

Magnesium – der zündende Funke; Magnesium-diet – eine neue Magnesiumaufbereitung

von HP Dr. med. vet. Anita Kracke

Einleitung

Vielen ist aus dem Chemieunterricht noch gut das beeindruckende Phänomen erinnerlich, bei dem Magnesium im Versuch mit heller Flamme unter Wasser verbrennt. Dieser Umstand weist auf die leichte Oxidierbarkeit des Leichtmetalls hin. Dass aber Magnesium gerade aus diesem Grunde nicht nur in der Technik vielfältige Anwendung findet, sondern in unserem Körper lebenswichtige Funktionen steuert, ist erst seit wenigen Jahrzehnten bekannt. Es ist also lohnend, sich mit dem Vorkommen und den Wirkungen von Magnesium auseinander zu setzen.

Die Menschen kennen Magnesium schon seit dem Altertum, wobei Magnesiumkarbonat als *Magnesia alba* und Magnesiumoxid als *Magnesia* bezeichnet wurden. 1755 entdeckte der Physiker und Chemiker Joseph Black den Unterschied zwischen Kalzium- und Magnesiumkarbonat, die bis dahin ständig verwechselt wurden. Er stellte Magnesium zwar nicht rein her, aber er erklärte, dass in entsprechenden Gesteinsvorkommen unterschiedliche Elemente an Kohlensäure gebunden waren. Gegen 1860 entwickelten dann verschiedene Forscher Verfahren zur Reinherstellung des Magnesiums.

Vorkommen

Weil Magnesium so reaktionsfreudig ist, kommt es in der Natur nicht frei vor. Man begegnet diesem Leichtmetall in mineralischer Form in Karbonaten, Silikaten, Sulfaten, Chloriden u.a. Das Karbonat Dolomit ist sogar Grundlage von Gebirgen (Do-

lomit). Reines Magnesium wird aus solchen Verbindungen einerseits durch Schmelzflusselektrolyse in Downs-Zellen und andererseits durch thermische Reduktion im sog. Pidgeon-Verfahren gewonnen. Magnesium hat das chemische Symbol Mg und die Ordnungszahl 12 im periodischen System. Frisch hergestelltes Magnesiumpulver kann sich an der Luft bis zur Selbstentzündung erwärmen.

Aufgrund solcher Eigenschaften findet es in der Industrie und Chemie Verwendung, wenn grelles Licht oder rasche Verbrennung erforderlich sind (Blitzlicht, Brandsätze, Leuchtmunition) oder wenn ein starkes Reduktionsmittel gebraucht wird zur Gewinnung von Metallen bzw. als Korrosionsschutz edler Metalle. Weil Magnesium leichter als Aluminium und auch dem Kunststoff überlegen ist, was Gewicht und Belastbarkeit anlangt, werden Legierungen aus Magnesium vermehrt im Fahrzeugbau zu Lande und in der Luft eingesetzt. Da diese Bauteile auch eine hohe Dämpfung aufweisen, sind sie geeignet, die Vibrations- und Schwingungsübertragung zu minimieren. In letzter Zeit wurden erfolgreiche Versuche gemacht, Magnesiumwerkstoffe für die Implantologie nutzbar zu machen. Diese Materialien könnten als vorübergehende Lösung sinnvoll sein, weil sie sich gefahrlos auflösen und nachfolgende Operationen zur Entfernung des Implantates überflüssig würden.

Im Pflanzen- und Tierreich kommt Magnesium ebenfalls vor. Es ist lebensnotwendig. Im Pflanzenreich ist es besonders bedeutungsvoll, weil es zu 2% Bestandteil des Chloro-

phylls ist, dessen Zentralatom es darstellt. Ohne Magnesium kann die Pflanze den grünen Farbstoff nicht aufbauen, wäre zur Photosynthese nicht in der Lage und würde daher verkümmern. Tierische Organismen gewinnen ihr Magnesium aus mineralischen Magnesiumverbindungen, Wasser und Nahrung pflanzlicher bzw. tierischer Herkunft. Magnesium befindet sich im menschlichen Körper als organische Verbindung bevorzugt in den Knochen (60%), im Bindegewebe – besonders Leber und Muskulatur – (30%), oder es liegt als freies Elektrolyt bzw. an Protein gebunden in Körperflüssigkeiten (2%) vor. Der Anteil an Magnesium im Körper beträgt beim Erwachsenen ca. 20-30 g und ist damit wesentlich geringer als der des Kalziums (ca. 1.000 g).

