

Magnesiummangelkrankung und Multimorbidität

**Dr. med. Dr. med. habil.
Karl Hecht**

Magnesiumsalze zählen neben dem Siliziumdioxid zu den wichtigsten Mineralien für alle Lebewesen, besonders aber für den Menschen. Studien aus aller Welt zeigen, dass Magnesium in einer Vielzahl von Stoffwechselprozessen beteiligt ist.

Magnesium ist nach Kalium das zweithäufigste intrazelluläre Kation, nur etwa 1% des gesamten Magnesiums befindet sich im extrazellulären Raum. 50–70% des Gesamt-magnesiums sind im Knochen lokalisiert, ein großer Teil davon rasch verfügbar. Die biologische Wirksamkeit des Magnesiums wird durch die Fähigkeit zur Chelatbildung mit Enzymen, Substraten und Substanzen der Zellstrukturen erklärt. Magnesium gilt als Aktivator von etwa 300 Enzymsystemen, insbesondere für alle Phosphatübertragenen Reaktionen. Dadurch ist es bei der Regulation der Membranpermeabilität intrazellulärer Strukturen sowie der Zellmembran und bei den meisten Reaktionen des Stoffwechsels aller Klassen beteiligt.

Studien der letzten Jahrzehnte verweisen aber auch auf einen weltweit bestehenden Mangel an diesem lebenswichtigen Mineral. Dieser äußert sich in einer Unzahl von Krankheitssymptomen sowie chronischen Beschwerden, welche die körperliche und geistige Lebensqualität teilweise erheblich einschränken können [Classen et al. 1986].

In den USA sollen mindestens 75% der Bevölkerung an Magnesiummangel leiden (Untersuchungen des US-Landwirtschaftsministeriums an 37.600 Personen) [zitiert bei Sicus 2015]. In Deutschland sind 26% der Männer und 29% der Frauen, 50% der Jugendlichen von 14–19 Jahren und über 50% der Menschen im Seniorenalter betroffen.

Die Magnesiummangelkrankung wird unterschätzt

Die Vielfältigkeit der Funktionen des Magnesiums im menschlichen Körper drückt sich bei Magnesiummangel auch in der Vielfalt der Symptome (Krankheitszeichen) aus.

Auf einem Ärztekongress im Jahr 1936 in den USA, der sich mit der Rolle der Mineralien beschäftigte, wurde auch die des Magnesiums als lebenswichtiges Mineral herausgestellt und über Magnesiummangel als Verursacher von menschlichen Leiden diskutiert.

Prof. Dr. Dierck-Hartmut Liebscher, der Vorsitzender der Selbsthilfeorganisation „Mineralbalancen“ ist, schätzt die heutige Situation der Magnesiummangel-

erkrankung wie folgt ein: „Sowohl das Magnesiummangel-Syndrom wie auch die Magnesiummangel-Tetanie sind ausführlich in der Literatur beschrieben, nur in den Lehrbüchern für Studenten und Allgemeinmediziner ist die Darstellung mangelhaft bis unzureichend. Man findet im Allgemeinen keinen Hinweis

- auf die notwendige Diagnose des klinischen Bildes,
- auf Häufigkeit und klinische Bedeutung der Krankheit,
- auf die genetische Disposition und Vererbbarkeit.

Es ist die Erfahrung der Mitglieder unserer Selbsthilfegruppe, dass Magnesiummangel in der praktischen Medizin nicht die sachgemäße Aufmerksamkeit findet.“

„Die meisten der Magnesiummangel-Patienten erleiden über viele Jahre eine Odyssee von einem Spezialisten zum anderen, bevor die Ursache ihrer Beschwerden gefunden wird. Diese Patienten sind immer in Gefahr, als Hypochonder, Hysteriker und Neurotiker klassifiziert und entsprechend behandelt zu werden.

Das ist aber nicht das einzige Problem. Sogar diagnostizierte Magnesiummangel-Patienten laufen Gefahr, dass bei einer notwendigen Krankenhauseinweisung die Magnesiumgabe abgesetzt wird, weil der Serumwert im sogenannten Referenzbereich liegt. Dieser Bereich ist zu weit und bedarf außerdem einer neuen Bewertung“ [Liebscher 2008, 2011, 2016.]

Schon 1986 wurden im Mag-Bull 8(198), S. 41–45 Empfehlungen einer Expertenkommission der Gesellschaft für Magnesiumforschung mit dem Titel: „Magnesium: Indikationen zur Diagnostik und Therapie in der Humanmedizin“ veröffentlicht, die heute, 30 Jahre später, an Aktualität gewonnen haben [Classen et al. 1986].

Am 3. Oktober 1990 wurde im Klinikum Berlin Buch die „Selbsthilfeorganisation Mineralienbalancen“ auf Initiative des Neurologen Prof. Dr. Roland Fehlinger gegründet, die heute unter Leitung von Prof. Liebscher weiterhin aktiv ist.

Ursachen des Magnesiummangels

1. Genetische Ursache: Diese beziehen sich auf die eingeschränkte Aufnahme des Magnesiums

über die Darmschleimhaut und das vermehrte Ausscheiden des Magnesiums durch die Nieren (mindestens 1% der Bevölkerung sollen davon betroffen sein.)

2. Nichtaufnahme des Magnesiums im Darm: Aufgenommene Magnesiumsalze aus der Nahrung und als Medikamente, werden zum größten Teil wieder ausgeschieden, weil durch die heutige Ernährung die Darmschleimhaut geschädigt ist und das Mineral nicht aufnimmt [Ziskoven 1997a und b].
3. Blutwerte sind unbestimmt: Der Magnesiummangel lässt sich nur schwer durch Werte im Blut bestimmen und so kann ein Magnesiummangelkranker anhand der Blutdaten als gesund ausgewiesen werden.
4. Magnesiumfresser schaffen Magnesiummangel: Die größten „Magnesiumfresser“ im Organismus sind der Stress und der Alkohol. Sie entnehmen dem menschlichen Körper Unmengen von Magnesium.
5. Wenig Magnesium in den Nahrungsmitteln: Die Nahrungsmittel enthalten aufgrund der Industrialisierung der Landwirtschaft nur noch wenig Magnesium, das für die Funktionen des Menschen nicht ausreicht.
6. Risikopersonen für Magnesiummangel sind
 - Jugendliche im Alter von 15-90 Jahren und Senioren
 - Patienten mit Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)
 - Schwangere und Stillende
 - Leistungssportler (sie schwitzen das Magnesium aus)
 - Saunafreunde
 - Senioren und Seniorinnen
 - Gestresste mit Burnout-Syndrom
 - Personen mit intensiver geistiger Tätigkeit
7. Magnesiummangel durch Medikamente
 - Entwässerungsmittel, die Magnesium mit ausschwemmen
 - Abführmittel
 - Chemotherapeutika bei Krebspatienten
 - Antibiotika (Tetracycline)
 - Magensäurehemmer (Protonenpumpenhemmer)
 - Antibabypille
 - Antibiotika
 - Kortison
 - blutdrucksenkende Mittel

[u. a. Classen et al. 2014]

Welche Symptome sind bei Magnesiummangel festzustellen?

1. Erhöhte Reizbarkeit, Konzentrations- und Gedächtnisschwäche, innere Unruhe, Geräuschempfindlichkeit, Elektrohypersensibilität, Ängste, Depression, Ohrensausen (Tinnitus). Prof. Dr. Roland Fehlinger aus der neurologischen Klinik der Berliner Charité, ein Pionier der Magnesiumforschung, gab die Einschätzung, dass Patienten mit Magnesiummangel über unspezifische reizbare Schwäche klagen, hinter der sich sehr häufig Depressionen, Ängste und Panikattacken verbergen.
2. Muskelkrämpfe der Waden, der Oberschenkel, der Füße und Hände, der Rippenmuskulatur, Zittern der Hände und Beine, Schwindel und Schluckbeschwerden.
3. Herz-Kreislauf-Störungen, Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen (Herzstolpern), Tachykardien (Herzrasen), kalte Füße
4. Atemstörungen, Luftnot, plötzliches Gähnen
5. Erschöpfung: Energielosigkeit, Müdigkeit, erhöhtes Schlafbedürfnis, aber nicht schlafen können, Schlaflosigkeit, Motivationsmangel
6. Schmerzen: Kopfschmerzen und Migräne, Schulter-Nacken-Schmerzen, Rückenschmerzen, Muskelschmerzen in verschiedenen Körperregionen, Taubheitsgefühl der Hände und Füße
7. Störungen im Verdauungssystem. Nervöse Magen- und Darmbeschwerden, Magenkrämpfe, Darmkrämpfe, Verstopfung und Durchfall im Wechsel
8. Verstärkung von Allergien. Erhöhte Reaktionsbereitschaft auf Allergene
9. Menstruationsstörungen verschiedenster Art
10. Bei Kindern: ADHS = Hyperaktivität. Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom (Zappellphillip), Wachstumsverzögerungen. In einer polnischen Studie wurde bei 59% der Kinder mit ADHS Magnesiummangel nachgewiesen.
11. Tetanie: Krampfbereitschaft durch Übererregbarkeit des Nervenmuskelsystems
12. Beschleunigtes Altern: Der biologische Alterungsprozess wird beschleunigt, wenn Magnesium fehlt [Classen et al. 1986]

Besonders empfindlich gegenüber Magnesiummangel sind das Nervensystem und die Psyche, das Herz und die Bauchspeicheldrüse.

