

Klaus-Georg Wenzel

Spurenelemente

**Ihre theoretische und praktische Bedeutung
in der Medizin**

einschließlich Laboruntersuchungen wie Haarmineralanalyse

Magnesium

chem. Zeichen **Mg**

1931 als **lebensnotwendig** anerkannt

normaler Tagesbedarf:

Erwachsene 300 - 400 mg
Schwangerschaft/Stillzeit + 30%
therapeutische Dosis ist
etwa der fehlende Tagesbedarf

Körperfunktionen:

als Elektrolyt, Enzymaktivator und
Strukturkomponente organischer Verbindungen

therapeutische Anwendung

bei den **Mangelsymptomen am ZNS:**
Kopfschmerzen, Migräne, Benommenheit, Schwindel, Konzentrationsschwäche, Nervosität, Angst, Verstimmung, "vegetative Labilität"

am **Herz-Kreislauf-System:**
verkrampfte Gefäßmuskulatur
einschließlich Herzkranzgefäße
Herzrhythmusstörungen

an der **Muskulatur:**
Muskelverkrampfungen, insbesondere
Wadenkrämpfe
Kribbeln und Taubheitsgefühle bis zur Tetanie

an **Eingeweiden:**
Krämpfe in den Schließmuskeln von Magen,
Blase und Darm
Verkrampfung von Gallengängen,
Magen-Darm-Kanal und Gebärmutter

negative biologische Wirkungen:

bei oraler Überdosierung Durchfall

Quellen:

Vollkornprodukte, besonders Weizenkleie
Hülsenfrüchte, Gemüse
Pilze, Bierhefe
Bananen, Rosinen

Hinweis:

Magnesium-Mangel begünstigt bei:
Mg-armer, zucker- und fettreicher Kost
Abmagerungskuren, Alkohol

Störungen der Darmaufnahme bei Darmerkrankungen, Durchfall und Abführmittelmißbrauch
Nierenerkrankung, Wassertabletten

Magnesium - ein besonders vielseitiges Spurenelement

Die Erdkruste besteht zu 2,5% aus Magnesium - zum Beispiel im Meerwasser ist es das häufigste Metall. Für alle lebenden Organismen ist es ein unverzichtbarer Mineralstoff - zum Beispiel als **Zentralatom von Chlorophyll** ist es in den Pflanzen erforderlich für die Umwandlung (Photosynthese) von Sonnenenergie in chemisch gebundene Energie und damit in vielerlei Hinsicht ganz allgemein Voraussetzung für die Entwicklung von Leben auf der Erde.

Auch schulmedizinisch ist die Bedeutung des Magnesiums eigentlich schon seit vielen Jahren recht gut bekannt - es wird jedoch ärztlicherseits relativ selten hieran gedacht und in der Therapie wenig berücksichtigt. Magnesium ist an vielen lebensnotwendigen Stoffwechselfvorgängen beteiligt, kommt in praktisch allen Zellen vor und **aktiviert über 300 Enzyme** (insbesondere im Aminosäuren-, Kohlenhydrat-, Fett- und Steroid-Stoffwechsel).

Besonders wichtig ist es auch bei der Stabilität und Durchlässigkeit biologischer **Membranen**. An vielen Stellen ist es ein **Calcium-Antagonist**.

Der Körper eines Erwachsenen enthält etwa 25 - 35 g Magnesium - dabei sind etwa 50 - 60% in den Knochen gebunden und größere Mengen in Weichteilen, Muskulatur und Leber. Blutplasma (mit nur ca. 0,3% des Magnesiumgesamtbestandes) und Fettgewebe enthalten sehr wenig Magnesium.

Die **Magnesiumaufnahme** aus dem Darm ist abhängig von der Magnesiummenge und außerdem auch vom Versorgungsgrad des Organismus. Aus der normalen Kost werden etwa 40 bis 60% des enthaltenen Magnesiums aufgenommen, was je nach Situation bis 25% absinken oder bei Magnesiummangel bis 75% ansteigen kann. Die Magnesiumaufnahme im Darm kann behindert werden durch: hohe Fett- und Eiweißzufuhr, phosphatreiche Kost (Erfrischungsgetränke, Softeis usw.), Eisen (Bildung unlöslicher Verbindungen), Kaffee, Alkoholgenuß und Konservierungsmittel, wie Oxalsäure und Benzoesäure. Auch eine faserreiche Ernährung kann über den hohen Phytatgehalt zu einer relativ geringen Magnesiumaufnahme führen.