Unter den Lebensmitteln ragen einige besonders als Magnesiumspender hervor: Getreide (Vollkorn, Reis), Nüsse und Samen, Kakao, grüne Blattgemüse (Spinat, Mangold, Kohllarten), Leguminosen (Soja, Bohnen, Erbsen), Obst und Beeren, Fleisch, Fisch, Milchprodukte in abnehmender Reihenfolge. Durch den Kochprozess wird Magnesium schlechter aus dem Darm resorbierbar, weshalb die Aufnahme über Rohkost eher zu empfehlen ist, wenn sie vertragen wird!

Magnesium-Bedarf

Der tägliche Bedarf des Menschen an Magnesium liegt für Frauen bei 300 mg und für Männer bei 350 mg. Man rechnet überschläglich mit einer Aufnahme von 7,5-25 mg Magnesium pro 100 kcal Nahrung, was bei einer Aufnahme von 2000 kcal



eine maximale Tagesdosis von 500 mg Magnesium bedeuten würde. Diese Menge wird aber leider nur sehr selten erreicht, wie nachfolgend dargelegt.

Angebot und Resorption

Die Aufnahme von Magnesium geschieht über den Darm, wobei die Resorption allerdings leider nur sehr unvollkommen ist. Es gelangen lediglich etwa 30% des aufgenommenen Magnesiums wirklich in den Körper. Zusätzlich kann dieser Prozentsatz noch verringert werden, wenn gleichzeitig viel Protein und Fett verzehrt werden oder die Nahrung sehr phytathaltig ist. Die Aufnahme aus der Nahrung ist heute oft auch deshalb nicht mehr ausreichend, weil stark magnesiumhaltige Nahrungsbestandteile wie Nüsse und Kerne aufgrund ihres hohen Energienanteiles nur in geringer Menge gegessen werden und das restliche Nahrungsangebot eher geringe Inhalte hat. Das liegt nicht zuletzt daran, dass die Böden vermehrt mit kalihaltigen Düngemitteln versetzt werden, während es an einer Magnesiumzufuhr mangelt. Gleichzeitig vermindern die erhöhte Zufuhr von Fett und Eiweiß in der westlichen Zivilisation und die „Veredelung“ der Nahrungsmittel (z.B. Weißmehl) die Magnesium-Aufnahme. Es kommt hinzu, dass steigender Alkoholkonsum die Magnesiumresorption aus dem Darm sehr beeinträchtigt. Auch im Zuge einer Gewichtsreduktion kann die Zufuhr von Magnesium gedrosselt sein. Durch den übermäßigen Genuss von Kaffee (mehr als 2 Tassen täglich) kann ebenfalls eine Mangelversorgung auftreten.

Gründe einer Unterversorgung

- verminderte Zufuhr (Zivilisationskost, einseitige Ernährung)
- verminderte intestinale Resorption (Maldigestion, Malabsorption, Unverträglichkeiten, Resorptionshemmung durch zu hohe Ca-Zu-

fuhr, Alkohol, Kaffee, Eiweiß, Fett, Phytate)

- erhöhter Bedarf (Schwangerschaft, Wachstum, Verluste durch Schweiß, Stress)
- erhöhte Verluste (Erbrechen, Durchfall, Nierenerkrankungen, Tumorthherapie)
- endokrine Störungen (Überfunktion von Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Nebenniere)
- chronischer Gebrauch diuresefördernder Mittel

Laborbestimmung

Der Magnesiumgehalt des Körpers wird labormäßig über das Blut bestimmt. Der Normwert im Blutserum liegt zwischen 0,8 und 1,1 mmol/l. Wenn die Serumwerte unter 0,65 mmol/l fallen, kommt es zu akuten Konvulsionen.