Wie kann Magnesiummangel bestimmt werden?

Es soll vorausgeschickt werden, dass sich Magnesiummangel im Blut (Blutplasma) nur bedingt und zu

spät bestimmen lässt. Warum? Die Verarbeitung des Magnesiums findet in den Zellen und Knochen statt. Dort befindet sich das meiste Magnesium. Im Blutplasma soll sich gewöhnlich nur 1% des gesamten Körpermagnesiums befinden. Wenn zu wenig Magnesium zugeführt wird, z. B. durch die Nahrung, dann aktiviert der Körper die Reserven an Magnesium, die sich vor allem in den Knochen befinden. Erst dann, wenn diese Reserven aufgebraucht sind (meistens besteht dann schon Osteoporose), zeigt sich der Mangel an diesem Element auch im Blutplasma. Das ist zwar ein sicheres Zeichen für Magnesiummangel, aber ein zu spätes!

Als sicheres Zeichen eines Magnesiummangels sind die vorstehend angeführten Symptome zu nennen.

Intrazellulär

Als sicherste Laboruntersuchung gilt die interzelluläre Magnesiumbestimmung. Diese erfolgt gewöhnlich mittels rasterelektronenmikroskopischer Röntgenemissions-Spektralanalyse. Das ist ein zwar sehr kompliziertes, aber sicheres Verfahren. Hierzu muss aber Gewebe aus dem Körper entnommen werden. Diese Untersuchungen sind sehr kostenaufwendig. Die Bestimmung in den Erythrozyten lässt sich nur während der Entwicklung der Erythrozyten im Knochenmark durchführen. Der reife Erythrozyt hat keinen Zellkern. Im Zellkern der reifenden Erythrozyten (rote Blutkörperchen) ist die Magnesiumanreicherung am größten.

Haaranalyse

Die Bestimmung des Magnesiums in den Haaren zeigt den Magnesiumgehalt der letzten 4-6 Wochen und kann für einen chronischen Magnesiummangel aufschlussreich sein.

Von Kisters et al. [2017] wurde die Bestimmung des ionisierten Magnesiums im Blut als eine einfache und schnelle Methode zur Bestimmung vorgeschlagen.

Beispiele von Studien zur Wirkung von Magnesium bei verschiedenen Erkrankungen

Über die Magnesiumwirkung bei verschiedenen Erkrankungen liegen zahlreiche Studien vor.

In einer 1985 veröffentlichten Dokumentation „Empfehlungen einer Expertenkommission der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., Workshop München, 29./30. November 1985“ werden auf der Grundlage von über 150 Studien Empfehlungen zur Anwendung von Magnesium in der Humanmedizin gegeben. Zwischenzeitlich ist noch eine große Anzahl von Studien erschienen [Classen et al. 1986].

Nachfolgend möchte ich an Beispielen die Vielfalt der Wirkungen von Magnesium bei verschiedenen Erkrankungen aufzeigen. Um die Studien zu doku-

mentieren, wird immer der erste Autor der Studie und die Jahreszahl, die angibt, wann die Studie erschienen ist angegeben. Im Literaturverzeichnis befindet sich die gesamte Quellenangabe.

Nachweisbare therapeutische Wirkungen wurden bei folgenden Erkrankungen durch die Verabreichung von Magnesium in Pulver- oder Tablettenform (peroral) erzielt:

- bei Demenzentwicklung [v. Ehrlich 2016]
- bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Altura [1985a und b], Bigg [1981], Chadda [1973], Cohen [1984]; Morton [1985; Hunger 2014]
- bei Diabetes mellitus: Clouthary [2010], Bachem [1980], Martin [1958], Dae Jung Kim [2010], Lopez Redaura [2004], Johansson [1980; Ehrlich 2014]
- bei Migräne: Peikert [1986]
- bei Tinnitus: Cevette [2011] bei Lebererkrankungen: Großmann [1978]
- bei Kindern mit ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom): Starobrat-Hermelin [1997], Liebscher [2010]
- bei Wadenkrämpfen: Riss [1983]
- bei Erkrankungen des Nervensystems: Deutsch [1985, Chutkov [1997] Vallee [1960], Larsun [2012], Fehlinger [1981, 1984, Vierling 2014; Kolisek 2014; Vierling 2014]
- Magnesium in der Onkologie [Micki 2015]
- zur Verhinderung des plötzlichen Kindstods von Säuglingen: Eisenberg [1992]
- bei Schilddrüsenüberfunktion: Wuttke [1984]
- bei Stress: Claasen [1971]
- bei Schlafstörungen: Dralle [1985]
- bei Karies: Kleber [1985]
- bei Multimorbidität: Ulmer [2010; Fabian 2014]
- Einfluss auf den Alterungsprozess: Barbagalle [2010; Wolf 1988]
- während der Schwangerschaft: Bartel [1982], Kiss [1975], Spätling [1988]
- gegen Bestrahlungen [Adamietz 2014]
- Skelettsystem [Münzenberg 2014]

Bei Krämpfen (Eklamsie) während der Schwangerschaft wird meistens per Injektion Magnesiumsulfat verabreicht.

Es wurden bewusst Beispiele auch älterer Publikationen mit angeführt, um zu demonstrieren, dass gesichertes Wissen zur Wirkung des Magnesiums schon über 40 Jahrzehnte vorliegt.

Welche Magnesiumverbindungen verhindern oder beseitigen die Symptome des Magnesiummangels?

In der Medizin wird kein atomares (reines) Magnesium angewendet. Dieses dient nur für Feuerwerke. Wenn sich das Magnesium mit anderen Elementen verbind-

det oder verbunden wird, entstehen Magnesiumverbindungen, auch als Magnesiumsalz bezeichnet.

Für die Medizin kommen nur Magnesiumsalze in Frage. Diesbezüglich haben sich in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe von Magnesiumverbindungen bei der Beseitigung des Magnesiummangels bewährt. Die Magnesiumverbindungen sind aber kein Allheilmittel. So etwas gibt es gar nicht! Die einzelnen Magnesiumverbindungen können auch an verschiedenen Individuen unterschiedlich wirken. Auch die Dosierung sollte individuell erfolgen. Keines der nachfolgend angeführten Magnesiumverbindungen hat toxische (giftige) Wirkungen. Als Nebenwirkung kann breiiger Stuhl, bei sehr hoher Dosierung auch Durchfall, auftreten.

Es ist auch möglich, dass das Magnesiumverbindungen nur eine geringe Wirkung zeigt. Das ist z. B. der Fall, wenn der Magen und Darm nicht voll funktionsfähig sind. Leider ist dies heute bei vielen Menschen der Fall. Nicht zuletzt trägt dazu die übertriebene Medikation eine Rolle.

Für die nachfolgend angeführten Magnesiumverbindungen liegen Studien und praktische Erfahrungen vor, die belegen, dass sie Magnesiummangelsymptome lindern, verhindern oder beseitigen können. Die einzelnen Magnesiumverbindungen haben zum Teil auch noch spezifische Effekte.

- Magnesiumoxid
- Magnesiumcarbonat
- Magnesiumzitat
- Magnesiumorotat
- Magnesiummalat
- Magnesiumglyzinat

Magnesiumsulfat $MgSO_4$

Dieses wird auch als Bittersalz bezeichnet. In der Medizin wird das Magnesiumsulfat als intravenöse Applikation (in die Vene gespritzt) verabreicht, z. B. bei Asthmaanfällen, bei Krämpfen, Herzinfarkt und Herzrasen

Das Magnesiumsulfat kann aber auch direkt in die Muskeln und unter die Haut gespritzt werden.

