

Journal für
Mineralstoffwechsel

Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen

Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Leitdiagnosen und Leitsymptome des
Magnesiummangels erkennen und
Serum-Magnesium messen.
Quantitativer Einfluß einer
Praxisstrategie auf diagnostische
Effizienz und Verminderung der
Dunkelziffer des Magnesiummangels**

von Ehrlich B

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2000; 7 (1), 17-20

Journal für Ernährungsmedizin

2001; 3 (3) (Ausgabe für Schweiz)

26-29

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. G Z 0 2 2 0 3 1 1 0 8 M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

LEITDIAGNOSEN UND LEITSYMPTOME DES MAGNESIUMMANGELS ERKENNEN UND SERUM-MAGNESIUM MESSEN

QUANTITATIVER EINFLUSS EINER PRAXISSTRATEGIE AUF DIAGNOSTISCHE EFFIZIENZ UND VERMINDERUNG DER DUNKELZIFFER DES MAGNESIUMMANGELS

LEITDIAGNOSEN
UND LEIT-
SYMPTOME DES
MAGNESIUM-
MANGELS

Summary

Magnesium deficiency in internal medicine practice has a prevalence of 10–20%. Diagnosing is easy and cost effective under circumstances of practice by means of an integrated systematic concept. Starting from defined criteria of magnesium deficiency – leading diagnosis, leading symptoms and clinical situations – the effect of systematic serum-magnesium-measurement on elucidating the number of obscure diagnosis is attempted. Patients of 1998 are compared with a collective of 1993. 12.0–17.8% of the analyzed internal patients had hypomagnesemia ≤ 0.75 mmol/l. By this systematic approach it is possible to elucidate a number of obscure diagnosis between 32:1 and 98:1 in the worst case.

Diagnostic efficiency in the diagnosis of magnesium deficiency is improved on three levels: by increasing the frequency of measurement 21 fold, by adapting the lower cut off value to ≤ 0.75 mmol/l 7.9 fold, by increasing experience 1.8 fold. Following the systematic approach Mg measurement has been done in 18.2% of all patient-blood specimens in comparison to 0.84% average in patients of the biggest laboratory in Germany 1998. Serum-magnesium measurement is a useful and low cost tool to diagnose magnesium deficiency if integrated into a clinical selection concept. It should be performed at the beginning and not at the end of a cascade of technical investigations in all situations that are possibly related with magnesium deficiency.

mangel-Situationen zu erfassen und sollte am Anfang und nicht am Ende der technischen Abklärung aller Magnesiummangel-typischen Situationen stehen.

EINLEITUNG

Die wissenschaftlich exakte Diagnose eines Magnesiummangels gilt als schwierig und aufwendig. Intrazelluläre Messungen und i.v. Belastungstests sind für die Routinediagnostik ungeeignet. In drei neueren Studien wurde eine hohe Prävalenz des Magnesiummangelsyndroms in der Größenordnung von 10–20% unter insgesamt ca. 9.000 ambulanten Patienten dokumentiert (Übersicht bei [1]). Demgegenüber stehen kaum belegte, aber oft wiederholte Aussagen, wonach ein Magnesiummangel in Mitteleuropa selten sei [2, 3]. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es darzustellen, wie mit den limitierten Mitteln der niedergelassenen Praxis die mutmaßlich hohe Dunkelziffer der Diagnose Magnesiummangel vermindert werden kann. Zudem werden die Auswirkungen der Anwendung aktueller Referenzbereiche für Serum-Mg im Vergleich zu den vielfach noch verwendeten überholten Referenzbereichen dargestellt. Der niedergelassene Arzt, welcher dem Magnesiummangel-Patienten, teilweise verbunden mit dessen Leidensdruck gegenübersteht, braucht für sein Handeln eine rationale diagnostische Grundlage. Der Verweis auf sehr valide, aber nicht praktikable Verfahren einerseits und die Kenntnis der hohen Prävalenz andererseits hilft im Einzelfall nicht weiter. Auch im Zusammenhang mit den Wirtschaftlichkeitsdiskussionen sind