Der festgestellte Plasmawert ist insofern nicht unbedingt aussagekräftig, da der Körper versucht, den optimalen Serumspiegel lange konstant zu halten. Sinnvoller ist daher eine Bestimmung aus den Blutzellbestandteilen, weil dann der wirkliche intrazelluläre Gehalt gemessen werden kann. Der Plasmawert kann sogar normal oder erhöht sein, obgleich für den Patienten ein intrazellulärer Magnesium-Mangel besteht mit entsprechender Symptomatik. Das ist dann der Fall, wenn bei fehlender Magnesiumversorgung das Kation aus dem Skelett herausgelöst wird, um die Serumwerte aufrecht zu erhalten. Bei einer Bestimmung aus dem Serum muss auch darauf geachtet werden, dass das Blut spätestens 2 Stunden nach der Entnahme zentrifugiert wird, weil sonst aus den Erythrozyten austretendes Magnesium den Serumwert verfälscht.

Da die Ausscheidung von Magnesium größtenteils über die Niere reguliert wird und über den Urin erfolgt, kann man nach intravenöser Gabe einer bestimmten Menge von Magnesium feststellen, ob es bei Unter-

versorgung zurückgehalten oder bei Normalversorgung ausgeschieden wird. Bei ausreichender Versorgung werden 70% und mehr der infundierten Magnesium-Lösung ausgeschieden.

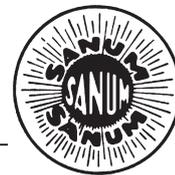
Die Haarmineralanalyse gibt nach Blaurock genau die Mg-Gewebswerte wieder. Wobei auch hier wieder beachtet werden muss, dass sowohl hohe als auch niedrige Werte Zeichen eines Defizits sein können. Beim Mangel ist an eine schlechte Resorption oder Ernährung zu denken, ein erhöhter Wert bei normalem Ca/Mg-Verhältnis weist auf Knochenverlust hin. Eine Überversorgung mit Magnesium ist in solchem Falle eher auszuschließen. Erhöhte Haarmineralwerte sind oftmals bei Osteoporose, chronischer Nierenschwäche oder Kalziummangel anzutreffen.

Biologische Wirkung

Magnesium (zweiwertig) kommt nach Kalium (einwertig) als zweithäufigstes Kation in der Zelle vor (Ionenkonzentration in mVal/l im Serum von Natrium 142, Kalium 4, Calcium 5 und Magnesium 2; in der Zelle: Na 10, K 160, Ca 2 und Mg 26). Dennoch beträgt der intrazelluläre Anteil des Magnesiums nur ca. 39% des Gesamtbestandes. Es besteht ein starker Dualismus zum ebenfalls zweiwertigen Kalzium.

Weil Magnesium reversible chelatar-tige Bindungen mit organischen Substanzen eingehen kann, werden verschiedene biochemische Reaktionen aufgrund von Wechselwirkungen ermöglicht.

1. Bei allen Stoffwechselfvorgängen, bei denen phosphorylierte Substrate (ADP, ATP) eine Rolle spielen, wird Magnesium benötigt. Es bildet mit ATP einen stabilen Komplex. Wenn also eine Unterversorgung mit Magnesium besteht, laufen alle Prozesse, die der Energiebereitstellung dienen, verlangsamt ab. Zucker-, Lipid-



und Eiweißstoffwechsel sowie die Nukleinsäure-Synthese werden, da sie abhängig sind von der Bereitstellung des ATP, durch die Mitwirkung von Magnesium im Körper gesteuert. Alle energieliefernden und -verbrauchenden Prozesse sind letztendlich vom Magnesium abhängig, das ca. 300 Enzyme aktiviert. Aus diesem Grunde hat es starken Einfluss auf die Regeneration von Bindegewebe und (Herz-)Muskulatur sowie die Funktion des Immunsystems. Da bei Krebserkrankungen die Zellatmung gestört ist, sollte in diesem Zusammenhang immer an Magnesium gedacht werden. Das Gleiche gilt für toxische Belastungen mit Blockaden an der Zellmembran.

