle bei der Stabilisierung von ApoA-I und der Verhinderung der Aufnahme von HDL in der Leber, wodurch die Verfügbarkeit von HDL für den Cholesterinabbau erhöht wird (Rajman 2018).

Andererseits hat eine NAM-Supplementierung signifikante Auswirkungen auf die Verbesserung des Lipidstoffwechsels gezeigt, insbesondere bei Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Dyslipidämie (Zhong 2022). Während NAM selbst den Fettstoffwechsel nicht direkt verbessert, ist es für den NAD⁺-Stoffwechselweg, der den Lipidspiegel beeinflusst, von wesentlicher Bedeutung. NMN, eine weitere Vorstufe, wird mit der Verbesserung der Muskelleistung und der Erhöhung des NAM-Spiegels im Körper in Verbindung gebracht (Pirinen 2020).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Niacin direkt auf den Fettstoffwechsel auswirkt, indem es den HDL-Spiegel erhöht und das Nicht-HDL-Cholesterin senkt, während NAM und NMN im NAD⁺-Stoffwechselweg eine Rolle spielen, die den Fettstoffwechsel indirekt beeinflusst. Jede dieser Verbindungen bietet einzigartige Vorteile bei der Kontrolle des Cholesterinspiegels.

Vorteile von Niacin gegenüber NAM und NMN

Niacin, eine bekannte NAD⁺-Vorstufe, bietet gegenüber Nikotinamid (NAM) und Nikotinamid-Mononukleotid (NMN) deutliche Vorteile, wie verschiedene Studien und Forschungsergebnisse zeigen:

1. **Metabolische Bypass-Therapie:**
 - a. Niacin dient als metabolische "Bypass"-Therapie und bietet funktionelle Vorteile durch die Unterdrückung des mTOR-Signalwegs (Pirinen 2020).
 - b. Diese einzigartige Eigenschaft von Niacin unterstreicht sein Potenzial bei der

Regulierung des Stoffwechsels und der zellulären Prozesse.

2. Status als zugelassenes Medikament:

- a. Niacin wurde als zugelassenes Arzneimittel für bestimmte therapeutische Anwendungen eingeführt (Yaku 2023).
- b. Sein Zulassungsstatus steht für sein anerkanntes Wirksamkeits- und Sicherheitsprofil im klinischen Umfeld.

3. Lipidmodulation und gesundheitliche Vorteile:

- a. Niacin erhöht nachweislich die Nutzung von Lipiden als Energiesubstrate, verbessert das Cholesterinprofil und fördert die SIRT1-Zielgenexpression im Fettgewebe (*SIRT1 = Protein-modifizierendes Enzym*) (Romani 2019).
- b. Diese lipidmodulierenden Wirkungen von Niacin tragen zu seinem potenziellen Nutzen für die kardiovaskuläre Gesundheit und die Stoffwechselfunktionen bei.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Niacin durch seine einzigartigen metabolischen Wirkungen, seinen Status als zugelassenes Arzneimittel und seine lipidmodulatorischen Eigenschaften von NAM und NMN unterscheidet. Während alle drei Vorstufen eine wesentliche Rolle im NAD⁺-Stoffwechsel spielen, zeichnet sich Niacin durch seinen nachgewiesenen therapeutischen Nutzen und seine spezifischen Wirkmechanismen aus, die es zu einer wertvollen Option zur Förderung der Zellgesundheit und des metabolischen Gleichgewichts machen.

Niacin-Supplementierung verbessert die kardiovaskuläre Gesundheit.

Es ist erwiesen, dass eine Niacin-Supplementierung die kardiovaskuläre Gesundheit durch verschiedene Mechanismen verbessert. Es hemmt akute Gefäßentzündungen und verbessert die Endothelfunktion, unabhängig von Veränderungen der Plasmalipidspiegel (Wu 2010). Es verbessert auch die Verteilung der Lipoproteinpartikelgrößen und reduziert Entzündungsmarker bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Kuvin 2006). Darüber hinaus wurde Niacin mit einer Verringerung kardiovaskulärer Ereignisse in Verbindung gebracht, darunter Revaskularisationen (*Wiederherstellung oder Verbesserung der Gefäßdurchblutung*) der Koronararterien, nicht tödliche Myokardinfarkte und Schlaganfälle (Duggal 2010). Die Wirksamkeit von Niacin bei der Verringerung kardiovaskulärer Ereignisse wurde jedoch durch die Ergebnisse der AIM-HIGH-Studie in Frage gestellt (Lavigne 2013). Trotz dieser widersprüchlichen Ergebnisse hat Niacin in verschiedenen klinischen Studien durchweg Vorteile bei der Vorbeugung oder Behandlung von atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen gezeigt (Guyton 1998). Die Rolle von Niacin bei der Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der derzeitigen Praxis bleibt jedoch ungewiss (D'Andrea 2019, Garg 2017).

Niacin und Entzündungen

In verschiedenen Studien wurde nachgewiesen, dass eine Niacin-Supplementierung entzündungshemmende Wirkungen hat. Es wurde festgestellt, dass Niacin oxidativen Stress und Entzündungen bei Ratten mit chronischem Nierenversagen reduziert (Cho 2009), akute Gefäßentzündungen hemmt und die Endothelfunktion verbessert (Wu 2010, Wu 2012), die Lipoproteinpartikelgröße und -verteilung verändert und Entzündungsmarker bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit reduziert (Kuvin 2006). Niacin steigerte entzündungshemmende Marker und verringerte entzündungsfördernde Marker bei Mäusen, die durch fettreiche Ernährung fettleibig wurden, bzw. bei Ratten mit Colitis ulcerosa (Wanders 2013, Salem 2017). Diese Befunde wurden auch durch die Ergebnisse unterstützt, die zeigen, dass Niacin den nuklearen Transkriptionsfaktor- κ B-Signalweg herunterreguliert und die Lungenentzündung bei Meerschweinchen und Ratten mit Sepsis abschwächt (Si 2014, Kwon 2011).

