

Mikronährstoff-Substitution – der Nutzen bei Schleudertrauma



H. Schurgast, eidg. dipl. Apotheker, wissenschaftlicher Leiter
Burgerstein Vitamine, CH-8640 Rapperswil

orthomolekulare Medizin

Inhaltsverzeichnis

- Mikronährstoffe – allgemeine Bemerkungen
- Stoffwechsel-Verschiebungen beim Schleudertrauma
 - mitochondrialer Stoffwechsel
 - Nitrostress
- Mikronährstoffe und chronische Schmerzen

orthomolekulare Medizin

Mikronährstoffe – allgemeine Bemerkungen

orthomolekulare Medizin

Welchen Treibstoff brauchen wir
eigentlich zum Leben?

- Luft
- Wasser
- Makronährstoffe
 - Kohlenhydrate
 - Fett
 - Eiweiss



orthomolekulare Medizin

Welchen Treibstoff brauchen wir eigentlich zum Leben?

- Mikronährstoffe
 - Vitamine
 - Mineralstoffe
 - Spurenelemente
 - Aminosäuren
 - Fettsäuren



orthomolekulare Medizin



Die Bedeutung von Mikronährstoffen

- unerlässlich für das Funktionieren des Stoffwechsels
- Störungen des Mikronährstoff-Haushaltes führen zu
 - alltäglichen Krankheitsbildern

orthomolekulare Medizin

Welche Faktoren beeinflussen den Mikronährstoff-Haushalt?

- Die ausgewogene Ernährung
 - wichtige Grundvoraussetzung
 - aber: längst nicht alleiniger Einfluss-Faktor



orthomolekulare Medizin

Welche Faktoren beeinflussen den Mikronährstoff-Haushalt?

- Lebensstil

- Stress
- Rauchen, Alkohol
- Aufenthaltsort: geographische Lage, geschlossene Räume, Auto
- körperliche Aktivität



orthomolekulare Medizin

Welche Faktoren beeinflussen den Mikronährstoff-Haushalt?

- Lebensphasen

- Wachstum, Pubertät
- Schwangerschaft, Stillzeit
- Wechseljahre
- Alter



orthomolekulare Medizin

Welche Faktoren beeinflussen den Mikronährstoff-Haushalt?



- langfristige Einnahme von Medikamenten
- Belastungen mit körperfremden Substanzen
 - Schwermetalle (Cadmium, Blei, Quecksilber usw.)
 - Berufsexpositionen, Umwelteinflüsse

orthomolekulare Medizin

Welche Faktoren beeinflussen den Mikronährstoff-Haushalt?

- Geschlecht
- Genetik
- Krankheiten
- Operationen
- Unfälle



orthomolekulare Medizin



Stoffwechselferschiebungen beim Schleudertrauma

orthomolekulare Medizin



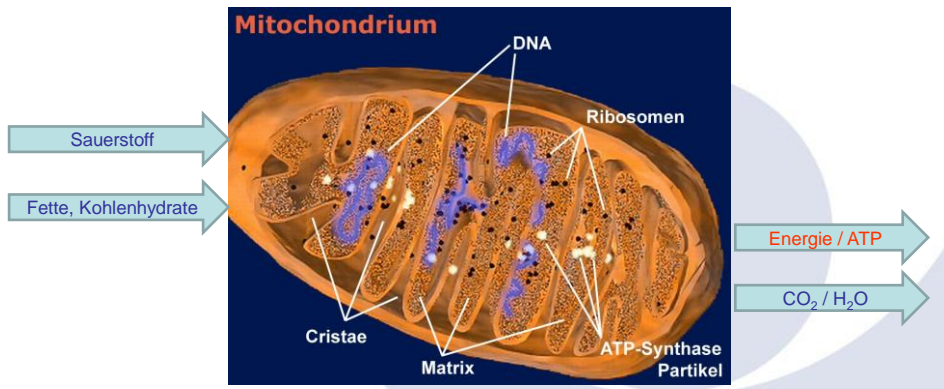
Stoffwechselferschiebungen beim Schleudertrauma