2. Kalzium und Magnesium sind an der Muskelzelle – speziell des Herzens – physiologische Gegenspieler. Beide konkurrieren um die gleichen Ionen-Kanäle an der Zellmembran und die gleiche Bindungsstelle am kontraktilem Apparat. Um einen vermehrten Einstrom von Kalzium-Ionen in die Mitochondrien der (Muskel-) Zellen zu verhindern, braucht es ausreichende Mengen des regulierenden Kations Magnesium in der Zelle.
3. Magnesium ist neben Kalzium und Phosphor wichtiger Bestandteil der Knochensubstanz und wird dort eingelagert. Von den 60%, die im Knochen enthalten sind, können allerdings 20-30% mobilisiert werden, so dass eine Unterversorgung zunächst lange verborgen bleibt.
4. Natrium und Kalium bestimmen die Stabilität an der Zellmembran und deren elektrische Ladung. Magnesium ist hier ein wichtiger Co-Faktor für die Regulation der Zellmembrandurchlässigkeit bezüglich dieser beiden Kationen (Natrium-Kalium-Pumpe).

5. Am Nervensystem beeinflusst Magnesium entscheidend die Polarisation der Membranen und Erregung der Zellen. Acetylcholin wird bei der neuromuskulären Übertragung durch Kalziumeinstrom freigesetzt, Magnesium wirkt regulierend.
6. Wenn ein Magnesiummangel besteht, werden in Stress-Situationen vermehrt Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin) freigesetzt, die dann ihrerseits eine Lipolyse verursachen. Die dabei freiwerdenden Fettsäuren können mit Magnesium verseifen zu Mg-Stearat. Auf diese Weise sind zusätzlich freie Mg-Ionen gebunden, was den Mangel und die Stress-Anfälligkeit verschärft.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Magnesium aufgrund seiner Bedeutung bei der ATP-Synthese wichtig ist für den Fett-, Kohlenhydrat- und Eiweißstoffwechsel sowie für den Aufbau von Nukleinsäuren. Wegen seiner membranstabilisierenden Eigenschaften greift es in die Nervenerregung und Impulsübertragung zur Muskulatur ein.

Magnesiummangel-Symptome

Bei einer Unterversorgung mit Magnesium kommt es zu

- erhöhter Irritierbarkeit an Nerven und Muskeln, wobei oft gleichzeitig ein Mangel an Vit B6 vorliegt (Muskelzittern, Krämpfe)
- Herzrhythmusstörungen, Tachycardien, Arrhythmien, erhöhte Thrombosebereitschaft, Kopfschmerz, Durchblutungsstörungen; in diesem Zusammenhang liegt oft ein Magnesium- und Kalziummangel vor
- vegetativen Dystonien mit Missempfindungen, Kribbeln, leichten Paraesthesien
- Erkrankungen des Magen-Darmtraktes und dessen Anhangsdrüsen (Pankreas, Leber) mit begleitenden Symptomen wie Übel-

keit, Erbrechen, Spasmen, Diarrhoe, Obstipationen

- Bronchial- und Gebärmutter-spasmen, Eklampsie
- epileptischen oder Krampf-Anfällen (Tetanien), wobei auch hier oft gleichzeitig ein Vitamin B6-Mangel vorherrscht; nach Adelle Davis (in Blaurock) lassen sich solche Anfälle häufig durch die Substitution von Magnesium plus Vitamin B6 in der Weise therapieren, dass keine anderen Medikamente mehr benötigt werden
- Desorientierung, leichte geistige Verwirrung, Störungen des Erinnerungs- und Konzentrationsvermögens, Halluzinationen, Depressionen
- erhöhte Cholesterin- und Triglyceridwerte
- Natrium- und Wassereinlagerung im Gewebe
- gestörte Vit D-Aktivität

Aufgrund der vielfältigen Symptome ist leicht zu erkennen, dass eine umfangreiche Untersuchung und differentialdiagnostische Abklärung nötig ist, um zu einer gesicherten Diagnose zu kommen.

Therapie bei Magnesium-Mangel

Sowohl aus anorganischen als auch aus organischen Supplement-Präparaten kann das Magnesium wesentlich besser resorbiert werden als aus der Nahrung. Eine Therapie ist immer dann zu bedenken, wenn die entsprechenden oben genannten Symptome auftreten, oder Menschen generell über chronische Erschöpfung bzw. reduzierte körperliche Widerstandskraft klagen.