Niacin verbessert die Niereninsuffizienz

Eine Niacin-Supplementierung hat vielversprechende Ergebnisse bei der Verbesserung von

oxidativem Stress, Entzündungen, Proteinurie (*übermäßige Proteinausschüttung*) und Bluthochdruck bei Ratten mit chronischem Nierenversagen gezeigt (Cho 2009). Außerdem wurde festgestellt, dass Niacin den Lipidstoffwechsel der Nieren verbessert und das Fortschreiten der chronischen Nierenerkrankung verlangsamt (Cho 2009b). Darüber hinaus wurde Niacin als potenzielle Behandlung für Dyslipidämie (*Fettstoffwechselstörung*) und Hyperphosphatämie (*erhöhte Phosphatspiegel im Blut*) im Zusammenhang mit chronischem Nierenversagen vorgeschlagen (Ahmed 2010). Bei Patienten mit chronischer Nierenerkrankung hat sich gezeigt, dass eine niedrig dosierte Niacin-Supplementierung die Dyslipidämie verbessert, die Serumphosphorwerte senkt und die glomeruläre Filtrationsrate erhöht (Kang 2013). McConnell und Penberthy (McConnell 2021) berichteten über eine Verbesserung oder Umkehrung der Niereninsuffizienz bei mehr als zwei Dutzend Patienten mit verschiedenen Stadien der Niereninsuffizienz durch die Einnahme von Niacin zusammen mit Natriumbicarbonat (*Natron*).

Auswirkungen von Niacin auf die neurologische Gesundheit

Niacin spielt eine entscheidende Rolle für die neurologische Gesundheit, insbesondere bei Erkrankungen wie der Alzheimer-Krankheit (AD, *Alzheimer's disease*), der Parkinson-Krankheit (PD, *Parkinson's disease*), emotionalen Störungen und Schizophrenie.

1. Alzheimer-Krankheit.

- a. Verbindung mit Alzheimer: Die Aufnahme von Niacin über die Nahrung wurde mit der Alzheimer-Krankheit in umgekehrter Weise in Verbindung gebracht, was auf eine mögliche Schutzwirkung gegen den kognitiven Verfall hindeutet (Gasperi 2019).
- b. Biologische Mechanismen: Niacin beeinflusst wichtige biologische Prozesse wie den Energiestoffwechsel, mitochondriale Funktionen und die Kalziumhomöostase, die für Gehirnfunktionen wie Neurotransmission, Lernen und Gedächtnis wichtig sind (Gasperi 2019).
- c. Klinische Studien: Studien haben gezeigt, dass eine Niacin-Supplementierung dazu beitragen kann, das Fortschreiten der Alzheimer-Krankheit zu begrenzen, indem die Mikroglia-Aktivität im Gehirn moduliert wird (Manjarrez 2022).

2. Parkinson-Krankheit

- a. Die Rolle von Niacin: Eine erhöhte Niacinaufnahme steigert die striatale Dopaminsynthese (*Striatum = Teil der Basalganglien im Gehirn*) und stellt das optimale NAD⁺/NADH-Verhältnis bei Parkinson-Patienten wieder her (Gasperi 2019).
- b. Klinische Studien: Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass eine erhöhte Niacineinnahme die Lebensqualität von Parkinson-Patienten erhalten oder verbessern und das Fortschreiten der Krankheit verlangsamen kann (Chong 2021).

3. Emotionale Störungen und Schizophrenie

- a. Symptom-Management: Es hat sich gezeigt, dass eine Niacin-Supplementierung Symptome wie Psychose, Desorientierung, Gedächtnisverlust und Verwirrung bei Alzheimer-ähnlichen Zuständen bekämpfen kann (Fricker 2018).
- b. Neuroinflammation: Es wurde festgestellt, dass Niacin die Neuroinflammation bei Morbus Parkinson durch spezifische Rezeptoren wie GPR10 verbessert (Fricker 2018).

Wirkung von Niacin auf Krebs

Niacin wurde auf seine mögliche Rolle bei der Krebsprävention und -behandlung untersucht. Eine Niacin-Supplementierung erhöhte die Latenzzeit der Karzinogenese bei Ratten, was auf eine schützende Wirkung schließen lässt (Boyonoski 2002). Es wurde festgestellt, dass die Einnahme

von Niacin mit einer Verringerung des Risikos für Plattenepithelkarzinome (Park 2017) und Leukämie (Bartleman 2008) verbunden ist. Niacin scheint eine schützende Wirkung auf Hautkrebs bei Mäusen zu haben, möglicherweise durch seine Rolle bei der DNA-Reparatur und der Regulierung des Immunsystems (Gensler 1999). Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Hypothese, dass ein Niacinmangel die Krebsentstehung fördern kann (Kirkland 2003, Jacobson 1995). Jacobson entwickelte darüber hinaus einen Biomarker zur Beurteilung des Niacinstatus, der zur Bewertung der potenziellen Rolle von Niacin bei der Krebsprävention eingesetzt werden könnte (Jacobson 1993).

Auswirkungen von Niacin auf die Langlebigkeit

Niacin, eine Vorstufe von NAD⁺ und ein Hauptakteur im Zellstoffwechsel, wurde in mehreren Studien mit Langlebigkeit und verbesserter Gesundheit in Verbindung gebracht. Niacin spielt eine wichtige Rolle bei der Immunfunktion, dem Zellstoffwechsel und der Stoffwechselhomöostase, bei Entzündungen, oxidativem Stress und der antioxidativen Abwehr, die alle für das Altern und altersbedingte Krankheiten entscheidend sind (Li 2006, Cho 2009a, Mocchegiani 2008, Yaku 2018). Eine Niacin-Supplementierung kann die Lebenserwartung erhöhen und die Sterblichkeit verringern, insbesondere im Zusammenhang mit der kardiovaskulären Gesundheit (Preuss 2011, Canner 1986). Niacin hemmt vaskuläre Entzündungen und verbessert die Endothelfunktion, unabhängig von Veränderungen der Plasmalipide (Wu 2010). Diese Ergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass eine Niacin-Supplementierung einen positiven Einfluss auf die Langlebigkeit und die Gesundheitsspanne haben kann, insbesondere im Zusammenhang mit der kardiovaskulären Gesundheit und dem Zellstoffwechsel.