Magnesiumsulfat findet auch breite Anwendung in der Geburtshilfe, z. B. bei Eklampsie (Schwangerschaftskrämpfen) und bei drohender Frühgeburt. Magnesiumsulfat darf nur von Ärzten verabreicht werden!

Welche Nahrungsprodukte enthalten Magnesium?

Als magnesiumreiche Nahrungsprodukte werden angeführt: Nüsse, Hirse, Leinsamen, Haferflocken, Vollkornreis, Bananen, Datteln, Kakao (Schokolade), Buchweizen, weiße Bohnen, Sesam, Sonnenblumenkerne, Kürbiskerne, Spirulina.

Heute gewährleisten höchstens Bioprodukte die Charakterisierung „magnesiumreich“.

Transdermale Applikation von Magnesiumchlorid

Eine neue Applikationsform und ein neues gut wirksames Magnesiumsalz:

Das Magnesiumchlorid

Magnesiumchlorid ist ein natürliches Magnesiumsalz. Magnesiumchlorid entstammt nur dem Zechsteinmeer. Magnesiumchlorid kommt in 1.600-2.000 m Tiefe als natürliche Quelle und in reiner Form aus dem ehemaligen Zechsteinmeer vor.

Das Zechsteinmeer, das vor 250 Millionen Jahren ausgetrocknet ist, erstreckte sich von Nordengland über Deutschland bis nach Russland. Während der Austrocknung haben sich die verschiedenen Mineralien in Schichten abgelagert.

Wir kennen in Deutschland die Kalisalzwerke, die Kalisalze des Zechsteinmeers ausweisen, aber kaum Magnesiumchlorid enthalten.

Die größten Magnesiumchloridablagerungen befinden sich in den Niederlanden. Dort kommt das reine 100%ige Magnesiumchlorid vor. Das Magnesiumchlorid wird als Salz (Flocken, Flakes), vor allem aber als sogenanntes Magnesiumchloridöl gewonnen. Eine 1982 entwickelte Technologie pumpt Wasser (70°C) in die Magnesiumchloridschicht, welche sich auflöst und als 31 %ige Lösung als eine gebrauchsfertige Lösung gefördert, in Sprayflaschen gefüllt und in Apotheken und Reformhäusern angeboten wird. Es ist als Magnesiumöl zertifiziert. Real ist es aber kein Öl, sondern ein Sol. Wenn man diese Magnesiumchloridlösung zwischen die Finger nimmt, fühlt es sich wie Öl an, ebenso wenn man es auf die Haut bringt.

Es soll noch erwähnt werden, dass Magnesiumchlorid auch im Toten-Meersalz enthalten ist. Gegenüber dem Zechsteiner 100%igen Magnesiumchloridsalz enthält das Tote-Meersalz nur 59% reines Magnesiumchlorid.

Das seit 1982 erhältliche Magnesiumchloridöl hat innerhalb von 10 Jahren bei breiten Kreisen der Bevölkerung in den Industriestaaten große Beliebtheit erlangt.

Warum? Wenn es auf die Haut des Körpers aufgetragen wird, gelangt es sehr schnell unter Umgehung des Verdauungskanals in das flüssige Bindegewebe (extrazelluläre Matrix) und von da unmittelbar in die Zellen. Da sich das flüssige Bindegewebe durch den ganzen Körper (ubiquität = überall) zieht, kann es nicht nur auf der applizierten Stelle wirken, sondern wird schnell im ganzen Körper verteilt.

Wer gut schlafen möchte, sollte sich etwa eine Stunde vor dem Schlafengehen zusätzlich mit 25 Pumpstößen besprühen.

Wie gelangt das Magnesiumchlorid über die Haut zu den Zellen?

Wir wissen, dass Schweiß, der durch die Haut vom Gewebe nach außen kommt, salzig schmeckt. Untersuchungen des Schweißes zeigten, dass Schweiß häufig viel Magnesiumsalze, aber auch Kalium-, Natrium-, Kalzium- und andere Salze enthält.

Wenn Magnesium von innen nach außen durch die Haut gelangt, muss logischerweise auch der umgekehrte Weg möglich sein.

Diese Möglichkeit wird auch durch die Arzneimittelproduzenten genutzt, die transdermale Applikationssysteme in Form von Pflastern entwickelt haben und so langsam über längere Zeit die Arzneimittel zuführen.

Die Haut bietet drei Transportwege für die Zufuhr von Magnesiumchlorid

Transzellulär = durch das Zellinnere

Extrazellulär = durch die Zwischenräume der Zellen

Transglandulär = durch die Schweißdrüsen

Transfollikulär = durch die Haarfollikel

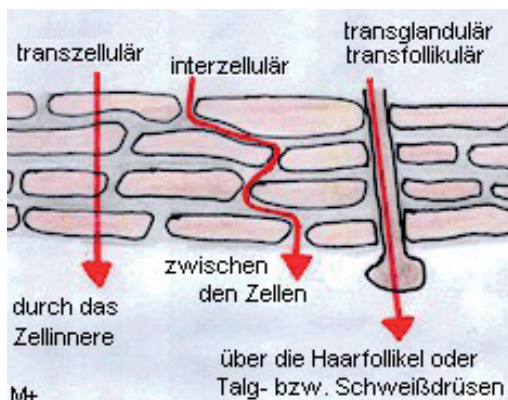


Abb. 1 Mögliche Transportwege des Magnesiumchlorids durch die Haut [Quelle: http://www.medizin.de/medizin/resorption/transportwege_haut.shtml]

Der Transport des Magnesiumchlorids kann auf zweierlei Weise erfolgen.

1. Diffusion

Dieser Prozess vollzieht sich auch bei der Überführung von Wirkstoffen, z. B. Magnesiumsalze, durch die Darmschleimhaut über die Blutkapillaren und über das flüssige Bindegewebe (extrazelluläre Matrix) zu den Zellen.

Diffusion: von lateinisch diffundere = verbreiten, ausbreiten

Diffusion ist die Bewegung eines Stoffes in einem Lösungsmittel von einer höheren Konzentration zum Ort niedriger Konzentration; das heißt, wenn ein Konzentrationsgefälle vorhanden ist. Dieser Vorgang voll-

zieht sich auch in Körperflüssigkeiten. Ein Wirkstoff, z. B. die hohe Konzentration des Magnesiumchloridöls, bewegt sich durch die Transportwege zu Orten niedriger Konzentration in die Körperflüssigkeiten und gelangt auf diesem Wege in das flüssige Bindegewebe und von da in die Zellen.

Die Diffusionsgeschwindigkeit wird von der Körpertemperatur und von dem pH-Wert bestimmt. Sie ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Diffusion von Magnesiumchlorid in die Körperflüssigkeiten vollzieht.

2. Ionenaustausch

Ionen sind elektrisch geladene Atome oder Moleküle. Kationen sind positiv geladen, Anionen negativ. Magnesium Mg^{++} ist ein Kation, Chlorid- ein Anion.

Durch Bindung der Ladung entstehen dann Salze.



In Flüssigkeiten, so auch im menschlichen Körper, sind Atome und Moleküle in Ionenform wirksam. Deshalb werden sie als Elektrolyte bezeichnet.

Bestimmte im Körper herrschende Bindungskräfte bewirken den Ionenaustausch. Im Fall des Magnesiumtransports von der Haut in die Zellen ist das Gewebe, z. B. Eiweiße, der anziehende Bindungspartner. Bei der Absonderung des Magnesiums mit dem Schweiß durch die Haut stoßen die Bindungskräfte das Magnesium nach außen ab.

Therapien mit transdermaler Applikation des Magnesiumchlorids

Einzelfallbeschreibungen (Beispiele)

1. Eine 76-jährige Frau litt mehr als 15 Jahre an Multimorbidität, die sich als angeborene Magnesiummangelkrankheit erwies. Multimorbidität heißt, gleichzeitiges Vorhandensein mehrerer Krankheiten oder Symptome.

