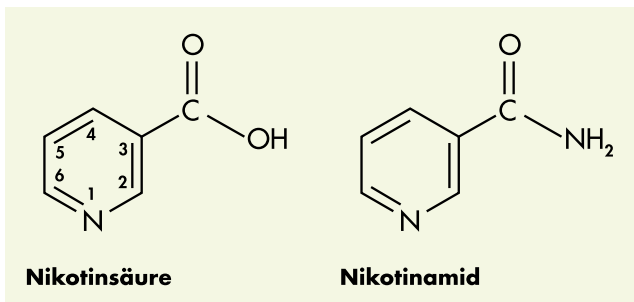


Differenzierte Bestimmung der Niacin-Metabolite

Während z. B. antioxidativ wirksame Vitamine oder das Vitamin D gerade im naturheilkundlichen Bereich im Blickpunkt des Interesses stehen, führt das Niacin (früher auch als B3 bezeichnet) – zu unrecht – ein Schattendasein.

Die Niacin-haltigen Nucleotide Nikotinamadenindinucleotid (NAD) und Nikotinamadenindinucleotidphosphat (NADP) sind an zahlreichen Oxidations- und Reduktionsreaktionen beteiligt und spielen eine wesentliche Rolle bei der Lipidsynthese, im Kohlenhydratstoffwechsel und bei der Energiegewinnung. Niacin greift daher in vielfältigste Stoffwechselprozesse und biochemische Funktionsleistungen ein. Es hat synergistische Wirkungen mit den Vitaminen B1, B2, B6, B12 und Folsäure. Es reguliert mit diesen den Intermediärstoffwechsel oder auch die Synthese des Hormons Serotonin aus der Aminosäure Tryptophan, um nur zwei Beispiele zu nennen.

Unter dem Oberbegriff Niacin fasst man die Nicotinsäure und ihr Amid, das Nicotinsäureamid oder Nicotinamid zusammen.



Um Verwechslungen zu vermeiden, darf an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass in der englischsprachigen Literatur Nikotinsäure als Niacin und das Nikotinamid als Niacinamid bezeichnet wird.

Beide Vitaminformen haben sehr ähnliche biologische, jedoch sehr unterschiedliche pharmakologische Wirkungen.

Nicotinsäure und Nicotinamid werden im gesamten Dünndarm rasch und weitgehend vollständig resorbiert. Darmbakterien können Nicotinamid zu Nicotinsäure spalten, die dann resorbiert wird. Bereits eine Stunde nach oraler Einnahme von Nicotinamid werden die höchsten Serumkonzentrationen erreicht. Danach kommt es zu einem raschen

Abfall der Blutkonzentrationen und zu einer Verteilung auf praktisch sämtliche Gewebe. Auch für Nicotinsäure werden nach oraler Gabe die höchsten Serumkonzentrationen bereits nach 30 bis 60 Minuten gefunden und die Plasma-Halbwertszeit beträgt bei Gabe von 1 g Nicotinsäure zirka eine Stunde. Hohe Dosierungen von Nicotinsäure führen zu einer erheblich gesteigerten renalen Ausscheidung unveränderter Nicotinsäure. Ein Teil der Nicotinsäure wird mit Glycin konjugiert und als Nikotinharnsäure renal eliminiert.

Die Leber ist das zentrale Organ im Niacinstoffwechsel. Die Synthese der Nikotinamidnucleotide findet in der Leber statt und dieses Organ ist auch in der Lage, Niacin aus der Aminosäure Tryptophan zu synthetisieren und in das Blut abzugeben.

Vorkommen und Bedarf




Da die Aminosäure Tryptophan eine Vorstufe von Niacin darstellt, hängt der Niacinbedarf auch von der Tryptophanzufuhr ab. Für die Synthese von 1 mg Niacin sind zirka 60 mg Tryptophan erforderlich. Man gibt daher den Niacinbedarf in Niacinäquivalenten an. Die aktuellen Empfehlungen für die Niacinzufuhr geben für den erwachsenen Menschen zirka 15 mg Niacinäquivalente pro Tag an. Fleisch und vor allem Innereien (zirka 15 mg Niacin/100 g) sind reich an diesem Vitamin, während Gemüse und Obst nur geringe Niacingehalte (0,4 bis 1,5 mg/100 g) aufweisen.