Niacin auf Energiestoffwechsel, Ausdauer und Muskelgesundheit

Die Forschung zu NAD⁺-Boostern, insbesondere Niacin, hat vielversprechende Ergebnisse bei der Verbesserung des Energiestoffwechsels, der körperlichen Ausdauer und der Muskelgesundheit gezeigt. Studien haben gezeigt, dass eine Niacin-Supplementierung den NAD⁺-Spiegel sowohl im Blut als auch in den Muskeln erhöhen kann, was zu Verbesserungen der Muskelkraft, der mitochondrialen Biogenese und der Körperzusammensetzung führt (Pirinen 2020, Remie 2020). Die Auswirkungen von Niacin auf die Insulinempfindlichkeit, die mitochondriale Funktion und andere metabolische Gesundheitsparameter werden jedoch noch untersucht (Remie 2020). Es wurde auch festgestellt, dass Niacin entzündungshemmende Wirkungen hat, was für die Muskelgesundheit von Vorteil sein könnte (Elhassan 2019). Trotz dieser positiven Ergebnisse haben einige Studien keine signifikanten Auswirkungen einer Niacin-Supplementierung auf die körperliche Leistungsfähigkeit festgestellt (Stocks 2020, Kourtzidis 2016). Weitere Forschung ist erforderlich, um das Potenzial von Niacin als NAD⁺-Booster zur Verbesserung des Energiestoffwechsels, der körperlichen Ausdauer und der Muskelgesundheit vollständig zu verstehen.

Beitrag von Dr. Abram Hoffer, Andrew W. Saul und anderen Experten für orthomolekulare Medizin zu Niacin

Dr. Abram Hoffer und Dr. Andrew W. Saul haben zusammen mit anderen Experten für orthomolekulare Medizin wichtige Beiträge zum Verständnis und zur Verwendung von Niacin in der Gesundheitsversorgung geleistet. Der 1917 geborene Dr. Hoffer war ein Pionier auf diesem Gebiet und betonte den therapeutischen Nutzen von Niacin bei der Behandlung verschiedener Erkrankungen wie Schizophrenie, Arthritis, hohem Cholesterinspiegel, Lernstörungen und mehr (Passwater 2017). Seine umfangreichen Forschungen und Veröffentlichungen haben die medizinischen Ansätze zur natürlichen Heilung revolutioniert und die Abhängigkeit von Arzneimitteln verringert.

Abram Hoffer, M.D., Ph.D., Gründer der Internationalen Gesellschaft für Orthomolekulare Medizin (ISOM.Ca) (Carter 2019), war ein Pionier auf diesem Gebiet und betonte den therapeutischen

Nutzen von Niacin bei der Behandlung verschiedener Erkrankungen wie Schizophrenie, Arthritis, hohem Cholesterinspiegel, Lernstörungen und mehr (Passwater 2017). Seine umfangreichen Forschungen und Veröffentlichungen haben die medizinischen Ansätze zur natürlichen Heilung revolutioniert und die Abhängigkeit von Arzneimitteln verringert.

Niacin spielt eine entscheidende Rolle in verschiedenen Stoffwechselwegen im Körper. Hoffers Arbeit hob die Vorteile von Niacin bei der Vorbeugung von Atherosklerose, Hyperlipidämie und damit verbundenen Koronarerkrankungen hervor (Smith 2023). Er betonte, dass Niacin aufgrund seiner Rolle als Vorläufer von NAD, einem enzymatischen Co-Faktor in Stoffwechselprozessen, für eine optimale Gesundheit unerlässlich ist (Smith 2023). Hoffers Forschungen deuten darauf hin, dass hohe Dosen von Niacin für Menschen mit bestimmten genetischen Voraussetzungen oder gesundheitlichen Problemen besonders vorteilhaft sein können, da sie dazu beitragen können, Krankheiten wie Schizophrenie, Depressionen, Herz-Kreislauf-Probleme und sogar Krankheiten wie Alzheimer und Krebs zu verhindern oder umzukehren (Smith 2023).

Darüber hinaus wiesen Hoffers Studien darauf hin, dass eine Niacintherapie positive Auswirkungen auf verschiedene Gesundheitszustände wie Arthritis, ADHS (*Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung*), psychische Erkrankungen und sogar auf die Genesung von COVID-19 haben könnte (Smith 2023). Er untersuchte auch die Verwendung von Niacin zur Verbesserung der Kreislaufgesundheit und zur möglichen Behandlung von Erektionsstörungen (Smith 2023). Hoffers Ansatz bestand darin, die Niacin-Dosierung auf die Bedürfnisse jedes Einzelnen abzustimmen, wobei die typischen Tagesdosen bis zu 3.000 mg, aufgeteilt in drei Dosen, reichen. Er wies darauf hin, dass Niacin im Allgemeinen sicher und in erträglichen Dosen nicht toxisch ist, aber bei manchen Menschen zu Flushs führen kann (Hoffer 2015).

Hoffers Arbeit über die Megavitamintherapie und die orthomolekulare Medizin ist zwar in medizinischen Fachkreisen umstritten, hat aber wesentlich zum Verständnis des potenziellen Nutzens einer hochdosierten Niacintherapie bei verschiedenen Gesundheitszuständen beigetragen (Wikipedia). Obwohl seine Ideen in einigen medizinischen Kreisen auf Kritik und Skepsis stießen, legte seine Forschung den Grundstein für die Erforschung des therapeutischen Potenzials von Niacin und anderen Nährstoffen bei der Behandlung von Krankheiten wie Schizophrenie und Krebs (Wikipedia).

Abram Hoffers Forschung über Niacin unterstreicht dessen Bedeutung für die Erhaltung der allgemeinen Gesundheit und seinen potenziellen therapeutischen Nutzen bei einer Reihe von Erkrankungen. Seine Arbeit hat die bedeutenden Auswirkungen einer Niacin-Supplementierung auf die Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten aufgezeigt.