Der mitochondriale Stoffwechsel

Der Nitrostress

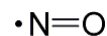
orthomolekulare Medizin

Die Mitochondrien – die Energie-Kraftwerke der Zelle



orthomolekulare Medizin

Der Nitrostress

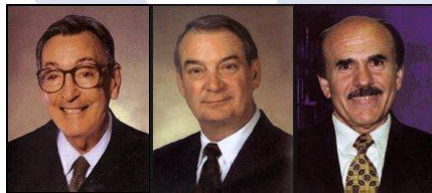


- übermäßige Bildung im Stoffwechsel von Stickstoff-Monoxid
 - und seiner Folgeprodukte Peroxinitrit, Nitrotyrosin und Nitrophenyl-Essigsäure
- Die Bildung von Stickstoff-Monoxid entsteht im Körper physiologisch

orthomolekulare Medizin

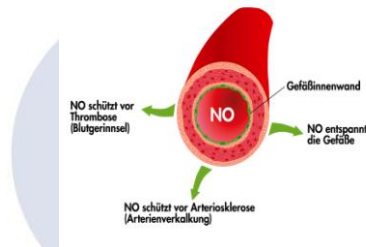
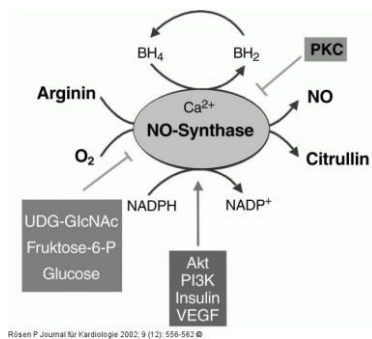
Die physiologischen Eigenschaften von Stickstoff-Monoxid

- Für die Entdeckung der wichtigen Bedeutung des Stickstoffmonoxids (NO) für das Herz-Kreislauf-System wurden im Jahre 2008 die drei amerikanischen Wissenschaftler Robert F. Furchgott, Ferid Murad und Louis Ignarro mit dem Medizin-Nobelpreis ausgezeichnet.



orthomolekulare Medizin

Der Nitrostress / Stickstoff-Monoxid



orthomolekulare Medizin

Die physiologischen Eigenschaften von Stickstoff-Monoxid

- Gefässerweiterung / Blutversorgung der Organe
- Botenstoff / Nervenüberträger-Substanz
- Aktivierung des Immunsystems (Makrophagen, Bakterienabwehr)
- antithrombotische Wirkung
- antioxidative Wirkung
- kurzlebig: wird mit Sauerstoff zu Nitrit und Nitrat umgewandelt.

orthomolekulare Medizin

Was passiert, wenn zuviel Stickstoff-Monoxid gebildet wird?

- Bildung von unphysiologisch hohen Mengen an
 - Peroxinitrit (hoch toxisches freies Radikal), das in dieser Konzentration vom Körper nicht mehr neutralisiert werden kann.
- Peroxinitrit reagiert mit der Aminosäure Tyrosin zu
 - Nitrotyrosin (Biomarker für nitrosativen Stress)
 - Nitrophenyl-Essigsäure (Biomarker für nitrosativen Stress)

orthomolekulare Medizin

Was passiert, wenn zuviel Stickstoff-Monoxid gebildet wird?

- Peroxinitrit oxidiert
 - Cholesterin
 - Vitamin C, Coenzym Q10
 - wichtige Enzyme (z.B. Glutathionperoxidase)
 - ungesättigte Fettsäuren
 - Mineralstoffe und Spurenelemente (z.B. Eisen, Kupfer, Mangan usw.)

orthomolekulare Medizin

Was passiert, wenn zuviel Stickstoff-Monoxid gebildet wird?

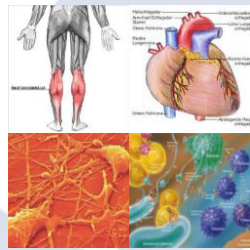
- Folgen:
 - Bildung von oxidativem Stress und vermehrten, chronischen *Entzündungs-Reaktionen*
 - Gewebeschädigungen
 - Beeinträchtigung verschiedenster Organfunktionen
 - Hemmung der Mitochondrien-Aktivität und somit des Energie-Stoffwechsels
 - Eiweiss, Kohlenhydrate, Fettsäuren und Aminosäuren werden nicht mehr optimal verstoffwechselt

orthomolekulare Medizin

Was passiert, wenn zuviel Stickstoff-Monoxid gebildet wird?

- gehemmt und beschädigt werden v.a. Zellen und Organe mit einem hohen Energie-Bedarf

- Muskulatur, Herz
- Nervenzellen
- Immunsystem



orthomolekulare Medizin

Welche Begleitsymptome kennt man bei Nitrostress?

- chronisches Energie-Defizit
- starke physische und psychische Erschöpfung
- länger werdende Erholungsphasen, keine Ausdauer
- depressive Verstimmungen
- Entzündungen (Gelenke, Wirbelsäule usw.)
- eingeschränkte Konzentration
 - Hemmung der Signal-Übertragung durch Neurotransmitter

orthomolekulare Medizin

Welche Begleitsymptome kennt man bei Nitrostress?