Diagnostik

Auf der Basis einer hoch modernen Analytik, bei der die Flüssigkeitschromatographie mit Massenspektrometrie gekoppelt ist, steht uns nun eine Bestimmungsmethode zur Verfügung, mit der eine getrennte Bestimmung von Nicotinsäure und Nicotinamid möglich ist.

Vitamine

Differenzierter Niacin-Status,
Patient H. K.,
männlich, 60 Jahre

Untersuchung	Ergebnis	Vorbefund	Normalbereich	Einheit	Diagramm
Nicotinsäure im Serum	235 +		27-71	ug/l	
Nicotinamid im Serum	8130 +		9.2-46.3	ug/l	
Niacin im Serum	8365 +		44-100	ug/l	

Das Befundbeispiel zeigt einen männlichen Patienten, 60 Jahre, bei dem Nikotinamid in einer Dosierung von 3 x 500 mg über längere Zeiträume gegeben wurde. Dabei steigt Nikotinamid auf das fast 175-fache der oberen Normalbereichsgrenze an, was eine gute Bioverfügbarkeit des verwendeten Präparates dokumentiert. Nikotinsäure steigt auf das zirka dreifache der oberen Normalbereichsgrenze an, was zeigt, dass in einem gewissen Umfang Nikotinamid zu Nikotinsäure metabolisiert wurde.

Der vorliegende Test dient zum einen dem Nachweis von Mangelsituationen, zum anderen auch der Therapiekontrolle.

Benötigtes Probenmaterial: 1 ml Serum. Serumzentrifugation und -abtrennung innerhalb von dreißig Minuten nach Probenentnahme ist erforderlich.

Kosten: GOÄ 1,0: Euro 33,22; GOÄ 1,15: Euro 38,20.

Biochemische Funktionen

Die biochemischen Funktionen von Niacin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- NAD- und damit Niacin-abhängige Dehydrogenasen findet man vorwiegend in den Mitochondrien, wo sie für die Energie-liefernde Oxidation unerlässlich sind.
- NADP-abhängige Dehydrogenasen sind hingegen überwiegend im Zytosol lokalisiert und für reduktive Biosyntheseprozesse wie Fettsäuresynthese, Hydroxylierungsreaktionen etc. unerlässlich.
- Niacin in Form von Nikotinsäure hat einen ausgeprägten Einfluss auf den Fettstoffwechsel. Bereits wenige Stunden nach Gabe kommt es zu einer signifikanten Reduktion der very low density Lipoproteine und der Triglyceride, wohingegen eine LDL-senkende und HDL-erhöhende Wirkung erst nach einigen Tagen eintritt.

- Nicotinamid hat ausgeprägte antioxidative Funktionen, inhibiert freie Radikale und kann proinflammatorische Zellaktivierungen sowie eine daraus folgende DNA-Destruktion verhindern. Insbesondere konnte für Nikotinamid eine ausgeprägte neuroprotektive Wirkung gezeigt werden.
- Antiinflammatorische Wirkung: Nikotinamid reguliert Entzündungsprozesse auf zellulärer Ebene. Es kann proinflammatorische Zytokine wie Interleukin 1-beta, Interleukin 6 oder TNF-alpha sowie TGF-beta 2 inhibieren und beeinflusst die Expression intrazellulärer Adhäsionsmoleküle.
- Energiestoffwechsel: Niacin spielt eine zentrale Rolle im Energiestoffwechsel und bei der oxidativen Phosphorylierung. Es ist eng involviert in den mitochondrialen Elektronentransport und die Atmungskette. In den Mitochondrien kann ein Molekül NADH zu drei Molekülen ATP verstoffwechselt werden, so dass Niacin-abhängige Stoffwechselwege für die Energiegewinnung und alle oxidativen Prozesse unerlässlich sind.