Dr. Saul, eine prominente Persönlichkeit der orthomolekularen Medizin, hat mit Dr. Hoffer an mehreren Büchern zusammengearbeitet, darunter "Niacin: The Real Story" (Saul 2023), das sich mit den heilenden Eigenschaften von Niacin und seiner Rolle für die kardiovaskuläre Gesundheit befasst (Saul 2023, Passwater 2017). Ihre Arbeit unterstreicht die Wirksamkeit von Niacin bei der Senkung des Cholesterinspiegels und der Vorbeugung von Herzkrankheiten und betont, dass eine Änderung des Lebensstils zusammen mit einer Niacin-Supplementierung zu optimalen Gesundheitsergebnissen führt (Passwater 2017).

Die von diesen Experten durchgeführte Forschung unterstreicht die Bedeutung von Niacin als lebenswichtigem Nährstoff mit vielfältigen gesundheitlichen Vorteilen. Ihr Eintreten für natürliche Heilmethoden und das therapeutische Potenzial von Niacin hat die medizinische Praxis erheblich beeinflusst und bietet weiterhin wertvolle Einblicke in ganzheitliche Gesundheitslösungen (Saul 2017).

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Im Bereich der integrativen Medizin kann die Bedeutung von NAD-Boostern wie Niacin bei der

Behandlung chronischer Krankheiten und Anti-Aging-Protokollen gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die vorgestellte Forschung unterstreicht die zentrale Rolle von NAD⁺ und Niacin bei der Förderung der Gesundheit, der Bekämpfung altersbedingter Krankheiten und der Steigerung der Langlebigkeit. Die Fähigkeit von Niacin, den NAD⁺-Spiegel zu erhöhen, die kardiovaskuläre Gesundheit zu verbessern, entzündungshemmend zu wirken, sich positiv auf die neurologische Gesundheit auszuwirken und potenziell Krebs zu verhindern, fügt sich nahtlos in die Prinzipien der integrativen Medizin ein. Die Einbeziehung von NAD-Boostern wie Niacin in integrative medizinische Behandlungsprotokolle bietet einen ganzheitlichen Ansatz zur Behandlung chronischer Krankheiten, indem die zugrunde liegenden Stoffwechselstörungen und altersbedingten Pathologien angegangen werden. Das therapeutische Potenzial von Niacin bei der Aufrechterhaltung der Redox-Homöostase, der Verbesserung des Zellstoffwechsels und der Modulation von Entzündungen unterstreicht seine Bedeutung in der Anti-Aging-Medizin. Daher kann die Integration von NAD-Boostern wie Niacin in integrative medizinische Protokolle eine wertvolle Strategie zur Optimierung von Gesundheitsergebnissen, zur Behandlung chronischer Krankheiten und zur Förderung eines gesunden Alterns sein.

Niacin hebt sich als überlegener NAD-Booster im Vergleich zu anderen Alternativen aufgrund seiner umfangreichen Forschungsgeschichte, seines FDA-Zulassungsstatus und seiner gut dokumentierten gesundheitlichen Vorteile ab. Niacin kann auf eine lange Tradition in der medizinischen Forschung zurückblicken und wurde von prominenten Vertretern der integrativen und orthomolekularen Medizin wie Dr. Abram Hoffer eingehend untersucht und befürwortet. Der FDA-Zulassungsstatus und das bewährte Sicherheitsprofil von Niacin festigen seine Position als zuverlässiger und wirksamer NAD-Booster weiter. Die Fülle an Belegen für die Wirksamkeit von Niacin in verschiedenen Gesundheitsbereichen macht es zu einem Eckpfeiler in ganzheitlichen Ansätzen für Gesundheit und Langlebigkeit.

Niacin war Teil der integrativen Protokolle von Orthomolekularmedizinern wie einem der Autoren (RZC) für die Behandlung chronischer Krankheiten und Anti-Aging-Medizin bei Hunderten, wenn nicht Tausenden von Patienten mit hervorragenden Ergebnissen. Die üblichen Dosierungen, die RZC empfiehlt, liegen zwischen 500-2.000 mg/Tag. Bei bestimmten Erkrankungen wie emotionalen oder psychiatrischen Störungen wie Depressionen, Angstzuständen oder Schizophrenie kann die Dosierung erhöht werden. Erstens wurden keine nennenswerten Nebenwirkungen gemeldet, mit Ausnahme des "Niacin Flush", der eine erwartete und wahrscheinlich erwünschte Reaktion ist. Es wurden Verbesserungen bei Angstzuständen und Depressionen und sogar Verbesserungen bei Schizophrenie beobachtet. Da RZC kein ausgebildeter Psychiater ist, war er angenehm überrascht, dass er psychiatrischen Patienten helfen konnte. RZC hat auch in mehreren Fällen eine Verbesserung der Niereninsuffizienz festgestellt. Niacin ist auch Teil des integrativen Standard-Krebsprotokolls von RZC, und RZC hat viele Krebspatienten, die mit dem integrativen Krebsprotokoll glücklich sind, mit zumindest verbesserter Lebensqualität und wahrscheinlich verlängertem Überleben. RZC hat eine große Anzahl von Patienten mit Autoimmunerkrankungen unter seiner Obhut. Die Umkehrung oder deutliche Verbesserung von Autoimmunerkrankungen mit Niacin als Teil des integrativen Protokolls ist bei RZCs Patienten üblich.

Atherosklerotische Herz-Kreislauf-Erkrankungen (ASCVD, *atherosclerotic cardiovascular disease*) sind einer der interessantesten Bereiche für RZC, weil sie weltweit die Todesursache Nr. 1 sind. RZC hat bisher 6 Fälle von ASCVD verbessert bzw. rückgängig gemacht (Cheng 2023). RZC selbst nimmt als Teil seines eigenen Nahrungsergänzungspakets zwischen 2.000 und 3.000 mg Niacin (die einfache Form mit sofortiger Freisetzung) zu einer Mahlzeit ein. Er hat festgestellt, dass sich sein Lipidprofil verbessert hat und die Insulinresistenzmarker (HOMA-IR *Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance*, T/HDL *Total/High Density Lipoprotein cholesterol ration*, TyG *Triglyceride-Glucose index*) vollständig auf normale Werte zurückgegangen sind. Sehr wichtig ist, dass sich seine körperliche Kraft und Ausdauer erheblich verbessert haben, was es ihm (einem 64-jährigen Mann) ermöglicht, sich mit jungen Männern, die oft 10-30 Jahre jünger sind, auf Badmintonplätzen zu messen, und zwar jeweils 2-3 Stunden und dreimal pro Woche.