Ogleich sie viele Kuren und Behandlungen durchführte, hatte sie gewöhnlich nur kurze Zeit eine Linderung ihres Leidens. Diese Frau hatte einen hohen Blutdruck, Kopfschmerzen und Migräneanfälle, Rückenschmerzen und Schmerzen in den Gelenken. Nachts hatte sie Wadenkrämpfe und infolge dessen Schlafstörungen. Außerdem litt sie an einer chronischen Erschöpfung.

Vor etwa einem Jahr empfahl ich ihr Magnesiumchloridöl transdermal einzunehmen. Bereits nach einer Woche einer täglichen Anwendung des Magnesiumchloridöls auf die Hände ließen die Schmerzen nach. Nach einem Monat täglichen Besprühens des ganzen Körpers (25 Pumpstöße) fühlte sie sich beschwerdefrei.

Kopfschmerzen, Migräne und Gelenkschmerzen waren weg. Der Blutdruck war normal und der Schlaf gut. Sie war wieder ein fröhlicher Mensch.

Seit dieser Zeit gehört die Besprühung ihrer Haut mit Magnesiumchlorid zu einem festen Bestandteil ihres Lebensrhythmus. Außerdem wurde sie zu einer Propagandistin der transdermalen Magnesiumchlorid-Therapie. In einem kürzlich mit ihr geführtem Telefongespräch teilte sie mit, dass sie noch immer beschwerdefrei und mir dankbar sei.

Das verwendete Magnesiumchloridöl hatte Hautjucken und auch Hautreizungen zur Folge, so dass sie manchmal Pausen einlegen musste. Eine Verdünnung mit destilliertem Wasser 1:1 hinterließ keine Hautunverträglichkeit.

2. Bei einer 59-jährigen Frau wurde die angeborene Magnesiummangelkrankheit diagnostiziert. Sie nahm die verschiedensten Formen an Tabletten und Kapseln von Magnesiumpräparaten und dazu Medikamente. Sie litt seit Jahren an chronischen Rücken-, Gelenk- und Kopfschmerzen sowie an chronischen Erschöpfungszuständen und Depressionen, Muskelkrämpfen und Schlafstörungen. Ihren Haushalt konnte sie kaum noch bewältigen. Sie war immer misstrauisch, regte sich über jede Kleinigkeit auf, worüber sie sich wieder ärgerte. Häufiger äußerte sie, dass sie am Leben keine Freude mehr empfinde. Sie hatte ein umfangreiches Doktorshopping hinter sich, ohne jeglichen Erfolg. Das stimmte sie auch unzufrieden.

Vor 8 Monaten empfahl ich ihr die transdermale Applikation mit Magnesiumchloridöl. Schon nach 2x täglichem Besprühen ihres Körpers mit jeweils 25 Pumpstößen waren die Schmerzen erheblich zurückgegangen. Ihre Stimmung wurde von Tag zu Tag aufgehellter. Nach zweiwöchiger Anwendung des Magnesiumchlorids berichtete sie, dass sich ihr Leben völlig verändert hat, dass Sie ein ganz anderer Mensch geworden ist und dass sie das Leben wieder liebt und für wertvoll hält. Seitdem besprüht sie täglich einmal ihren Körper mit selbst hergestellter 10%iger Magnesiumchloridlösung und nimmt auch ein Fußbad, wozu sie Magnesiumchloridflocken verwendet. Magnesiumchloridöl hatte bei ihr starken Juckreiz mit Hautrötungen hervorgerufen.

3. Extrasystolenreduzierung mit Magnesiumchlorid. Ein 93-jähriger wurde in den Vorjahren in 1- bis 2-jährigen Intervallen einer Langzeit-EKG-Registrierung mit dem Gerät CardioMein und

der Software Cardioday (GeTEMed) unterzogen. Stets waren ca. 20.000 Extrasystolen in einer 23- bis 24-stündigen Ableitung nachzuweisen. 2017 wurde nach zirka einjähriger transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid erneut eine Langzeitregistrierung vorgenommen. Dabei wurde, wie auch zuvor, folgendes Ableitungsschema angewendet.

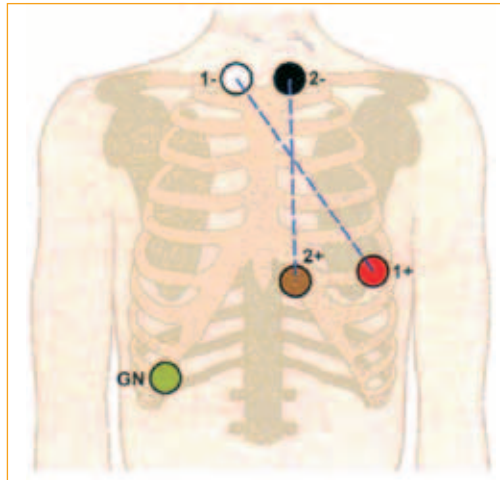


Abb. 2 EKG-Elektrodenverteilung am Oberkörper

In der letzten Ableitung 2014 wurden in 23:25 Stunden der Registrierung des EKG 91.023 Herzschläge registriert. Davon waren 24.132 Extrasystolen = außergewöhnliche Herzschläge, die Herzrhythmusstörungen ausweisen (Tab. 1).

2017 (nach einjähriger transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid) wurden in 23:01 Stunden 87.337

Name, Vorname:	geboren:	1924	Datum:	06.02.2014	
ID-Nummer:	142	Geschlecht:	M	Kanal:	1+2
			Seite:	1/6	
Medizinische Klinik		Langzeit-EKG			
Kardiologie					
Überwiesen von:					
Indikation:					
Medikation:					
Bemerkungen:					
Start der Aufzeichnung: 06.02.2014 06:29 Dauer: 23:25 Stunden					
ZUSAMMENFASSUNG					
QRS-Komplex:	91023	Störungen:	0		
VENTRILÄRE EREIGNISSE		SUPRAVENTRILÄRE EREIGNISSE			
Achtverz. E2:	79	SVES (Vorzeit. < 80 %):	297		
VED (Vorzeit. < 90 %):	22946	SVTach (>120 1/min):	0		
Bigenus:	350	längste: s um	Uhr		
Paare:	46	schnellster: tpm um	Uhr		
Triplet:	2	ARRHYTHMIE			
Salven:	0	Arrhythmien (Verap. >140 %):	105		
schnellster: /min um	Uhr	längste: 1,94 s um	05:14 Uhr		
Ventr. Tachyk. (>4):	0	Bradykardien (< 50 1/min):	181		
längste: s um	Uhr	langsamster: 36/min um	05:31 Uhr		
schnellster: bpm um	Uhr	Pausen (>2000 ms):	0		
		längste: s um	Uhr		
HERZFREQUENZ					
Minimum:	52/min um 22:38 Uhr	ST-SEGEL			
Mittelwert:	74/min	0,00 mV um 06:29 Uhr			
Maximum:	105/min um 13:32 Uhr	-0,03 mV			
		0,00 mV um 06:29 Uhr			

Tab. 1 Daten des Langzeit-EKGs vor der transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid

Name, Vorname:	geboren:	1924	Datum:	22.04.2017			
ID-Nummer:	A	Geschlecht:	M	Kanal:	1+2	Seite:	1/6
Medizinische Klinik		Langzeit-EKG					
Kardiologie							
Überwiesen von:							
Indikation:							
Medikation:							
Bemerkungen:							
Start der Aufzeichnung: 22.04.2017 05:43 Dauer: 23:01 Stunden							
ZUSAMMENFASSUNG							
QRS-Komplexe:	87337	Störungen:	1448				
VENTRIKULÄRE EREIGNISSE			SUPRAVENTRIKULÄRE EREIGNISSE				
nichtvorz. EDs:	80	SVEs(Vorswit.< 80 %):	851				
VEs(Vorswit.< 90 %):	1060	SVFach(>120 1/min):	0				
Bigeminus:	1	längster: s um	Uhr				
Paare:	2	schnellster: bpm um	Uhr				
Triplet:	0						
Salven:	0	ARRHYTHMIE					
schnellste: /min um	Uhr	Arrhythmien(Verap.>140 %):	378				
Ventr. Tachyk.(≥4):	0	längster: 1,87 s um	00:08 Uhr				
längster: s um	Uhr	Bradykardien(< 50 1/min):	445				
schnellster: bpm um	Uhr	langsamste: 37/min um	00:13 Uhr				
		Pausen(>2000 ms):	1				
		längster: 2,52 s um	21:57 Uhr				
HERZFREQUENZ			ST-PEGEL				
Minimum:	42/min um	04:01 Uhr	0,00 mV um	05:43 Uhr			
Mittelwert:	67/min		0,00 mV				
Maximum:	107/min um	19:33 Uhr	0,00 mV um	05:43 Uhr			

Tab. 2 Daten des Langzeit-EKGs nach einjähriger transdermaler Applikation von Magnesiumchlorid

Herzschläge registriert. Davon waren 1.434 Extrasystolen.