ZUSAMMENFASSUNG

Magnesiummangel kommt in der internistischen Praxis mit einer Prävalenz von 10–20% häufig vor. Die Diagnose ist mit einem integrierten systematischen Konzept einfach und kostengünstig unter Praxisbedingungen möglich. Ausgehend von definierten Aufgreifkriterien für Magnesiummangel – Leitdiagnosen, Leitsymptomen und klinische Situationen – wird die Auswirkung systematischer Serum-Magnesium-Bestimmung auf die Verminderung der diagnostischen Dunkelziffer untersucht. Hierzu werden Patienten aus 1998 mit einem Kollektiv aus 1993 verglichen. 12,0–17,8% der analysierten internistischen Patienten hatten eine Hypomagnesiämie $\leq 0,75$

mmol/l. Durch das systematische Vorgehen ist es möglich, eine errechnete Dunkelziffer für Magnesiummangel von 32:1 bzw. im ungünstigsten Fall 98:1 zu erhehlen. Die diagnostische Effizienz in der Diagnose des Magnesiummangels verbessert sich in drei Ebenen: durch Steigerung der Serum-Meßfrequenz ca. 21fach, durch Anpassung des unteren Grenzwertes auf $\leq 0,75$ mmol/l ca. 7,9fach, durch resultierende Erfahrung ca. 1,8fach. Auf Grund der systematischen Diagnostik wurden bei 18,2% der Patienten-Blutproben Magnesium-Bestimmungen gegenüber 0,84% im Durchschnitt Deutschland-weit 1998 veranlaßt. Die Serum-Magnesium-Bestimmung ist – integriert in ein klinisches Selektionskonzept – eine nützliche und preiswerte Methode, Magnesium-

Zahlen zum Beleg der Effizienz einer diagnostischen Praxisstrategie notwendig. Das Fehlen einer Praxisstrategie zur Diagnostik des Magnesiummangels birgt die Gefahr, daß unter dem Dictum mangelnder Rationalität eine frühzeitige kausale Therapie unterbleibt und aufwendige Irrwege der Diagnostik oder risikoreiche symptomatische Therapien induziert werden.

PATIENTEN UND METHODEN

Untersucht wurden Patienten einer internistischen Praxis mit Schwerpunkt Gastroenterologie. An Hand der Praxis-EDV (Sisymed) wurden alle Serum-Magnesium-Bestimmungen eines Drei-Monats-Zeitraumes (Mai–Juli) 1998 und des gleichen Zeitraumes 1993 erfaßt und verglichen. Die Drei-Monats-Stichprobe 1998 wurde, um saisonale Fehler auszuschließen, zusätzlich mit einer 7 Monats-Stichprobe (Jan–Juli 98) verglichen.

1993 wurden vom Autor in 3 Mo-

Tabelle 1: Aufgreifkriterien zur Magnesiummangel-Diagnostik in der Inneren Medizin

- **Diagnosen:** Diabetes mellitus, Metabolisches Syndrom, alle chronischen GIT-Erkrankungen, Untergewicht, Migräne
- **Symptome:** Crampi, Tetanie, latente Tetanie, Raynaud, Rhythmusstörungen
- **Situationen:** perioperativ (bes. Strumektomie), Gravidität, Reduktionsdiäten, Ko-Medikation (Diuretika, Antiarrhythmika)

Tabelle 2: Routinemäßiges Fahnden nach Magnesiummangel-Symptomen

- Augenlider beobachten
- Muskeleigenreflexe
- Chvostek

naten nur insgesamt sporadische 25 Mg_s Untersuchungen ohne systematische Aufgreifkriterien veranlaßt. Demgegenüber erfolgten 1998 jetzt auf Grund definierter Aufgreifkriterien 126 Mg_s Untersuchungen in 3 Monaten bzw. 269 im 7 Monats-Intervall bei im wesentlichen gleichbleibender Frequenz der Gesamtheit Blutentnahmen für Laboruntersuchungen. Alle Magnesium-Bestimmungen erfolgten nach venöser Blutentnahme und umgehender Zentrifugation im Einsendelabor Dr. Schottdorf, Augsburg, mit Atomabsorptionsspektrometrie auf einem Pirkin-Elmer-Gerät.

Eine Praxis-Diagnose Magnesiummangel wurde an Hand von durch Literatur belegten „Aufgreifkriterien“, wenigen Leitbefunden und anschließender Serum-Magnesium-Bestimmung angestrebt (Tab. 1 und 2). In die Untersuchung einbezogen wurden alle Patienten, bei denen im jeweiligen Zeitraum eine Serum-Mg-Bestimmung durchgeführt wurde. Die Häufigkeit der als Aufgreifkriterien verwendeten Diagnosen an der Gesamtheit der Magnesiummangel-Patienten der Inneren Medizin wurde in einer vorangehenden Studie [1] untersucht.