Referenzen:

1. Abdellatif M, Sedej S, Kroemer G. NAD⁺ Metabolism in Cardiac Health, Aging, and Disease. *Circulation*. 2021 Nov 30;144(22):1795-1817. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056589. Epub 2021 Nov 29. PMID: [34843394](#).
2. Ahmed MH. Niacin as potential treatment for dyslipidemia and hyperphosphatemia associated with chronic renal failure: the need for clinical trials. *Ren Fail*. 2010 Jun;32(5):642-6. doi: 10.3109/08860221003753323. PMID: [20486851](#).
3. Aman et al. Therapeutic potential of boosting NAD⁺ in aging and age-related diseases, *Translational Medicine of Aging*, Volume 2, 2018, Pages 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.tma.2018.08.003>.
4. Bartleman AP, Jacobs R, Kirkland JB. Niacin supplementation decreases the incidence of alkylation-induced nonlymphocytic leukemia in Long-Evans rats. *Nutr Cancer*. 2008;60(2):251-8. doi: 10.1080/01635580701649628. PMID: [18444158](#).
5. Boyonoski AC, Spronck JC, Jacobs RM, Shah GM, Poirier GG, Kirkland JB. Pharmacological intakes of niacin increase bone marrow poly (ADP-ribose) and the latency of ethylnitrosourea-induced carcinogenesis in rats. *J Nutr*. 2002 Jan;132(1):115-20. doi: 10.1093/jn/132.1.115. PMID: [11773517](#).
6. Braidy N, Berg J, Clement J, Khorshidi F, Poljak A, Jayasena T, Grant R, Sachdev P. Role of Nicotinamide Adenine Dinucleotide and Related Precursors as Therapeutic Targets for Age-Related Degenerative Diseases: Rationale, Biochemistry, Pharmacokinetics, and Outcomes. *Antioxid Redox Signal*. 2019 Jan 10;30(2):251-294. doi: 10.1089/ars.2017.7269. Epub 2018 May 11. PMID: [29634344](#); PMCID: [PMC6277084](#).
7. Carter S. Origins of Orthomolecular Medicine. *Integr Med (Encinitas)*. 2019 Jun;18(3):76-77. PMID: [32549819](#); PMCID: [PMC7217386](#).
8. Canner PL, Berge KG, Wenger NK, Stamler J, Friedman L, Prineas RJ, Friedewald W. Fifteen year mortality in Coronary Drug Project patients: long-term benefit with niacin. *J Am Coll Cardiol*. 1986 Dec;8(6):1245-55. doi: 10.1016/s0735-1097(86)80293-5. PMID: [3782631](#).
9. Cheng, R. (2023) Reversal of cardiovascular disease, sharing a few cases. <https://www.drwlc.com/blog/2023/01/22/reversal-of-cardiovascular-diseases-sharing-a-few-cases/>; https://youtu.be/0oeZeJRp0WY?si=XtYekUNYsrAg_QGk
10. Chini CCS, Tarragó MG, Chini EN. NAD and the aging process: Role in life, death and everything in between. *Mol Cell Endocrinol*. 2017 Nov 5;455:62-74. doi: 10.1016/j.mce.2016.11.003. Epub 2016 Nov 5. PMID: [27825999](#); PMCID: [PMC5419884](#).
11. Cho KH, Kim HJ, Rodriguez-Iturbe B, Vaziri ND. Niacin ameliorates oxidative stress, inflammation, proteinuria, and hypertension in rats with chronic renal failure. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2009 Jul;297(1):F106-13. doi: 10.1152/ajprenal.00126.2009. Epub 2009 May 6. PMID: [19420110](#).
12. Cho KH, Kim HJ, Kamanna VS, Vaziri ND. Niacin improves renal lipid metabolism and slows progression in chronic kidney disease. *Biochim Biophys Acta*. 2010 Jan;1800(1):6-15. doi: 10.1016/j.bbagen.2009.10.009. Epub 2009 Oct 28. PMID: [19878707](#).

13. Chong R, Wakade C, Seamon M, Giri B, Morgan J, Purohit S. Niacin Enhancement for Parkinson's Disease: An Effectiveness Trial. *Front Aging Neurosci.* 2021 Jun 17;13:667032. doi: 10.3389/fnagi.2021.667032. PMID: [34220485](#); PMCID: [PMC8245760](#).
14. Clement J, Wong M, Poljak A, Sachdev P, Braidy N. The Plasma NAD⁺ Metabolome Is Dysregulated in "Normal" Aging. *Rejuvenation Res.* 2019 Apr;22(2):121-130. doi: 10.1089/rej.2018.2077. Epub 2018 Oct 23. PMID: [30124109](#); PMCID: [PMC6482912](#).
15. D'Andrea E, Hey SP, Ramirez CL, Kesselheim AS. Assessment of the Role of Niacin in Managing Cardiovascular Disease Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2019 Apr 5;2(4):e192224. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.2224. PMID: [30977858](#); PMCID: [PMC6481429](#).
16. Demarest et al. NAD⁺ Metabolism in Aging and Cancer. *Annual Review of Cancer Biology* 2019 3:1, 105-130
17. Duggal JK, Singh M, Attri N, Singh PP, Ahmed N, Pahwa S, Molnar J, Singh S, Khosla S, Arora R. Effect of niacin therapy on cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* 2010 Jun;15(2):158-66. doi: 10.1177/1074248410361337. Epub 2010 Mar 5. PMID: [20208032](#).
18. Elhassan YS, Kluckova K, Fletcher RS, Schmidt MS, Garten A, Doig CL, Cartwright DM, Oakey L, Burley CV, Jenkinson N, Wilson M, Lucas SJE, Akerman I, Seabright A, Lai YC, Tennant DA, Nightingale P, Wallis GA, Manolopoulos KN, Brenner C, Philp A, Lavery GG. Nicotinamide Riboside Augments the Aged Human Skeletal Muscle NAD⁺ Metabolome and Induces Transcriptional and Anti-inflammatory Signatures. *Cell Rep.* 2019 Aug 13;28(7):1717-1728.e6. doi: 10.1016/j.celrep.2019.07.043. PMID: [31412242](#); PMCID: [PMC6702140](#).
19. Gensler HL, Williams T, Huang AC, Jacobson EL. Oral niacin prevents photocarcinogenesis and photoimmunosuppression in mice. *Nutr Cancer.* 1999;34(1):36-41. doi: 10.1207/S15327914NC340105. PMID: [10453439](#).
20. Freeberg KA, Udovich CC, Martens CR, Seals DR, Craighead DH. Dietary Supplementation With NAD⁺-Boosting Compounds in Humans: Current Knowledge and Future Directions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2023 Dec 1;78(12):2435-2448. doi: 10.1093/gerona/glad106. PMID: [37068054](#); PMCID: [PMC10692436](#).
21. Fricker RA, Green EL, Jenkins SI, Griffin SM. The Influence of Nicotinamide on Health and Disease in the Central Nervous System. *Int J Tryptophan Res.* 2018 May 21;11:1178646918776658. doi: 10.1177/1178646918776658. PMID: [29844677](#); PMCID: [PMC5966847](#).
22. Garg A, Sharma A, Krishnamoorthy P, Garg J, Virmani D, Sharma T, Stefanini G, Kostis JB, Mukherjee D, Sikorskaya E. Role of Niacin in Current Clinical Practice: A Systematic Review. *Am J Med.* 2017 Feb;130(2):173-187. doi: 10.1016/j.amjmed.2016.07.038. Epub 2016 Oct 26. PMID: [27793642](#).
23. Gasperi V, Sibilano M, Savini I, Catani MV. Niacin in the Central Nervous System: An Update of Biological Aspects and Clinical Applications. *Int J Mol Sci.* 2019 Feb 23;20(4):974. doi: 10.3390/ijms20040974. PMID: [30813414](#); PMCID: [PMC6412771](#).
24. Guyton JR. Effect of niacin on atherosclerotic cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 1998 Dec 17;82(12A):18U-23U; discussion 39U-41U. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00767-x. PMID: [9915658](#).