Umgekehrt wird die Magnesiumaufnahme durch die Vitamine B1, B6, C, D und E gefördert.

Das aufgenommene Magnesium wird hauptsächlich über die Nieren und in geringeren Mengen über die Verdauungssäfte sowie in wechselndem (insbesondere bei Sportlern nicht zu unterschätzendem) Anteil über den Schweiß ausgeschieden.

Im Prinzip können alle Erkrankungen im Bereich von Magen/Darm und Niere zu Störungen des Magnesiumhaushaltes führen - weitaus am wichtigsten für den Magnesiummangel ist jedoch heute die **oft unzureichende Magnesiumzufuhr durch unsere "moderne" Ernährung**, insbesondere wenn durch Kochen und Wässern Magnesium noch ausgewaschen wird. Der Tagesbedarf eines Erwachsenen wird durch **18 Bananen oder 1 kg Lachs, 1 kg Käse oder 1,4 kg Kartoffeln** gedeckt. Erwähnenswert ist auch der Magnesiumgehalt des Trinkwassers - während weiches Wasser häufig nur 2,5 mg/l enthält, kann hartes Wasser bis zu 30 mg/l enthalten und damit durchaus zu einer besseren Magnesiumversorgung des Menschen beitragen (Entkalkungsanlagen vermindern neben Calcium auch Magnesium). Intensive Landwirtschaft, Kunstdüngereinsatz (darin ist meist kein Magnesium enthalten - aber der Bodenertrag wird in der Menge erheblich gesteigert) und vieles an Verarbeitung und Verfeinerung unserer Lebensmittel führen zu vermindertem Magnesiumgehalt der Nahrung.

Als **magnesiumreiche Lebensmittel** empfehlen sich Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Gemüse, Nüsse und Bananen. Zumindest bei Magnesiummangel sollten als Nahrungsmittel mit besonders geringem Magnesiumgehalt Feingebäck, Weißbrot, Nudeln, Süßigkeiten und Fette nur begrenzt auf dem Speisezettel stehen.

Ein Zuviel an Magnesium ist bei Aufnahme über den Darm (auch bei Magnesiumtabletten) wegen der bei höheren Dosierungen rückläufigen Aufnahmerate praktisch nicht möglich. Diese Möglichkeit besteht nur bei überhöhter Magnesiumgabe durch Spritzen/Infusionen und bei Nierenerkrankungen (mit stark verminderter Magnesiumausscheidung).

Der Satz **"Das Symptom warnt bevor das Serum spricht"** als Reklame für Magnesiumpräparate in Arztzeitschriften zeigt das Problem von Magnesium-Blutspiegelwerten: auch bei (noch) normalem Serumwert kann in den Zellen bereits ein Mangel mit Beschwerden bestehen.

Magnesium-Laborwerte werden meistens als Serumwerte gemessen: Hierbei beträgt der Normalbereich (zum Teil auch etwas schwankend, je nach Bestimmungsmethode) 0,7 - 1,0 mmol/l (oder um 2 mg%). Geringere Werte gelten als Grund zur Magnesiumgabe. Im Vergleich dazu ist der Magnesiumgehalt der roten

Blutkörperchen gut dreimal so hoch. Die übliche Labordiagnostik hat jedoch Probleme bei der Diagnose des leichteren Magnesiummangels. Außerdem wird von manchen Autoren zumindest wissenschaftlich (und für normale Patienten kaum durchführbar!) eine über 48 Stunden gehende und in Magnesium, Calcium und Phosphat bilanzierte Ernährung gefordert, um Serumwerte als zuverlässig anzuerkennen.

Bei der Haaranalyse zeigt sich der Magnesiummangel bereits früher - es kommt (wahrscheinlich durch erhöhte Mobilisierung aus den Knochendepots) zu einem über den Normbereich erhöhten Wert.