Die Auswirkungen dieser Strategie der systematischen Indikation zur Serum-Magnesium-Bestimmung auf die Diagnosefrequenz wird mit der Diagnosefrequenz bei nur sporadischer Serum-Magnesium-Messung retrospektiv verglichen. Unter der Prämisse, daß ein niedriger Serum-Magnesium-Spiegel als spezifisches Kriterium für einen Magnesiummangel angesehen werden kann, eignet sich die dargestellte Strategie der selektiven Serum-Magnesium-

Bestimmung hinreichend gut, um eine Praxis-Diagnose zu stellen.

Zudem wurden die Auswirkungen der Festlegung des Referenzbereiches für Magnesium auf die Diagnosefrequenz in der Praxis untersucht. Nach dem neuesten Handbuch der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft [4] wie auch auf Grund von Empfehlungen einer Expertenrunde auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Magnesium-Forschung wird die Grenze der Hypomagnesiämie bei $\leq 0,75$ mmol/l angesetzt. Für Werte zwischen 0,75 und 0,8 mmol/l wird – in Anlehnung an die Arbeiten von Classen und Schimatschek zu Referenzbereichen für Magnesium [5, 6, 7] – wegen der Überlappung der Normal- und pathologischen Bereiche der Begriff „latente Hypomagnesiämie“ vorgeschlagen. Verglichen wird mit der vielfach noch verwendeten, überholten Definition der Hypomagnesiämie mit $< 0,7$ mmol/l.

Als externer Vergleich der Meßfrequenz dient eine Angabe der Magnesium-Analysefrequenz aus dem größten Einsendelabor in Deutschland [8].

Eine Abschätzung der Dunkelziffer des Magnesium-Mangels wird durch Vergleich der aktuellen externen Meßfrequenz versucht, unter Annahme der eigenen – nicht systematisch erzielten – 1993er Trefferquote und der alten Grenzwert-Definition von 0,7 mmol/l als angenommene gegenwärtige Diagnosequote mit der eigenen 1998 systematisch und mit erhöhter Analysenfrequenz erzielten Diagnosequote unter Anwendung des Grenzwertes von 0,75 mmol/l. Formel: (%Mg_s Analysen_{sporadisch} -

$$\frac{\text{landesweit} \times \% \text{Treffer} < 0,7 \text{ mmol/l}}{\text{Proben pathologisch} / 10\,000 \text{ Seren}} = n = A$$

$$\frac{(\% \text{ Mg}_s \text{ Analysen systematisch-Untersucher} \times \% \text{ Treffer} \leq 0,75 \text{ mmol/l})}{\text{pathologisch} / 10\,000 \text{ Seren}} = n = B$$

(B-A) : B = geschätzte Dunkelziffer

Als „diagnostisch effizient“ sehen wir ein Meßergebnis von < 0,8 mmol/l Mg_s an. Der Vergleich der diagnostischen Effizienz 1993 mit derjenigen der systematischen Strategie 1998 wird als Maß der durch Erfahrung erlangten Effizienz-zunahme gewertet.

ERGEBNISSE

19,0% der auf Mg_s untersuchten Blutproben des 3 Monats-Intervalls 1998 zeigten eine Hypomagnesiämie ≤ 0,75 mmol/l gegenüber nur 12,0% der Stichprobe 1993. Nach der überholten Definition < 0,7 mmol/l ergeben sich 2,4% gegenüber 4,2% auffällige Werte. Unter 0,8 mmol/l Mg_s liegen aktuell 42,8%, 1993 24% des Kollektivs. Ein Vergleich der 3 Monats-Stichprobe 1998 mit einem 7 Monats-Intervall 1998 ergibt in der Tendenz gleich

hohe Trefferquoten von Patienten mit Hypomagnesiämie. Die kumulative Quote von latenter und definitiver Hypomagnesiämie (< 0,75 mmol/l) als Ausdruck der „diagnostischen Effizienz“ ist mit 52,7% ebenso wie der Anteil der ausgeprägten Hypomagnesiämien mit 6,32% sogar höher als in der 3 Monats-Zeitperiode 1998 (Tab. 3). Der Einfluß der verschiedenen Variablen auf die Änderung der Dunkelziffer läßt sich quantifizieren in:

- Erfahrungsanteil: Die Steigerung der diagnostischen Trefferquote durch den Übergang von sporadischer auf systematisch durch Aufgreifkriterien gesteuerte Serum-Mg-Diagnostik von 24,0% auf 42,8% beträgt somit das 1,8fache. Dies wird als Erfahrungsanteil der Effizienz-zunahme interpretiert.
- Definitionsanteil: Der Wechsel von der überholten Definition der Hypomagnesiämie (< 0,70 mmol/l) auf die aktuelle Definition (≤ 0,75 mmol/l) trägt zu einer Steigerung der diagnostischen Trefferquote mit dem 2,8- bis 7,9-fachen bei.
- Meßfrequenz-Anteil: Ein Vergleich eigener und externer Mg_s-Meßfrequenz ergibt: Deutschlandweit wurden in

einem Referenzmonat 1998 im größten Einsendelabor von allen Fachgruppen bei 0,84% aller Blutproben Magnesium-Bestimmungen angefordert [8]. In der eigenen Praxis wurden 1998 bei 18,2% der Blutproben Magnesium-Bestimmungen durchgeführt – die Meßfrequenz liegt somit 21,66-fach über der Durchschnittsfrequenz.

Daten über den Anteil pathologischer Werte an allen im Einsendelabor durchgeführten Serum-Mg-Bestimmungen sind nicht verfügbar. Unter der Annahme, daß die Mehrzahl der Einsender methodisch unserem sporadischen Analyse-Verfahren von 1993 vergleichbar sein dürfte, ist eine Abschätzung der Dunkelziffer der Hypomagnesiämie und somit mit hoher Koinzidenz des Magnesiummangels wie folgt möglich:

A. 0,84% Mg-Analysen x Annahme 4,2% Treffer und Diagnosequote* = 3,5 Proben von 10.000 Patientenseren mit Nachweis einer Hypomagnesiämie herkömmlicher Definition (≤ 0,70 mmol/l).

B. 18% Mg-Analysen x 19,0% Treffer (≤ 0,75 mmol/l) und Diagnosequote = 342 Proben bezogen auf extrapoliert 10.000 Seren mit Nachweis einer Hypomagnesiämie aktueller Definition.

Tabelle 3: Serum-Mg-Meßfrequenz und Trefferquote auffälliger Werte

	Definition (mmol/l)	3 Monate 1993	3 Monate 1998	7 Monate 1998
Effizienz (Hypomagnesiämie, latente Hypo-Mg.)	Mg < 0,8	42,8 %	24,0 %	52,7 %
Hypomagnesiämie	Mg ≤ 0,75	19,0 %	12,0 %	17,8 %
Alte Definition	Mg < 0,70	2,4 %	4,2 %	6,32 %
Anzahl Mg-Bestimmungen	n	126	25	269

* Vom Einsendelabor wird 0,7 mmol/l Serum-Mg als Grenzwert ausgewiesen.

Aus dem Verhältnis 3,5 zu 342 pathologisch bewertete Seren ergibt sich rechnerisch eine Dunkelziffer von 1:98. Setzt man an Stelle der Daten unter B unter der kritischsten Annahme die 7 Monats-Daten und die überholte Grenzdefinition von 0,7 mmol/l, errechnet sich dabei analog noch eine Dunkelziffer von 1:32 selbst bei Beibehaltung der alten Grenzwerte.

DISKUSSION

In der Magnesium-Literatur ist die Ansicht weit verbreitet, wonach die Serum-Magnesium-Bestimmung wegen der fehlenden Spezifität normaler Werte für einen normalen Gesamtkörper-Magnesium-Bestand für die Praxis wenig nützlich sei [9, 10]. Diese Ansicht wird auf Grund der vorliegenden Ergebnisse in Frage gestellt. In Ermangelung eines einfachen und spezifischeren Parameters ist die derzeitige Untersuchungsfrequenz für Serum-Magnesium in Deutschland viel zu gering. Die vorliegende Untersuchung ist eine unkontrollierte diagnostische Studie, die weitere prospektive und kontrollierte Studien zur Diagnose-evaluierung von Magnesiummangel anregen soll [11].