Mit dem Präparat **Magnesium-diet** der Firma BIOFRID steht ein diätetisches Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diät) zur Verfügung. Es enthält pro Kapsel 208,4 mg Magnesiumoxid und 100 mg RRR alpha-Tocopherol.



Die Verzehrsempfehlung lautet 2 Kapseln pro Tag zu den Mahlzeiten.

Das in den Kapseln enthaltene Vitamin E ist das natürliche RRR alpha-Tocopherol. Diese Form des Vitamins kann vom menschlichen Körper am besten transportiert und gespeichert werden. Das ist in der hohen Affinität des in der Leber befindlichen alpha-Tocopherol-Transfer-Proteins (alpha-TTP) zu dieser Vitamin E-Form begründet. Da RRR alpha-Tocopherol so gut speicherfähig ist, hat seine Aufnahme auch eine lang andauernde Wirkung. Da für die Anwendung an Schwangeren und Stillenden keine ausreichenden Anwendungsbeobachtungen hinsichtlich des hohen Gehaltes an Vit E vorliegen, ist bei dieser Personengruppe von der Einnahme abzuraten. (Anlage 6 der DiätVO)

Gleichzeitig ist in Fällen einer Unterversorgung mit Magnesium auf eine Zufuhr von Vit B6 zu achten. Hier bietet sich das Injektionspräparat VITAMIN B KOMPLEX SANUM N an, welches in 2 ml Injektionslösung 10 mg Vit B1 und 5 mg Vit B6 enthält. Das Präparat kann anfangs täglich intramuskulär oder intravenös gespritzt werden. Später reduziert man die Anwendung auf 2-3 mal pro Woche.

Seeger verweist auf die Beeinflussung der Hyperthyreose durch die Gaben von Magnesium und Glutamat.

Eine ausgewogene magnesiumreiche Kost, eine Darmsanierung und Stressabbau helfen zusätzlich, auf Dauer eine Mangelsituation auszugleichen oder besser noch zu vermeiden.

Symptome einer Magnesium-Überbelastung

Bei gesunden Menschen wird die Aufnahme von 1 g Magnesium pro Tag problemlos toleriert. Bei Patienten mit chronischem Nierenversagen ist die Magnesiumausscheidung über den Urin jedoch erschwert. Das Gleiche gilt, wenn magnesiumhaltige Laxantien und Antazida über längere Zeit genommen werden oder Hypothyreoidismus vorliegt. Dann können sich die Blutwerte unphysiologisch erhöhen und folgende Symptome verursachen:

- Urämie
- Nierenerkrankungen (Nephritis)
- Nebenniereninsuffizienz
- Ikterus
- Depressionen, geistige Behinderungen
- Störungen des Glukosestoffwechsels

- Übelkeit, Erbrechen
- niedriger Blutdruck und Arrhythmien

Auch in diesen Fällen ist eine genaue Überprüfung und Ursachenfindung nötig, um die Probleme zu beheben. □

Literatur

- Blaurock, E.: „Mineralstoffe und Spurenelemente und deren Bedeutung in der Haar-Mineral-Analyse“, Biologischer Arbeits- und Forschungskreis, Hersbruck.
- Gröber: „Orthomolekulare Medizin“, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
- Zimmermann, M.: „Burgersteins Mikronährstoffe in der Medizin“, Haug Verlag.
- „Burgersteins Handbuch der Nährstoffe“, Haug Verlag.
- Wörwag-Pharma: „Magnesium-Orotat-Therapie“.
- Buddecke, E.: „Grundriss der Biochemie“, 9. Auflage, de Gruyter Verlag.
- Seeger, P. G.: „Magnesium – ein unentbehrlicher Mineralstoff“ in SP 13.
- Körner, H.: „Magnesium – ein bedeutender Therapiefaktor“ in SP 50.
- Schneider, P.: „Die SANUM-Ausleitungskur“ in SP 55.
- Internet <http://de.wikipedia.org/wiki/Magnesium#Vorkommen> 25.6.09, 8.46 Uhr.
- Karlson, P.: „Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler“, Thieme Verlag.
- Schmidt, K. und Bayer, W.: „Magnesium: nutritive, metabolische und therapeutische Aspekte“.