- erhöhter Verbrauch von Vitamin B12 → Vit. B12-Mangel
 - Blutarmut (Anämie)
 - Antriebslosigkeit, Depressionen
- gestörter Cholesterinabbau → erhöhte Cholesterinwerte
- Infektanfälligkeit
- vermehrte Allergieneigung (und psychische Instabilität)
 - durch verstärkte Histamin-Bildung
 - erhöhte Darm-Durchlässigkeit

orthomolekulare Medizin

Welche Begleitsymptome kennt man bei Nitrostress?

- Störung der Bildung von Nervenüberträger-Substanzen (z.B. Adrenalin, Noradrenalin) wegen Tyrosin- und Tryptophan-Mangels
- reduzierte Bildung von Schilddrüsen-Hormonen
- Störung der Bildung von
 - Melatonin (Schlafrythmus, Antioxidans, schützt Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse)
 - Melanin (Hautpigmentierung)
- reduzierte Entgiftungsleistung

orthomolekulare Medizin

Welche Begleitsymptome kennt man bei Nitrostress?

- Reflux (Säure-Rückfluss in Speiseröhre), Sodbrennen
- Schlafapnoe (Atem-Aussetzer während des Schlafes)
- Licht- und Lärmempfindlichkeit
- verstärkte Schmerzempfindlichkeit, Fibromyalgie

orthomolekulare Medizin

Welches sind die Ursachen und mögliche Auslöser für Nitrostress?

- posttraumatische Halswirbelsäulen-Instabilität
 - gemäss Kuklinski – Auswertung von über 1900 Patienten-Akten der wichtigste Generator von nitrosativem Stress.
 - bei Sauerstoff-Unterversorgung des Gewebes und anschliessender Wiederdurchblutung wird die NO-Bildung in den Mitochondrien hochreguliert.
 - hinsichtlich Stoffwechsel: keine Ausheilung nach erfolgtem Trauma
- körperlicher und psychischer Stress, massive Infekte
- Leistungssport

orthomolekulare Medizin

Welches sind die Ursachen und mögliche Auslöser für Nitrostress?

- Belastungen mit körperfremden Substanzen
 - Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber usw.)
 - Gewerbegifte, Lösungsmittel, Pestizide, Herbizide usw.
 - Berufsexpositionen beachten!
 - nitratreiche Lebensmittel
 - Fleisch, Aufschnitt, Wurstwaren
 - Gemüse (Winter / Treibhaus)

orthomolekulare Medizin

Welches sind die Ursachen und mögliche Auslöser für Nitrostress?



- gewisse Medikamente
 - Statine (zur Senkung erhöhter Cholesterin-Werte)
 - Beta-Blocker (z.B. Nebiled)
 - Protonenpumpen-Hemmer
 - orale Antidiabetika (Metformin)
 - Antirheumatika, Schmerzmittel
 - Langzeit-Nitrate (z.B. Nitroglycerin)
 - Potenzmittel (z.B. Sildenafil)
 - gewisse Blutdruck senkende Mittel (z.B. Enalapril)
 - Antibiotika (z.B. Doxycyclin)
 - Chemotherapeutika (z.B. cis-Platin)
 - L-Arginin

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress bestimmen?

- Laboruntersuchung im Urin (erster Morgenurin)
 - Nitro-Phenyllessigsäure
 - Abbauprodukt von Nitro-Tyrosin; wird bei nitrosativem Stress vermehrt ausgeschieden.
 - Citrullin
 - Aminosäure; wird bei nitrosativem Stress vermehrt ausgeschieden
 - Methylmalonsäure
 - Marker für Vitamin B12-Mangel

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress bestimmen?

Laborärztlicher Befundbericht Endbefund, Seite 1 von 3

Benötigtes Untersuchungsmaterial: Urin, Morgenurin, Serum

Untersuchung	Ergebnis	Vorwert	Referenzbereich
Klinische Chemie			
Kreatinin im Urin	1,49 g/l		0,8 - 2,0
Mikronährstoffe			
Nitrostress:			
Nitro-Phenyl-Essigsäure	35,706 µg/g Kreatinin		< 3
Citrullin im Urin	64,805 mg/g Kreatinin		< 2,9
Methylmalonsäure im Urin/g Kreatinin	0,637 mg/g Kreatinin		< 0,230

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- nur mit Begleitung eines Arztes mit Erfahrung in der Behandlung von Nitrostress
- Adressen von Ärzten und Kliniken bei
 - Schleudertrauma-Verband, Zürich