Dies entspricht der altersgemäßen Norm (Tab. 2). Folglich wurden die Extrasystolen um über 20.000 Ereignisse weniger nach der einjährigen Magnesiumapplikation registriert.

Herzfrequenzvariabilität

Ein ähnliches Ergebnis zeigte auch die Herzfrequenzvariabilität. Ein in den letzten Jahren wichtig gewordenes Funktionskriterium für die Herztätigkeit ist die Herzfrequenzvariabilität (HFV).

Beim gesunden Menschen schlägt das Herz nicht regelmäßig wie ein Uhrenpendel, sondern der Abstand zwischen zwei Schlägen ändert sich ständig. Diese Abstände werden in Millisekunden gemessen.

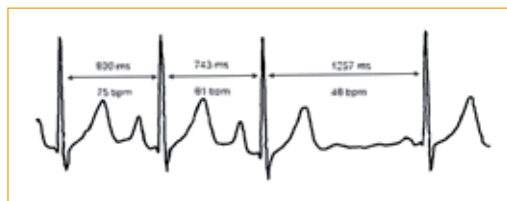


Abb. 3 Beispiel der Herzfrequenzvariabilität

Diese Erscheinung war bereits in der alten chinesischen Medizin bekannt, wie dieses Zitat es zeigt.

„Wenn der Herzschlag so regelmäßig wie das Klopfen des Spechts oder das Tröpfeln des Regens auf dem Dach wird, wird der Patient innerhalb von vier Tagen sterben“ [Wang Shuhe, chinesischer Arzt, 3. Jahrhundert n. Christus].

Auch die moderne Kardiologie kennt dies. Das regelmäßige Schlagen des Herzens wird als Herzstarre bezeichnet. Diese tritt vor allem dann auf, wenn Hirn und Herz von Dauerstress befallen sind. Das Herz wird nämlich von zwei Assistenten der Hirnfunktionen reguliert. Der eine ist der Nervus Sympathikus, der eine Herzbeschleunigung bewirkt und bei Dauerstress dominant ist. Der andere ist der Gegenspieler, der Nervus Parasympathikus, der für die Ruhe und langsame Herzfrequenz, somit sogar für die Bremsung, verantwortlich ist.

Im normal gesunden Zustand wirken sie nicht als Gegner, sondern als harmonische Regulierer. Aber wehe, wenn einer überlastet oder geschwächt ist, dann dominiert der andere.

Wenn der Sympathikus dauerhaft überwiegt, dann tritt die Herzrhythmusstarre auf. Das Herz schlägt wie ein Uhrwerk.

Wenn der Parasympathikus überwiegt, dann entsteht Chaos.

Bei Herzfrequenzvariabilitätsstarre muss der Parasympathikus gestärkt werden. Bei Herzfrequenzvariabilitätschaos muss der Sympathikus gestärkt werden.

In dieser Regulation spielt das Magnesium eine ausgleichende regulierende Rolle. Es unterstützt immer den schwächeren, den nicht dominanten.

In den folgenden beiden Abbildungen wird das verdeutlicht. Es handelt sich hierbei um Übergangverteilungen der Herzschlagabstände einer EKG-Langzeituntersuchungen. Vor und nach der transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid.

In dem oberen Teil der Abbildung sind alle Intervalle (Abstände) der in der Untersuchung erfolgten Herzfrequenzvariabilitäten angegeben, in dem unteren Teil nur der Anteil der normalen.

Vor der transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid herrscht diesbezüglich Chaos. Das heißt, der Parasympathikus dominierte erheblich. Infolge der einjährigen täglichen Zufuhr von Magnesiumchlorid mit transdermaler Applikation wurde das Gleichgewicht zwischen Sympathikus und Parasympathikus wieder hergestellt.

Multimorbidität und Magnesiummangelkrankung

Multimorbidität (Mehrfachkrankheiten) bedeutet, dass ein Mensch gleichzeitig von mehreren (multi) Krankheiten (Morbidität) befallen ist.

Angeborene und erworbene Magnesiummangelkrankheit ist eine typische Form der Multimorbidität. Seit über 50 Jahren ist bekannt, dass Magnesiumsalze in solchen Fällen wirksam heilend sein können. Die Effekte, die mit Magnesiumchloridöl erzielt werden, zeigen die Möglichkeit Magnesiumsalze, besonders transdermal verabreichtes Magnesiumchlorid,

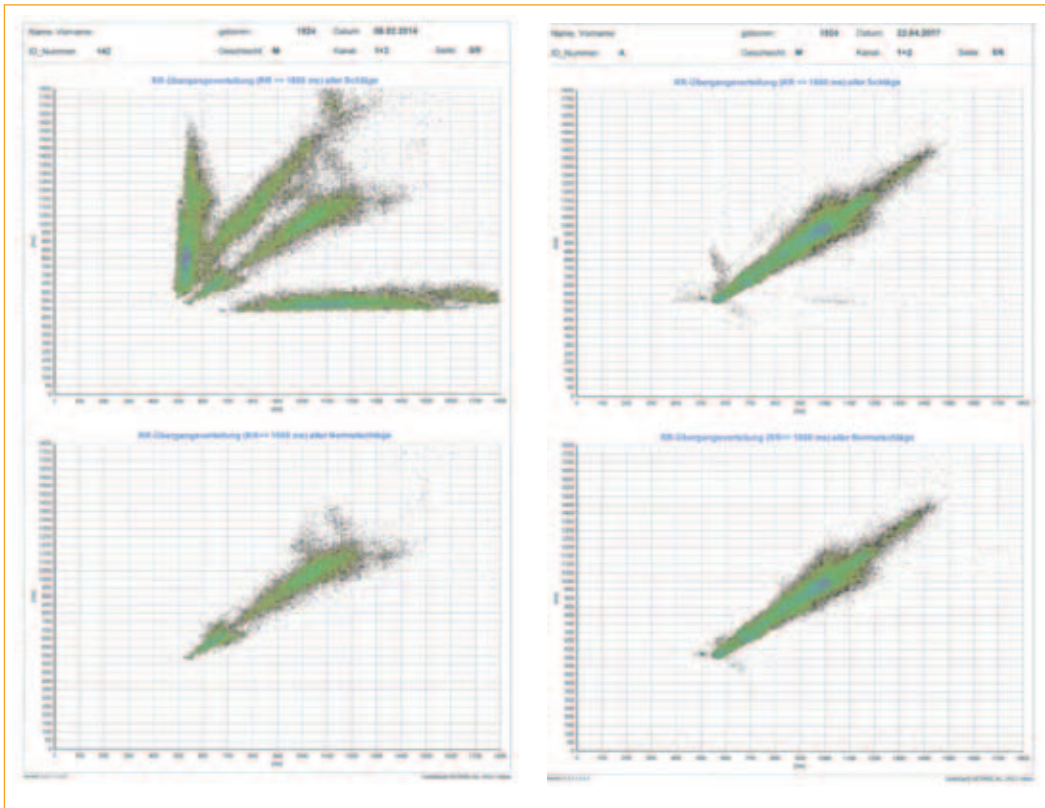


Abb. 4 Links: Übergangsverteilung der Herzschlagabstände vor transderraler Applikation von Magnesiumchlorid
Rechts: nach einjähriger täglicher Applikation von Magnesiumchlorid (normal)

als ganzheitlich wirkendes Mittel gegen die Multimorbidität einzusetzen.

In der heutigen Umweltschadstoff belasteten und Stressoren überfüllten Gesellschaft (Stressoren = Verursacher von Stress. Stress = Körperreaktion) wird von der medizinischen Wissenschaft immer häufiger auf das Zunehmen der Multimorbidität die Aufmerksamkeit gelenkt. Diese Multimorbidität nimmt vor allem an Häufigkeit mit zunehmendem Alter zu.