25. Hoffer A. Niacin: The Real Story: Learn About the Wonderful Healing Properties of Niacin. 2015. Basic Health Publications, Inc.
26. Kane AE, Sinclair DA. Sirtuins and NAD⁺ in the Development and Treatment of Metabolic and Cardiovascular Diseases. *Circ Res*. 2018 Sep 14;123(7):868-885. doi: 10.1161/CIR-CRESAHA.118.312498. PMID: [30355082](#); PMCID: [PMC6206880](#).
27. Khaidizar FD, Bessho Y, Nakahata Y. Nicotinamide Phosphoribosyltransferase as a Key Molecule of the Aging/Senescence Process. *Int J Mol Sci*. 2021 Apr 2;22(7):3709. doi: 10.3390/ijms22073709. PMID: [33918226](#); PMCID: [PMC8037941](#).
28. Kirkland JB. Niacin and carcinogenesis. *Nutr Cancer*. 2003;46(2):110-8. doi: 10.1207/S15327914NC4602_02. PMID: [14690785](#).
29. Kuvin JT, Dave DM, Sliney KA, Mooney P, Patel AR, Kimmelstiel CD, Karas RH. Effects of extended-release niacin on lipoprotein particle size, distribution, and inflammatory markers in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2006 Sep 15;98(6):743-5. doi: 10.1016/j.amjcard.2006.04.011. Epub 2006 Jul 26. PMID: [16950175](#).
30. Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, Kwak YH. Niacin attenuates lung inflammation and improves survival during sepsis by downregulating the nuclear factor- κ B pathway. *Crit Care Med*. 2011 Feb;39(2):328-34. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181feeae4. PMID: [20975550](#).
31. Hoffer, Abram.
<https://www.tpauk.com/main/article/vitamin-b3-niacin-therapy-as-used-by-abram-hoffer-m-d/>
32. Kang et al. *Kidney Res Clin Pract*. 2013 Mar;32(1):21-6. doi: 10.1016/j.krcp.2012.12.001. Epub 2012 Dec 31. PMID: [26889433](#); PMCID: [PMC4716108](#).
33. Jacobson EL. Niacin deficiency and cancer in women. *J Am Coll Nutr*. 1993 Aug;12(4):412-6. doi: 10.1080/07315724.1993.10718330. PMID: [8409103](#).
34. Jacobson EL, Dame AJ, Pyrek JS, Jacobson MK. Evaluating the role of niacin in human carcinogenesis. *Biochimie*. 1995;77(5):394-8. doi: 10.1016/0300-9084(96)88152-1. PMID: [8527495](#).
35. Lavigne PM, Karas RH. The current state of niacin in cardiovascular disease prevention: a systematic review and meta-regression. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jan 29;61(4):440-446. doi: 10.1016/j.jacc.2012.10.030. Epub 2012 Dec 19. PMID: [23265337](#).
36. Lautrup S, Hou Y, Fang EF, Bohr VA. Roles of NAD⁺ in Health and Aging. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2024 Jan 2;14(1):a041193. doi: 10.1101/cshperspect.a041193. PMID: [37848251](#); PMCID: [PMC10759992](#).
37. Li F, Chong ZZ, Maiese K. Cell Life versus cell longevity: the mysteries surrounding the NAD⁺ precursor nicotinamide. *Curr Med Chem*. 2006;13(8):883-95. doi: 10.2174/092986706776361058. PMID: [16611073](#); PMCID: [PMC2248696](#).
38. Lin, J., Pan, Y. & Wang, J. NAD⁺ and its precursors in human longevity. *Quant Biol* 3, 193-198 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40484-015-0055-9>
39. Manjarrez, Alejandra Apr 11, 2022.
<https://www.the-scientist.com/could-vitamin-supplementation-help-alzheimer-s-patients-69897>
40. Martens CR, Denman BA, Mazzo MR, Armstrong ML, Reisdorph N, McQueen MB, Chonchol M, Seals DR. Chronic nicotinamide riboside supplementation is well-tolerated and elevates NAD⁺

in healthy middle-aged and older adults. *Nat Commun.* 2018 Mar 29;9(1):1286. doi: 10.1038/s41467-018-03421-7. PMID: [29599478](#); PMCID: [PMC5876407](#).