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Mikronährstoffe
 - NO-Hemmsubstanzen
 - Anregung des Mitochondrien-Stoffwechsels (Energie-Stoffwechsel)
 - Antioxidanzien
 - entzündungshemmende Substanzen

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Vitamin B12
 - zur NO-Senkung, Mitochondrien-Energie-Stoffwechsel
 - 0,5-1 mg / Tag (peroral) oder parenteral gem. Verordnung Arzt
- Coenzym Q10
 - Mitochondrien / Energie-Stoffwechsel, antioxidative Wirkung
 - 150 – 200 mg / Tag
- L-Carnitin
 - Mitochondrien / Energie-Stoffwechsel
 - 2-3 g / Tag

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Magnesium (z.B. als Mg-Aspartat oder Mg-Orotat)
 - Mitochondrien, 450-600 mg Magnesium / Tag
 - entspannend, krampflösend
- Vitamin C
 - Mitochondrien, antioxidative Wirkung, 1-3 g / Tag
- natürliches Vitamin E / sog. Misch-Tocopherole
 - v.a. gamma-Tocopherol neutralisiert Peroxynitrit; 400-800 mg / Tag
 - entzündungshemmend, schmerzreduzierend

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Vitamin B-Komplex, hochdosiert
 - Vitamin B1
 - Vitamin B2
 - Pantothensäure, Vitamin B6, Biotin, Folsäure
- stoffwechselregulierend (Zitratzyklus), Energie-Stoffwechsel
- Optimierung der Schmerzmittel-Wirkung

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Zink
 - Mangel bei Nitrostress äusserst häufig (75-80%)
 - Immunsystem, Infektanfälligkeit
 - psychische Stabilisierung
 - entzündungshemmend, antioxidativ, stoffwechselregulierend, je nach Laborstatus 15-50 mg / Tag

orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Ernährung

- nitratarme Ernährung:

- gepökeltes Fleisch, Wurst, Aufschnitt
- Blatt- und Wurzelgemüse im Winter (Treibhaus)
- Stickstoffdünger



orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Ernährung:

- eher wenig Kohlenhydrate, v.a. komplexe Kohlenhydrate

- Pyruvat als Glucoseabbauprodukt kann wegen des erhöhten NO-Einflusses nicht ausreichend in den Citratzyklus eingeschleust werden.
- Damit kann die Energiegewinnung nicht normal ablaufen. Es wird zur ATP-Produktion vermehrt Fett gebildet - die Mitochondrien werden weiter blockiert.
- wenig Zucker und Weissmehl enthaltende Lebensmittel
- wenig süsse Früchte
- v.a. Gemüse



orthomolekulare Medizin

Wie kann man den Nitrostress behandeln?

- Ernährung
 - eher fettreiche Lebensmittel
 - Milch, Käse, Joghurt, Butter, Rahm



orthomolekulare Medizin

Mikronährstoffe und chronische Schmerzen

orthomolekulare Medizin

Mikronährstoffe bei chronischen Entzündungen und Schmerzen

- Vitamin D3

- Mangel bei Nitrostress häufig (65-70%)
- entzündungshemmend, ordentliche Studienlage auch bei Rückenbeschwerden, je nach Laborstatus 2000-4000 I.E. / Tag



- Omega-3-Fettsäuren, Fischöl-Präparate

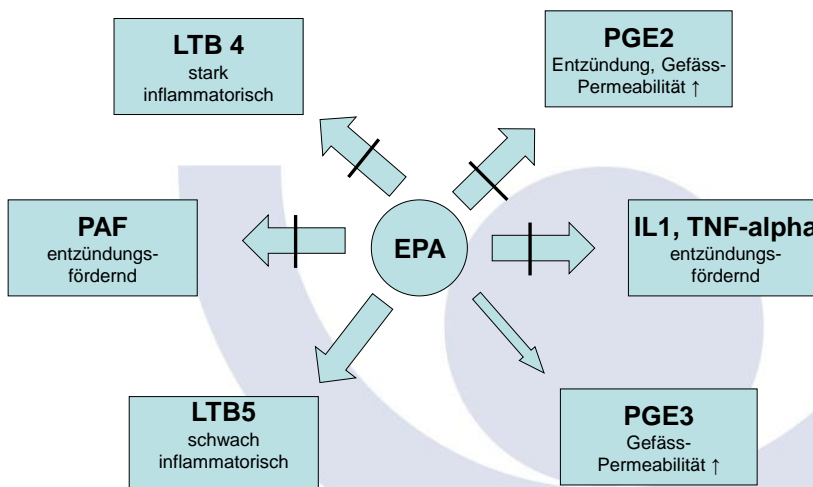
- entzündungshemmend, immunregulierend
- 2-3 g EPA / DHA pro Tag