Da die heutige Medizin in viele Fachdisziplinen aufgeteilt ist, es noch keinen Facharzt für Multimorbidität und auch kein Medikament dagegen gibt, muss der Patient mit seinen vielen Leiden zu den einzelnen Fachärzten gehen, z. B. mit dem hohen Blutdruck zum Kardiologen, mit dem Diabetes mellitus zum Diabetologen, mit den Rückenschmerzen zum Neurologen und Orthopäden, mit dem Rheuma zum Rheumatologen und mit Schlafstörungen zum Somnologen usw. Da jeder Arzt verpflichtet ist, den Patienten nach seiner ihm zugeordneten speziellen Leitlinie zu therapieren, wird der mit vielen Krankheiten gleichzeitig belastete Patient separat für jede Erkrankung (oder für jedes Symptom) von einem Facharzt (Spezialisten) behandelt.

Jeder Facharzt betrachtet daher auch nur seine ihm zustehende Krankheit, wofür er auch entsprechende Medikamente verordnet. Dass dieser Patient, der zum Rheumatologen kommt, schon eine Menge Tabletten

vorher vom Kardiologen und Diabetologen bekommen hat, wird nicht berücksichtigt. Ich habe es erlebt, dass infolge dessen Patienten 15 Medikamente gleichzeitig einnehmen mussten, die von verschiedenen Fachärzten zwar fachgerecht, aber nicht unter dem Aspekt der ganzheitlichen Morbidität verordnet wurden bzw. nicht verordnet werden konnten.

Im Deutschen Ärzteblatt 114/Juni 2017 beschreibt die Ärztin Dr. med. Martina Lenzen-Schulte die gravierende Situation hinsichtlich der Multimorbidität und zeigt die Hilflosigkeit der Medizin auf. Dieser Artikel trägt die Überschrift „Wenn Krankheiten interagieren. Leitlinien adressieren Einzelerkrankungen und sind daher häufig realitätsfern.“ Denn die Mehrzahl der Patienten hat drei oder mehr Diagnosen. Daher benötigen Ärzte Algorithmen, die den Umgang mit Krankheitskombinationen leichter machen.

Ein solcher Algorithmus können die Magnesiumsalze, auch transdermale Applikation, von Magnesiumchlorid sein. Der Algorithmus wäre: Bei Multimorbidität zuerst Magnesiumchlorid peroral und transdermal applizieren. Nur dann, wenn sich keine Besserung zeigt, die klassische Schulmedizinische Therapie anwenden.

Um diese erschütternden Zustände in der gegenwärtigen Medizin zu demonstrieren, gestatte ich mir einige Zitate aus diesem Artikel anzuführen oder als Auszug darzustellen.

Mit Bezug auf die Krankenkassendaten von Patienten über 60 Jahre haben in dieser Altersgruppe in Deutschland 62% der Patienten drei oder mehr zu behandelnde Erkrankungen. In der Schweiz soll der Anteil der Mehrfacherkrankten, die stationär aufgenommen wurden, 70–90% betragen.

Dr. Lenzen-Schulte zitiert Prof. Dr. med. Eduard Battéguy, Direktor der Klinik und Poliklinik am Universitätsspital Zürich, der Konsequenzen für die tägliche Arbeit der Ärzte mit der Multimorbidität und die Leitlinien fordert.

Die Multimorbidität, die aufgrund der Leitlinien als Einzelkrankheiten behandelt werden, ergeben in der medikamentösen Therapie Konfliktkonstellationen.

Dr. Lenzen-Schulte formuliert: „Denn die meisten Leitlinien helfen hierbei nicht weiter, weil die stets nur einen Parameter von mehreren adressieren Die Blutung oder die Embolieprophylaxe, die Epilepsie oder die Infektion. So konnte eine schottischen Arbeitsgruppe zeigen, dass die strikte Befolgung von Leitlinien für häufige Erkrankungen wie Diabetes Typ 2, Hypertonie und Depression, sogar auf Abwege führen kann. Sie untersuchten die einschlägigen Empfehlungen des National Institute for Health and Care Excellence (NICE) im Kontext mit 11 anderen Leitlinien und konnten zahlreiche Interaktionsrisiken belegen, die in der jeweiligen Indexleitlinie übersehen worden waren.“

Mit Bezug auf Prof. Battéguy wird in dem Artikel angeführt, dass die Multimorbidität in Clustern (Gruppen) auftreten kann, z. B. „Hypertonie, Lumbalgie, Lipidstoffwechselstörung, Diabetes, rheumatoide Arthritis und chronische ischämische Herzerkrankung. Andere finden überzufällig häufig Cluster aus Asthma, Bronchitis, Arthritis, Osteoporose und Depression oder

aus Krebs, Herzerkrankungen und Schlaganfall.“

Die therapeutischen Lücken oder die durch Multimedikationstherapie entstehenden Behandlungskonflikte verursachen neue Leiden. In Deutschland sollen 2015 250.000 Patienten mit Medikamentenerkrankungen in Kliniken eingewiesen worden sein.

Wäre es nicht sinnvoller, nach einer Ursache der Multimorbidität zu suchen, als die Chaotherapie bei Multimorbidität weiter zu pflegen?

Könnten nicht die vielen Symptome eines mit Multimorbidität befallenen Patienten vielleicht eine Grundursache haben? Der Magnesiummangel kann viele Symptome, die auch in der Multimorbidität stecken, verursachen.

Das nachfolgende Schema soll Anregungen zum neuen Denken in der Therapie von Multimorbidität geben.

Es ist daher zu empfehlen, dass bei Multimorbidität, bevor Medikamente verordnet werden, Magnesium verabreicht wird und nur dann, wenn die Effekte ausbleiben, sollte zu Medikamenten gegriffen werden.

Magnesiumsalze sind nicht schädlich und haben keine schädigenden, unerwünschten Nebenwirkungen. Bei sehr hoher Dosierung kann Durchfall auftreten. Weicher Stuhl und Durchfall sind Kriterien für hohe Magnesiumsalzdosierungen.

Bei Multimorbidität ist auch zu beachten, dass die meisten Medikamente Magnesiummangel verursachen. Wenn Magnesiummangel vorliegt (bei den meisten chronischen Erkrankungen ist dies der Fall), verstärken die Medikamente noch den Magnesiummangel und hemmen somit den Heilungsprozess.

Magnesiumsalztherapie und nach den neuesten Erkenntnissen eine solche mit der transdermalen Applikation von Magnesiumchlorid, sollte als Basistherapie zu jeder Mehrfacherkrankung gehören.

Es besteht kein Interessenkonflikt.

Dr. med. Dr. med. habil. Karl Hecht
 Müggelschloßchenweg 50
 12559 Berlin | Deutschland
 T +49 (0)30.674 89 325
 F +49 (0)30.674 89 323
 hechtka@googlemail.com
 profdrkarlhecht.de

Literatur

Abrams, S. A. et al. (2014): Magnesium metabolism in 4-year-old to 8-year-old children. *J Bone Miner Res.* Jan, 29(1), S. 118-122

Adamietz, I. A.; S. Zeller; H. Sahinbas; Kaplan (2014): Einnahme von Magnesium unter den bestrahlten Patienten - Ergebnisse einer Umfrage. 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)

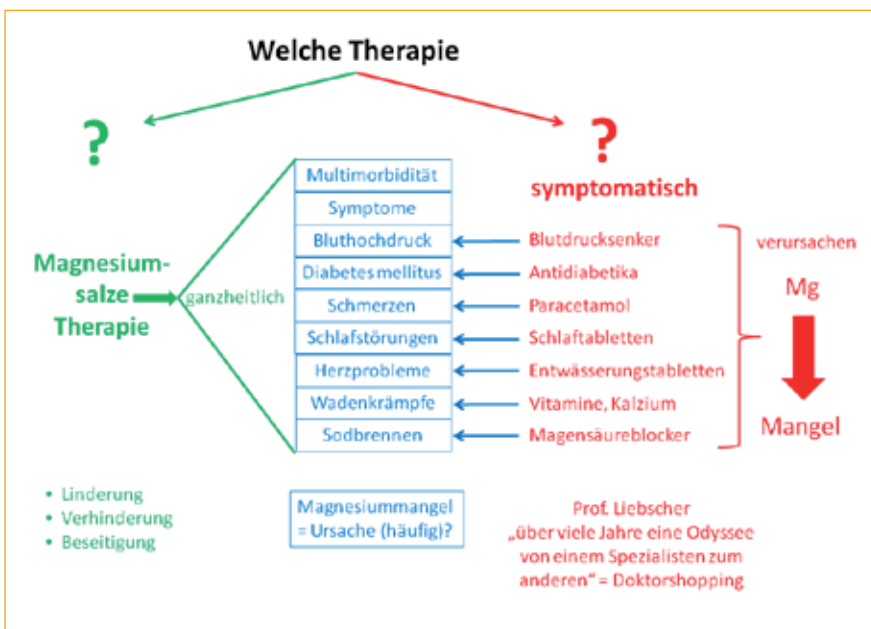


Abb. 5 Schematische Darstellung von zwei Möglichkeiten der Therapie der Multimorbidität