41. Matasic DS, Brenner C, London B. Emerging potential benefits of modulating NAD⁺ metabolism in cardiovascular disease. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2018 Apr 1;314(4):H839-H852. doi: 10.1152/ajpheart.00409.2017. Epub 2017 Dec 22. PMID: [29351465](#); PMCID: [PMC5966770](#).

42. McConnell, Stephen, Penberthy, W. Todd. Reversing Chronic Kidney Disease with Niacin and Sodium Bicarbonate. Orthomolecular Medical News Service 2021.
<http://orthomolecular.org/resources/omns/v17n22.shtml>
deutsch: <http://www.orthomolecular.org/resources/omns/deu/v17n22-deu.pdf>

43. McReynolds MR, Chellappa K, Baur JA. Age-related NAD⁺ decline. *Exp Gerontol.* 2020 Feb 22;134:110888. doi: 10.1016/j.exger.2020.110888. Epub ahead of print. PMID: [32097708](#); PMCID: [PMC7442590](#).

44. Mocchegiani E, Malavolta M, Muti E, Costarelli L, Cipriano C, Piacenza F, Tesi S, Giacconi R, Lattanzio F. Zinc, metallothioneins and longevity: interrelationships with niacin and selenium. *Curr Pharm Des.* 2008;14(26):2719-32. doi: 10.2174/138161208786264188. PMID: [18991691](#).

45. Park SM, Li T, Wu S, Li WQ, Weinstock M, Qureshi AA, Cho E. Niacin intake and risk of skin cancer in US women and men. *Int J Cancer.* 2017 May 1;140(9):2023-2031. doi: 10.1002/ijc.30630. Epub 2017 Feb 14. PMID: [28152570](#); PMCID: [PMC5937269](#).

46. Peluso A, Damgaard MV, Mori MAS, Trebak JT. Age-Dependent Decline of NAD⁺-Universal Truth or Confounded Consensus? *Nutrients.* 2021 Dec 27;14(1):101. doi: 10.3390/nu14010101. PMID: [35010977](#); PMCID: [PMC8747183](#).

47. Kourtzidis IA, Stoupas AT, Gioris IS, Veskokouk AS, Margaritelis NV, Tsantarliotou M, Taitzoglou I, Vrabas IS, Paschalis V, Kyparos A, Nikolaidis MG. The NAD(+) precursor nicotinamide riboside decreases exercise performance in rats. *J Int Soc Sports Nutr.* 2016 Aug 2;13:32. doi: 10.1186/s12970-016-0143-x. PMID: [27489522](#); PMCID: [PMC4971637](#).

48. Passwater R. 2017.

<https://www.wholefoodsmagazine.com/articles/8635-niacin-the-original-megavitamin-is-more-important-than-ever>

49. Pirinen E, Auranen M, Khan NA, Brillhante V, Urho N, Pessia A, Hakkarainen A, Kuula J, Heinonen U, Schmidt MS, Haimilahti K, Piirilä P, Lundbom N, Taskinen MR, Brenner C, Velagapudi V, Pietiläinen KH, Suomalainen A. Niacin Cures Systemic NAD⁺ Deficiency and Improves Muscle Performance in Adult-Onset Mitochondrial Myopathy. *Cell Metab.* 2020 Jun 2;31(6):1078-1090.e5. doi: 10.1016/j.cmet.2020.04.008. Epub 2020 May 7. Erratum in: *Cell Metab.* 2020 Jul 7;32(1):144. PMID: [32386566](#).

50. Preuss HG, Echard B, Clouatre D, Bagchi D, Perricone NV. Niacin-bound chromium increases life span in Zucker Fatty Rats. *J Inorg Biochem.* 2011 Oct;105(10):1344-9. doi: 10.1016/j.jinorgbio.2011.01.005. Epub 2011 Feb 1. PMID: [21930012](#).

51. Rajman L, Chwalek K, Sinclair DA. Therapeutic Potential of NAD-Boosting Molecules: The In Vivo Evidence. *Cell Metab.* 2018 Mar 6;27(3):529-547. doi: 10.1016/j.cmet.2018.02.011. PMID: [29514064](#); PMCID: [PMC6342515](#).

52. Reiten OK, Wilvang MA, Mitchell SJ, Hu Z, Fang EF. Preclinical and clinical evidence of NAD⁺ precursors in health, disease, and ageing. *Mech Ageing Dev.* 2021 Oct;199:111567. doi: 10.1016/j.mad.2021.111567. Epub 2021 Sep 10. PMID: [34517020](#).