orthomolekulare Medizin

Omega-3 Fettsäuren als Entzündungshemmer

Arachidonsäure wird aus den Phospholipiden der Zellmembranen verdrängt



orthomolekulare Medizin

Mikronährstoffe bei chronischen Entzündungen und Schmerzen

- Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium)
 - Mängel bei Nitrostress häufig: Natrium (80%), Kalium (40%), Calcium (75%), Magnesium 40%
 - u.a. Regulation der Nerven-Reizleitung
 - Regulation des Säure-Basen-Haushalts
 - bei Gewebs-Übersäuerung (latente Azidose) erhöhte Schmerz-Empfindung

orthomolekulare Medizin

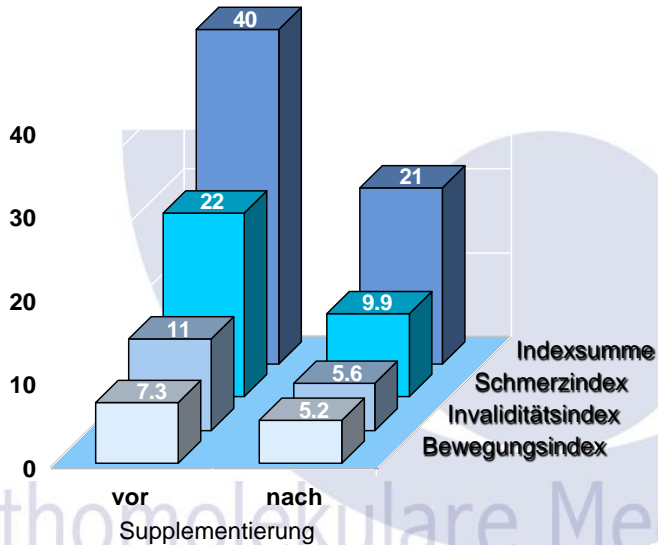
Einfluß einer Basensupplementierung auf chronische Rückenschmerzen

- Probanden: 82 Patienten im Alter von 28-75 Jahren (47 ± 2) mit chronischen Rückenschmerzen
- Auswertung: vor und nach Einnahme von täglich 65 mEq Basensupplement für vier Wochen ohne weitere Diätvorschriften
- Zielparameter: **Arhuser Rückenschmerzindex** bestehend aus
- Patientenfragebogen zu
 - Beweglichkeit / Invalidität
 - Befindlichkeit / Schmerzen
 - Schmerzmittelverbrauch
 - Beweglichkeitstest

(Vormann J et al, Trace Elem Med Biol, 2001;15:179-183)

orthomolekulare Medizin

reduzierte Schmerzen nach Basen-Präparat (Vormann et al., 2001)



Zusammenfassung

- Das Schleudertrauma ist nicht nur ein orthopädisches Krankheitsbild.
- Schleudertraumata können klar definierbare Stoffwechsel-Verschiebungen (u.a. nitrosativer Stress) mit diversen, oft chronifizierenden Symptomen hervorrufen.
- Diese Stoffwechsel-Störungen werden schulmedizinisch selten erkannt.
- Es gibt in der Schweiz Ärzte und Kliniken mit Erfahrung bezüglich der Behandlung des Nitrostresses.

Zusammenfassung

- Die Massnahmen zur Korrektur der Stoffwechsel-Lage
 - Laboruntersuchungen
 - Mikronährstoff-Supplementierung

werden in der Regel von den Krankenkassen nicht erstattet.

- Die Mikronährstoff-Supplementierung muss begleitend, mehrgleisig, laborgestützt und über mehrere Monate erfolgen.

orthomolekulare Medizin

Zusammenfassung

- die internationale wissenschaftliche Datenlage (breite Interventionsstudien) ist noch schmal.
- die Mikronährstoffe sind keine Wundermittel – sie leisten aber bei den Stoffwechsel-Störungen des Schleudertrauma-Patienten einen wirksamen Beitrag
- dies kann für viele Schleudertrauma-Patienten einen klaren Schritt vorwärts bedeuten.

orthomolekulare Medizin

Literaturreferenzen

- *Kuklinski B, Praxisrelevanz des nitrosativen Stresses, OM & Ernährung, 2008;124:F2-F19 sowie 2008;125:F2-F18.*
- *Pall ML, Explaining unexplained illnesses, Harrington Park Press, New York, London, 2007.*



orthomolekulare Medizin