- Altura, B. M.; B. T. Altura (1985a): *New perspectives on the role of magnesium in the patho-physiology of the cardio-vascular system I. Clinical aspects. Magnesium 4*, S. 226-244
- Altura, B. M.; T. B. Altura (1985b): *New perspectives on the role of magnesium in the patho-physiology of the cardio-vascular system II. Experimental aspects. Magnesium 4*, S. 245-271
- Bachem, M. G.; B. Strobel; U. Jastram; E.-G. Janssen; K. Paschen (1980): *Magnesium und Diabetes. Magnesium-Bulletin 2*, S. 35-39
- Bar, S. R.; H. E. Wilson; E. L. Mazzaferri (1975): *Hypomagnesemic hypocalcemia secondary to renal magnesium wasting: a possible consequence of high dose gentamicin therapy. Ann Intern Med. May 82(5)*, S. 646-9
- Barbagallo, M.; L. J. Dominguez (2010): *Magnesium and aging. Curr Pharm Des. 16(7)*, S. 832-939
- Bede, O.; A. Suranyi; K. Pinter (2003): *Urinary magnesium excretion in asthmatic children receiving magnesium supplementation: a randomized, placebo-controlled, double-blind study. Magnes Res. Dec, 16(4)*, S. 262-270
- Bullarbo, B. et al. (2013): *Magnesium supplementation to prevent high blood pressure in pregnancy: a randomised placebo control trial. Arch Gynecol Obstet. Dec, 288(6)*, S. 1269-1274
- Cevette, M. J.; D. M. Barrs; A. Patel et al. (2011): *Phase 2 study examining magnesium-dependent tinnitus. Tinnitus urnal 16(2)*, S. 168-173
- Chadda, K. D.; E. Lichstein; P. Gupta (1973): *Hypomagnesemia and refractory cardiac arrhythmia in a non digitalized patient. Amer. J. Cardiol. 31*, S. 98-100
- Chutkow, J. G (1981): *The neurophysiology function of Mg: An update. Magnesium-Bulletin 3, 1a*, S. 115-120
- Chaudhary, P. (2005): *Eclampsia: before and after magnesium sulphate. JINMA J Nepal Med Assoc Oct-Dec, 44(169)*, S. 124-128
- Chaudhary, D. P. et al. (2010): *Implications of magnesium deficiency in type 2 diabetes: a review. Biol Trace Elem Res 134*, S. 119-129
- Chilasma and dietary magnesium and risk of sudden cardiac death in women. *Am J. Clin Nutr, Feb, 93(2)*, S. 253-260
- Classen, G. H.; P. Marquardt; M. Späth; K. A. Schumacher (1971): *Hypermgnesemia following exposure to acute stress. Pharmacology 5*, S. 287-294
- Classen, H. G.; W. Achilles; M. G. Bachern; A. Conradt; R. Fehlinger; H. H. Goßmann; T. Günther; K. J. Münzenberg; K. Paschen; G. Schreiber; A. Schroll; L. Spätling; A. Wischnik; H. Zumkley (1985): *Magnesium: Indikationen zur Diagnostik und Therapie in der Humanmedizin. Empfehlungen einer Expertenkommission der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. Workshop München, 29/30. November. Mng.-Bull. 8 (1986)*, S. 41-44
- Classen, G. G.; U. Gröber; K. Kisters (2014): *Magnesium. Depletion and Repletion durch Arzneimittel 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)*
- Dae Jung Kim, M. D. et al. (2010): *Magnesium intake in relation to systemic inflammation, insulin resistance, and the incidence of diabetes. Diabetes Care, December, 33(12)*, S. 2604-2610
- Dahle, L O. et al. (1995): *The effect of oral magnesium substitution on pregnancy-induced leg cramps. J Obstet Gynecol. Jul, 173(1)*, S. 175-180
- Del Gobbo, L. C. et al. (2013): *Circulating and dietary magnesium and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Am J Clin Nutr., Jul, 98(1)*, S. 160-163
- Dralle, D.; R. H. Bodeker (1980): *Serum Mg-level and sleep behaviour of newborn infants. Europ. J. Pediat. 134*, S. 239-243
- Durlach, J (1985): *Le magnésium en pratique clinique. J. B. Bailliére, Edition Médicales Internationales, Paris*
- von Ehrlich, B.; M. barbagallo; H. G. Classen; F. Guerrero-Romero; F. C. Mooren; M. Rodriguez-Moran; W. Vierling; J. vormann; K. Kisters (2014): *Die Bedeutung von Magnesium für Insulinresistenz, metabolisches Syndrom und Diabetes mellitus - Empfehlungen der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. The significance of magnesium in insulin resistance, metabolic syndrome and diabetes - recommendations of the Association of Magnesium Research e. V.*
- von Ehrlich, B. (2016): *Demenzentwicklung bei chronischem Magnesiummangel und pathologischer Gefäßsteifigkeit - eine praktikable prognostische und therapeutische Verbindung? 36. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)*
- Fabian, H.; W. Renner; H. Gell; K. Pichlkastler; S. Porta (2014): *Belastung und Resilienz - Mg und Stoffwechsel. 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)*
- Fehlinger, R.; L. Franke; E. Glatzel; E. Meyer; M. Michalik; S. M. Rapoport; M. Rüstow; Ch. Schulz; G. Schumann (1981): *Klinische Studien zur Magnesium-Behandlung des tetanischen Syndroms. Magnesium-Bulletin 3 1a*, S. 298-306
- Fehlinger, R.; Ruth Fehlinger, D. Fauk; K. Seidel (1984a): *Hypomagnesemia and transient cerebral ischemic attacks (TIA). Magnesium-Bulletin 6*, S. 100-104
- Fehlinger, R.; C. Kernitz; P. Dreissig; M. Egert; K. Seidel (1984b): *Frühgeburtlichkeit, tetanische Reaktionsbereitschaft und Magnesiummangel: Eine retrospektive Untersuchung an 132 Müttern. Magnesium-Bulletin 6*, S. 52-59
- Frohn, B.; P. Weckerle (2009): *Magnesium. Neue Erkenntnisse & Anwendung im Alltag. Gesund und Fit Verlag*
- Gerhard, I.; A. Feige (2005): *Geburtshilfe integrativ. Konventionelle und komplementäre Therapie. Urban & Fischer Verlag, Kap. 14*, S. 237-247
- Golf, S. W.; H.-G. Classen; C. Stein (1988): *Die Bedeutung einer ausreichenden Versorgung mit Magnesium im Alter. (The importance of sufficient supplementation with Magnesium in old age. Zeitschrift für Gerontologie + Geriatrie, Juni*
- Gontijo-Amaral, C.; M. A. Ribeiro; L. S. Gontijo et al. (2007): *Oral magnesium supplementation in asthmatic children: a double-blind randomized placebo-controlled trial. Eur J Clin Nutr. Jan, 61(1)*, S. 54-60, Epub 2006, Jun 21
- Goßmann, H. H.; W. Hartmann; R. M. Schulte (1978): *Magnesium, Alkohol und Leber. Krankenhausarzt 51*, S. 331-339