53. Remie CME, Roumans KHM, Moonen MPB, Connell NJ, Havekes B, Mevenkamp J, Lindeboom L, de Wit VHW, van de Weijer T, Aarts SABM, Lutgens E, Schomakers BV, Elfrink HL, Zapata-Pérez R, Houtkooper RH, Auwerx J, Hoeks J, Schrauwen-Hinderling VB, Phielix E, Schrauwen P. Nicotinamide riboside supplementation alters body composition and skeletal muscle acetylcarnitine concentrations in healthy obese humans. *Am J Clin Nutr.* 2020 Aug 1;112(2):413-426. doi: 10.1093/ajcn/nqaa072. PMID: [32320006](#); PMCID: [PMC7398770](#).
54. Romani M, Hofer DC, Katsyuba E, Auwerx J. Niacin: an old lipid drug in a new NAD⁺ dress. *J Lipid Res.* 2019 Apr;60(4):741-746. doi: 10.1194/jlr.S092007. Epub 2019 Feb 19. PMID: [30782960](#); PMCID: [PMC6446705](#).
55. Rotllan N, Camacho M, Tondo M, Diarte-Añazco EMG, Canyelles M, Méndez-Lara KA, Benitez S, Alonso N, Mauricio D, Escolà-Gil JC, Blanco-Vaca F, Julve J. Therapeutic Potential of Emerging NAD⁺-Increasing Strategies for Cardiovascular Diseases. *Antioxidants (Basel).* 2021 Dec 3;10(12):1939. doi: 10.3390/antiox10121939. PMID: [34943043](#); PMCID: [PMC8750485](#).
56. Salem HA, Wadie W. Effect of Niacin on Inflammation and Angiogenesis in a Murine Model of Ulcerative Colitis. *Sci Rep.* 2017 Aug 2;7(1):7139. doi: 10.1038/s41598-017-07280-y. PMID: [28769047](#); PMCID: [PMC5541000](#).
57. Saul AW. (2017) Abram Hoffer Centenary. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v13n19.shtml>
58. Saul AW, Hoffer A, Foster HD. (2023) Niacin, the Real Story (2nd Ed). Basic Health Publications, Inc.
59. Schultz MB, Sinclair DA. Why NAD(+) Declines during Aging: It's Destroyed. *Cell Metab.* 2016 Jun 14;23(6):965-966. doi: 10.1016/j.cmet.2016.05.022. PMID: [27304496](#); PMCID: [PMC5088772](#).
60. Si Y, Zhang Y, Zhao J, Guo S, Zhai L, Yao S, Sang H, Yang N, Song G, Gu J, Qin S. Niacin inhibits vascular inflammation via downregulating nuclear transcription factor- κ B signaling pathway. *Mediators Inflamm.* 2014;2014:263786. doi: 10.1155/2014/263786. Epub 2014 May 27. PMID: [24991087](#); PMCID: [PMC4058495](#).
61. Smith, R. 2023. Niacin: The Real Story (2nd Edition) by Abram Hoffer, Andrew W. Saul, and Harry D. Foster <https://isom.ca/article/niacin-the-real-story-2nd-edition-review/>
62. Stocks B, Ashcroft SP, Joannis S, Dansereau LC, Koay YC, Elhassan YS, Lavery GG, Quek LE, O'Sullivan JF, Philp AM, Wallis GA, Philp A. Nicotinamide riboside supplementation does not alter whole-body or skeletal muscle metabolic responses to a single bout of endurance exercise. *J Physiol.* 2021 Mar;599(5):1513-1531. doi: 10.1113/JP280825. Epub 2021 Jan 29. PMID: [33492681](#).
63. Strømmland Ø, Diab J, Ferrario E, Sverkeli LJ, Ziegler M. The balance between NAD⁺ biosynthesis and consumption in ageing. *Mech Ageing Dev.* 2021 Oct;199:111569. doi: 10.1016/j.mad.2021.111569. Epub 2021 Sep 9. PMID: [34509469](#).
64. Velagapudi V, Pietiläinen KH, Suomalainen A. Niacin Cures Systemic NAD⁺ Deficiency and Improves Muscle Performance in Adult-Onset Mitochondrial Myopathy. *Cell Metab.* 2020 Jun 2;31(6):1078-1090.e5. doi: 10.1016/j.cmet.2020.04.008. Epub 2020 May 7. Erratum in: *Cell Metab.* 2020 Jul 7;32(1):144. PMID: [32386566](#).
65. Wanders D, Graff EC, White BD, Judd RL. Niacin increases adiponectin and decreases adipose tissue inflammation in high fat diet-fed mice. *PLoS One.* 2013 Aug 13;8(8):e71285. doi: 10.1371/journal.pone.0071285. PMID: [23967184](#); PMCID: [PMC3742781](#).

66. Wei Z, Chai H, Chen Y, Cheng Y, Liu X. Nicotinamide mononucleotide: An emerging nutraceutical against cardiac aging? *Curr Opin Pharmacol*. 2021 Oct;60:291-297. doi: 10.1016/j.coph.2021.08.006. Epub 2021 Sep 8. PMID: [34507029](#).
67. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Abram_Hoffer
68. Wu BJ, Yan L, Charlton F, Witting P, Barter PJ, Rye KA. Evidence that niacin inhibits acute vascular inflammation and improves endothelial dysfunction independent of changes in plasma lipids. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2010 May;30(5):968-75. doi: 10.1161/ATVBAHA.109.201129. Epub 2010 Feb 18. PMID: [20167660](#).
69. Wu BJ, Chen K, Barter PJ, Rye KA. Niacin inhibits vascular inflammation via the induction of heme oxygenase-1. *Circulation*. 2012 Jan 3;125(1):150-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.053108. Epub 2011 Nov 17. PMID: [22095827](#).
70. Yaku K, Nakagawa T. NAD+ Precursors in Human Health and Disease: Current Status and Future Prospects. *Antioxid Redox Signal*. 2023 Dec;39(16-18):1133-1149. doi: 10.1089/ars.2023.0354. Epub 2023 Aug 4. PMID: [37335049](#).
71. Yaku K, Okabe K, Nakagawa T. NAD metabolism: Implications in aging and longevity. *Ageing Res Rev*. 2018 Nov;47:1-17. doi: 10.1016/j.arr.2018.05.006. Epub 2018 Jun 5. PMID: [29883761](#).
72. Zhong O, Wang J, Tan Y, Lei X, Tang Z. Effects of NAD+ precursor supplementation on glucose and lipid metabolism in humans: a meta-analysis. *Nutr Metab (Lond)*. 2022 Mar 18;19(1):20. doi: 10.1186/s12986-022-00653-9. PMID: [35303905](#); PMCID: [PMC8932245](#).
73. Zhou B, Wang DD, Qiu Y, Airhart S, Liu Y, Stempien-Otero A, O'Brien KD, Tian R. Boosting NAD level suppresses inflammatory activation of PBMCs in heart failure. *J Clin Invest*. 2020 Nov 2;130(11):6054-6063. doi: 10.1172/JCI138538. PMID: [32790648](#); PMCID: [PMC7598081](#).

Ernährungsmedizin ist orthomolekulare Medizin

Die orthomolekulare Medizin setzt eine sichere und wirksame Ernährungstherapie zur Bekämpfung von Krankheiten ein. Für weitere Informationen: <http://www.orthomolecular.org>

Der von Experten begutachtete Orthomolecular Medicine News Service ist eine gemeinnützige und nicht-kommerzielle Informationsquelle.

Redaktioneller Prüfungsausschuss:

Bitte sehen Sie am Ende der engl. Originalversion nach !

(übersetzt mit DeepL.com, v20n04, GD)