Bei den Beschwerden ist es nicht ungewöhnlich - aber schnell verwirrend - daß **Magnesiummangel beim selben Patienten wechselnde Beschwerden verursachen kann. Heute diese und morgen jene Beschwerden klingen vorschnell nach psychischer Entstehung.**

Magnesium und Zentralnervensystem

Kopfdruck, Migräne, Schwindel, Benommenheit, Nervosität und Verstimmungen (bis zu Depressionen) können bei Magnesiummangel auftreten. Unter Streß reagiert der Körper mit Ausschüttung der "Streßhormone" Adrenalin und der Glukocorticoide. Diese Stoffwechselsituation erhöht den Magnesiumstrom aus den Zellen - im Austausch gegen Calcium. Das damit vermehrt ins Blut abgegebene Magnesium geht über den Urin verloren. Es kann sich dadurch bei längerfristigem Streß ein intrazellulärer Magnesiummangel bilden, so daß **im Sinne eines Teufelskreis Streßreaktionen und Magnesiummangel sich gegenseitig verstärken.**

Bei solchen Patienten kann eine Magnesiumgabe das Ausmaß von Streßreaktionen vermindern.

Einige Autoren berichten, daß man durch eine Spritze Magnesium (75 mg sehr langsam in die Vene) innerhalb von 15 – 30 Minuten eine echte Migräneattacke in ihrem Beginn stoppen kann. Sie benutzen dies sogar als Diagnosemaßnahme, weil andere Formen von Kopfschmerzattacken außerhalb der Migräne auf Magnesiumgabe wenig ansprechen.

Es wird auch über ein gehäuftes Auftreten von Magnesiummangel bei Patienten mit vorübergehenden cerebralen Durchblutungsstörungen berichtet.

Bei einigen vegetativ labilen älteren Patienten hat man unter abendlicher Magnesiumgabe Schlafstörungen gebessert - ähnliches wird aber auch von abendlicher Calciumgabe berichtet.

Eine vermehrte Labilität des vegetativen Nervensystems scheint bei jüngeren Menschen Kreislaufstabilität und niedrigen Blutdruck zu begünstigen.

Magnesium und Herz- Kreislaufsystem

Bei den recht häufigen Herzerkrankungen Herzmuskelschwäche, Angina pectoris und Herzrhythmusstörungen ist häufig ein Magnesiummangel anzutreffen. Sofern dabei zur Behandlung (Diuretika) "**Wassertabletten**" und **Digitalis** eingesetzt werden (und auch bei sogenanntem sekundären Hyperaldosteronismus) steigt die Magnesiumausscheidung über den Urin zusätzlich an. Es ist deshalb im Prinzip eine schon seit langem bekannte ärztliche Erfahrung, daß man bei Digitalistherapie neben dem Kalium auch das Magnesium kontrollieren muß und gegebenenfalls **Herzrhythmusstörungen** durch Magnesiumgaben oft gut beheben kann.

Die Rolle von Magnesium bei Durchblutungsstörungen am Herzen und insbesondere beim akuten **Herzinfarkt** wird derzeit intensiv erforscht. Gesichert ist ein dabei auftretender Magnesiumausstrom aus den Herzmuskelzellen, was durch eine genügend hohe Blut-Magnesium-Konzentration vermindert werden kann. Magnesium wirkt dabei als natürlicher Calcium-Antagonist: bei zu wenig Magnesium kommt es durch Calciumeinstrom zu verkrampften **Herzkranzgefäßen** (Spasmen). In einigen Studien hat man durch zusätzliche Magnesiumgabe bei der Herzinfarktbehandlung eine Verringerung von Infarktausdehnung, Herzrhythmusstörungen und Todeshäufigkeit beobachtet.

Es wird in ähnlicher Form auch über günstige Magnesiumwirkungen auf arterielle Durchblutungsstörungen in Armen und Beinen berichtet. Bei einigen Patienten reagieren die Netzhautgefäße des Auges mit Spasmen, was zu einem stark störenden Augenflimmern führen kann. Wenn derartige Beschwerden auf Magnesiumgabe abklingen, erübrigt sich unter Umständen die recht aufwendige und vielfältige Diagnostik zur Untersuchung auf andere Ursachen derartiger Sehstörungen. Diese Untersuchungen sind eventuell für den Patienten wie auch finanziell für die Krankenkasse durchaus belastend - und möglicherweise empfiehlt man dem Patienten bei unauffälligen Untersuchungen eine Psychotherapie.