- Guerrero-Romero, F. et al. (2008): Hypomagnesaemia and risk for metabolic glucose disorders: a 10-year follow-up study. *Eur J Clin Invest.*, Jun, 38(6), S. 389-96
- Haupt, H; F. Scheibe (2002): Preventive magnesium supplement protects the inner ear against noise-induced impairment of blood flow and oxygenation in the guinea pig. *Magnesium Res.*, Mar, 15(1-2), S. 17-25
- Hruby, A. et al. (2013): Magnesium intake is inversely associated with coronary artery calcification: the Framingham Heart Study. *JACC Cardiovasc Imaging*, Nov. 20, pii, S. 1936-878X(13)00778-X
- Hunger, R. (2014): Der Einfluss des Magnesiums auf den Blutdruck. 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)
- Johansson, G. (1982): Mg and primary hyperparathyroidism. *Acta Med. Scand. Suppl.* 661, S. 9-11
- Kazaks, A. G.; J. Y. Uriu-Adams; T. E. Albertson (2010): Effect of oral magnesium supplementation on measures of airway resistance and subjective assessment of asthma control and quality of life in men and women with mild to moderate asthma: a randomized placebo controlled trial. *J Asthma.*, Feb, 47(1), S. 83-92
- Kiss, D. (1975): Rolle des Mg bei der Verhütung der Frühgeburt. *Zbl. Gynäk.* 97, S. 924-927
- Kisters, K.; B. Gremmler; U. Gröber; M. Hausberg (2015a): Ionized magnesium loss in hypertension and diabetes mellitus. *J. Hypertens* 33, e-Suppl. 1, e 436
- Kisters, K.; B. Gremmler; R. Hunger; F. Tokmak; M. Q. Nguyen; M. Hausberg; U. Gröber (2015b): Die Rolle des ionisierten Magnesiums - neue Aspekte. 35. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)
- Kleber, M. von; H. Klug; S. Massow; K. Hecht (1983): Die Bedeutung des Magnesiums für die Zahnentwicklung von Wistar-Ratten. *Zahn-, Mund- und Kieferheilkd.* 71, S. 575-586
- Kleber, M.; G. Otto; R. Zuhrt; R. Fehmger (1985): Karies, Periodontopathie und mikrobielle Plaquezusammensetzung beim tetanischen Syndrom. *Magnesium-Bulletin* 7, S. 45-50
- Kolisek, M.; G. Sponder; L. Mastroiuto; U. Tsetjen; M. Marak; F. R. Aschenbach; J. Vormann (2014): Abstracts 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)
- Köseogul, E.; A. Talaslioglu; A. S. Gönül et al. (2008): The effects of magnesium prophylaxis in migraine without aura. *Magnesium Res.*, Jun, 21(2), S. 101-108
- Kozielec, T.; B. Starobrat-Hermelin (1997): Assessment of magnesium levels in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Magnesium Res.* Jun, 10(2), S. 143-148
- Larsson, S. C. et al. (2012): Dietary magnesium intake and risk of stroke: a meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr.* 95(2), S. 362-366
- Lenzen-Schulte, M. (2017): Wenn Krankheiten interagieren. *Deutsches Ärzteblatt* 114, Juni, S. 402-403
- Liebscher, U.; D. H. Liebscher (2008): 28. Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., Fulda, 09-11.10.08. Autorenreferate, S. 581
- Liebscher, D.-H.; U. C. Liebscher (2010): Magnesiummangeltetanie - eine angeborene Magnesiumverlustkrankung. *Nieren- und Hochdruckkrankheiten* Mai, S. 209-219
- Liebscher, D.-H.; K. Baerlocher; H.-G. Classen; U. C. Liebscher; G.-W. Ratzmann; W. Vierling; A. Weigert; K. Kisters (2011): Nieren- und Hochdruckkrankheiten. 40/3 (Mai), Magnesiummangel und -therapie bei ADHS, Seite 123-128
- Lopez-Ridaura, R. et al. (2004): Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes Care*, Jan, 27(1), S. 134-140
- Lucas, M. J. et al. (1995): A comparison of magnesium sulfate with phenytoin for the prevention of eclampsia. *N Engl J Med.* 222(4), S. 201-205
- Martin, H. E.; K. Smith; M. L. Wilson (1958): The fluid and electrolyte therapy of severe diabetic acidosis and ketosis. *Amer. J. Med.* 24, S. 376-389
- Massow, S.; R. Fehlinger; K. Seidel; M. Poppel; K. Hecht; E. Glatzel (1982a): Die Auswirkungen einer suboptimalen Mg-Versorgung auf die Fortpflanzung von Ratten. *Magnesium-Bulletin* 4, 2, S. 177
- Massow, S.; R. Fehlinger; K. Seidel; K. Hecht; E. Glatzel (1982b): Der Einfluss von Mg-Mangel bei Ratten während der Gestation und Laktation auf die Stressempfindlichkeit ihrer erwachsenen Nachkömmlinge. *Magnesium-Bulletin* 2, S. 182-188
- Micke, O.; J. Büntzel; R. Hunger; R. Mücke; K. Kisters (2015): Magnesium in der Onkologie - Update. 25. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)
- Morton, B. C.; F. M. Smith; R. C. Nair; T. G. McKibbin; W. J. Poznanski (1984): The clinical effects of magnesium sulphate treatment in acute myocardial infarction. *Magnesium-Bulletin* 6, S. 133-136
- Mousain-Bosc, M. et al. (2004): Magnesium VitB6 intake reduces central nervous system hyperexcitability in children. *J Am Coll Nutr.*, Oct, 23(5), S. 545-548
- Mousain-Bosc, M. et al. (2006): Improvement of neurobehavioral disorders in children supplemented with magnesium-vitamin B6. I. Attention deficit hyperactivity disorder. *Magnesium Res.* 19(1), S. 46-52
- Münzenberg, K. J. (2014): Magnesium und Skelettsystem. 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. (Abstracts)
- Peikert, A.; C. Wilimzig; R. Köhne-Volland (1996): Prophylaxis of migraine with oral magnesium: results from a prospective, multi-center, placebo-controlled and double-blind randomized study. *Cephalalgia*, Jun, 16(4), S. 257-263
- Riss, P.; W. Bartl; D. Jelincic (1983): Zur Klinik und Therapie von Wadenkrämpfen in der Schwangerschaft. *Geburtsh. u. Frauenheilk.* 43, S. 329-331
- Sircus, M. (2015): Transdermale Magnesiumtherapie. Kopp-Verlag
- Spätling, L.; G. Spätling (1988): Magnesium supplementation in pregnancy. A double-blind Study. *Br J Obstet Gynaecol.* Feb, 9, S. 120-125
- Spätling, L. (1993): Magnesium in obstetric and gynecology. *Gynakol Geburtshilfliche Rundsch.* 33(2), S. 85-91

- Starobrat-Hermelin, B; T. Kozielc (1997): *The effects of magnesium physiological supplementation on hyperactivity in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Positive response to magnesium oral loading test. Magnes Res. Jun; 10(2), S. 149-156*
- Strähle, M. (2013): *Magnesium-Mangel erkennen und therapieren. Kindle Edition*
- Taubert, K.; G. Keil (1991): *Pilotstudie zur Magnesiumtherapie von Migräne und Kopfschmerzen. Z. Arztl Fortbild (Jena), Jan 25, 85(1), S 67-68*
- Ulmer, G. A. (2010): *Ma Ca Biogenes Magnesium und Kalzium: Hoffnung bei Arthrose, Osteoporose, Stress und Altersbeschwerden. Ulmer Verlag*
- Vallee, B. L.; W. E. C. Wacker; D. D. Ulmer (1960): *Magnesium deficiency tetany syndrome in man. N. Engl. J. Med. 262, S. 155-161*
- Vierling, W. et al. (2013): *Magnesiummangel und Magnesiumtherapie bei Herzrhythmusstörungen. DMW Deutsche Medizinische Wochenschrift 138 (22), S. 1155-1171*
- Vierling, W. (2014): *Aphasie und Konfusion nach Schmerztherapie: Welche Rolle spielt Magnesium? Abstracts 34. Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V.*
- Walker, A. F. et al. (2003): *Magnesium Research, 16, S. 183-191*
- Wink, K.; D.-H. Liebscher; U. Liebscher (2010): *Abstracts - 30. Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., Herne, 22-23. Oktober, Therapieeffekte mit Magnesium bei ADHD-Syndrom - Eine Meta-Analyse*
- Wuttke, H.; D. Schlieter; G. Trübstein (1980): *Zur Behandlung des Magnesiummangels bei der Hyperthyreose. Magnesium-Bulletin 2, S. 115-119*
- Ziskoven, R. (1997a): *Rationeller Einsatz eines lebenswichtigen Mineralstoffs. In: Magnesium als Therapieprinzip. TW Taschenbuch - Medizin. G. Braun, Karlsruhe, Band 25, S. 7-20*
- Ziskoven, R. (1997b): *Einsatzgebiet eines natürlichen Basistherapeutikums. In: Magnesium als Therapieprinzip. TW Taschenbuch - Medizin. G. Braun, Karlsruhe, Band 25, S. 21-32*