Die erhöhte Anspannung der Gefäßmuskulatur bei Magnesiummangel kann bei manchen Menschen **Bluthochdruck** begünstigen. Sogenannte Calcium-Antagonisten

werden oft zur Hochdruckbehandlung eingesetzt. Vielleicht könnte man auch Magnesium nehmen oder ergänzen - auch unter dem Aspekt von Verträglichkeit und Kosten. Dies scheint besonders für den sogenannten Lungenhochdruck zu gelten.

Magnesium **stabilisiert die Blutplättchen (Thrombocyten-Aggregationshemmer)** und wirkt so deren Verklebung und damit Thromboserisiken entgegen, was man therapeutisch zum Beispiel nach Operationen nutzen kann.

Magnesium und Muskulatur

Insbesondere **Wadenkrämpfe - zum Teil erst unter sportlicher Belastung** auftretend - sind ein besonders typisches und auch recht häufiges Magnesium-Mangelsymptom. Die sportliche Betätigung kann dabei zum Beispiel auch eine abendliche Tanzveranstaltung sein.

Pharmakologen sprechen von einer zum Teil Curare-ähnlichen Wirkung auf die motorische Endplatte.

Tetanie ist ein sich oft bis zu Beschwerdeattacken steigendes Krankheitsbild mit ängstlicher Unruhe, Taubheitsgefühlen, schmerzhaften Mißempfindungen (an Mund, Zunge, Händen und Füßen) sowie schmerzhaften Muskelverkrampfungen (an den Händen mit "Pfötchenstellung" aber auch an den Füßen). Etliche dieser Patienten haben als Ursache einen Magnesiummangel - mit entsprechend gutem Ansprechen auf Magnesiumgabe (es gibt dieses Erkrankungsbild aber auch durch Calciummangel).

Magnesium und innere Organe

Schließmuskelkrämpfe im Bereich von Speiseröhre, Magen, Darm und Blase sind ein häufiges Symptom von Magnesiummangel. Es kann aber auch zu Verkrampfungen der übrigen Muskulatur im Bereich von Magen, Darm, Kehlkopf, Bronchien (**Asthma**-Patienten) sowie den Ausführungsgängen von **Galle** und Bauchspeicheldrüse kommen.

Auch **Periodenbeschwerden** durch verkrampfte Gebärmuttermuskulatur lassen sich oft durch Magnesiumgaben bessern. Magnesiumgabe bewirkt dabei eine Normalisierung des zuvor durch Magnesiummangel herabgesetzten Prostaglandin-Stoffwechsels.

Magnesium und Schwangerschaft

Während der Schwangerschaft kommt es relativ häufig zu Magnesiummangel mit

Wadenkrämpfen. Praktisch nur den Frauenärzten ist bekannt, daß es bei Magnesiummangel **gehäuft zu Früh- und Fehlgeburten** kommt und Magnesium ein gutes Mittel zur Entspannung der Gebärmuttermuskulatur und damit ein Mittel gegen vorzeitige Wehentätigkeit ist. Es wird deshalb in derartigen Fällen, **zum Beispiel in den USA, als oft wirksamstes Mittel als Infusion gegeben** - auch bei schweren Fällen von sogenannter Gestose und Eklampsie. Schon bei Einnahme der Antibabypille kommt es durch deren Östrogengehalt zu einer Verminderung des Serum-Magnesium-Spiegel um 15 - 30% - und gerade in der Schwangerschaft bildet der Körper sehr viel Östrogen.

1988 ergab eine Berechnung für Deutschland: ab der 7. Schwangerschaftswoche 600.000 Frauen mit zusätzlichem Magnesium zu versorgen, würde 140 Millionen DM kosten. Bei einem Krankenpflegesatz von 300,- DM/Tag würden sich aus verkürztem Krankenhausaufenthalt 270 Millionen DM Einsparung ergeben sowie 130 Millionen dadurch, daß 31.500 Kinder nicht auf Säuglingsintensivstationen behandelt werden müßten.

Magnesium und Nierenerkrankungen

Normal scheidet der Körper ca. ein Drittel des aufgenommenen Magnesiums über die Nieren aus. Bei Nierenerkrankungen kann es hier zu Störungen kommen. Bei einigen chronischen Nierenerkrankungen wird neben dem Eiweißverlust auch ein Magnesiumverlust beobachtet. In ähnlicher Weise können einige Antibiotika und Chemotherapie zu einem Magnesiumverlust über die Nieren führen. Mit zunehmender Einschränkung der Nierentätigkeit (Kreatininwerte über 6 mg%) wird Magnesium nicht mehr über die Niere ausgeschieden. Wenn bei einigen dieser Patienten wegen Knochenproblemen zusätzlich eine Vitamin D-Gabe erfolgt, kann dies die Magnesiumaufnahme aus dem Darm steigern und damit zu noch weiter erhöhten und dann sogar überhöhten Magnesiumspiegeln führen.

Wassertabletten" (Diuretika) führen über die starke Entwässerung des Körpers meistens auch zu einer erhöhten Magnesiumausschwemmung. Wahrscheinlich kommt es auf diesem Wege bei Alkoholismus häufig zu einem Magnesiummangel - allerdings dürfte hierbei zusätzlich die tägliche Magnesiumaufnahme durch die einseitige Ernährung vermindert sein.

Calciumoxalatsteine machen etwa zwei Drittel aller Nierensteine aus - sie werden einerseits durch viel Calcium und andererseits durch Magnesiummangel begünstigt. Magnesiumgabe kann die Bildung derartiger Oxalatsteine vermindern - einmal durch bessere Löslichkeit des Magnesiumoxalates und möglicherweise auch

über eine verminderte Oxalatbildung im Stoffwechselgeschehen.

Magnesium und Leistungssport

Abfall des Serum-Magnesium-Spiegels bei großen körperlichen Belastungen (auch wenn ein „Freizeitsportler“ eine ungewohnte Leistung erbringt) ist aus der Sportmedizin bekannt. Er wird zum Teil über Schweißverluste und außerdem durch Aufnahme von Magnesium aus dem Blut in die aktiven Muskelzellen verursacht. Dies führt zur Begünstigung von Muskelkrämpfen sowie zu einer verminderten **Muskelleistungsfähigkeit**.

Unter mehrtägiger Magnesiumgabe * hat man dementsprechend bei Sportwettkämpfen eine wesentliche Verminderung von Muskelverkrampfungen, Muskelkontrakturen und **Zerrungen** gefunden. Ohne Magnesiumgabe kommt es erst einige Tage nach dem Wettkampf zur Normalisierung des Serum-Magnesium-Spiegels.

Verschiedenes

Magnesiummangel ist eventuell bei **Säuglingen** relativ häufig, zumal wegen des starken Wachstums hoher Bedarf und wegen des geringen Körpergewichts kaum Reserven vorliegen. Bei Kindern kommt es dann insbesondere zu Krämpfen, Nervosität und Steigerung von Sehnenreflexen und Muskeltonus. Die Tagesdosis sollte bei Kindern, je nach Alter, 100 - 200 mg nicht überschreiten und längere Zeit auch nur unter wiederholter Magnesium-Kontrolle durchgeführt werden. Längerfristige höhere Magnesiumzufuhr könnte möglicherweise das beim Kind große Knochenwachstum stören.

Diabetiker haben gehäuft Magnesiummangel - wahrscheinlich durch erhöhte Verluste über die Nieren. Möglicherweise begünstigt Magnesiummangel Diabetes-Spätkomplikationen.

Es gibt Berichte über den zusätzlichen Einsatz von Magnesium bei **Osteoporose** (insbesondere bei den schmerzhaften Calciumphosphatablagerungen unter Fluorbehandlung) und zur Verminderung störender gelenknaher Verkalkungen nach operativem Einsatz eines künstlichen Hüftgelenkes.

Auch bei **Leberzirrhose** besteht häufig ein Magnesiummangel - man führt dies hier zurück auf magnesiumarme Ernährung, Alkoholismus, Medikamenten-

nebenwirkungen (insbesondere von Diuretika), Eisenmangel (und außerdem sekundären Hyperaldosteronismus).

Günstige Magnesiumwirkungen werden außerdem berichtet bei **prämenstruellem Syndrom**, Alkoholentzugssyndrom, Neurodermitis, Neugeborenenkrämpfen (auch später im Leben leichte Antikonvulsivawirkung?) und zur Senkung von Blutfetten.