Diese Untersuchung aus einer internistischen Praxis überprüft den klinischen Zusammenhang zwischen Serum-Magnesium und etablierten Leit-Diagnosen eines Magnesiummangels, nicht aber die Validität und Sensitivität der Serum-Magnesium-Bestimmung *per se*.

Falsch negative Fälle sind bei der gewählten Methodik möglich. Wenngleich bei Blutentnahme und Verarbeitung versucht wurde, Fehler durch Hämolyse zu vermeiden, ist ein Magnesiummangel bei Normomagnesiämie grundsätzlich möglich [9]. Demgegenüber sind falsch positive Fälle von Hypomagnesiämie ohne Magnesiummangel selten. Da nur Fälle von Hypomagnesiämie in die Auswertung einbezogen wurden, ist bei den Ergebnissen eher von einer Unterschätzung als von einer Überschätzung der Frequenz des Magnesiummangels auszugehen.

Möglichen Fehlerquellen bei der Bestimmung kann durch gleichzeitige Kalium-Bestimmung (Hämolyse-Erkennung) und steten Bezug zur klinischen Symptomatik begegnet werden.

In Sonderfällen – bei vermutet und wiederholt „falsch normalen“ Serum-Magnesium-Werten trotz klinischem Verdacht auf Magnesiummangel oder bei Nicht-Ansprechen auf eine probatorische Therapie – ist ein „Magnesium Loading Test“ in der Kurzzeit-Modifikation nach Rob et al. [12] auch in der Praxis gut möglich.

Bezüglich der Dunkelziffer-Abschätzung ist als schwer wägbarer Fehler zu berücksichtigen, daß wir ein internistisches Patientenkollektiv untersuchten, die Einsendequote des Großlabors insgesamt aber von allen Fachgruppen kumulativ errechnet ist. Dennoch ist in Anbetracht der Tatsache, daß allgemeinärztliche und internistische Laboreinsendungen den größten Anteil ausmachen, von einer sehr hohen Dunkelziffer auszugehen. Die apodiktische Behauptung, Magnesium-Mangel sei ein seltenes Problem, wird ein weiteres Mal widerlegt und ergänzt um den Beleg, daß das seltene daran nur die zu seltene Beachtung einer Diagnose mit einer hohen Dunkelziffer ist.

Die häufig beobachtete Strategie, eine Magnesiumbestimmung am Ende einer diagnostisch aufwendigen Kaskade als *ultima ratio* oder gar nicht einzusetzen, ist in der Summe vergleichsweise teuer und führt gerade angesichts der Vielfalt neuromuskulärer Symptome bei Magnesiummangel oft in die Irre. Empfehlungen zur Diagnostik funktioneller Erkrankungen sollten frühzeitig die Bestim-

mung von Serum-Magnesium berücksichtigen, was bisher nicht der Fall ist [13].

Berücksichtigt man die relative Einfachheit des dargelegten diagnostischen Schemas und zudem die sehr preiswerte therapeutische Option, einen Magnesiummangel zu behandeln, so resultiert daraus die Forderung, die Magnesium-Bestimmung frühzeitig im diagnostischen Plan bei entsprechenden Krankheitsbildern (Tab. 1) einzubauen.

Literatur:

1. von Ehrlich B. Magnesiummangel in der internistischen Praxis. *Magnesium-Bulletin* 1997; 19: 29–30.
2. Schwabe U, Paffrath D. Arzneiverordnungsreport 1998. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1998.
3. von Ehrlich B. Umstrittenes kann später Lehrmeinung werden – Leserbrief. *Medical Tribune* 1997; 8.
4. Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft. *Arzneiverordnungen* 18. Auflage, DÄV, Köln 1997.
5. Classen HG, Nowitzki S. Serum-Magnesium: Normalwerte und Referenzbereiche. *Magnesium-Bulletin* 1990; 12: 127–32.
6. Schimatschek HF, Classen HG, Rempis R. Die Bedeutung des Füllungszustandes der Körperdepots für die Referenzbereiche von Plasma-Magnesium. *Z Ernährungswiss* 1997; 36: 65.
7. Schimatschek HF, Classen HG. Vorschlag zur Neufestsetzung des Referenzbereiches für Serum/Plasma-Mg bei Kindern und Erwachsenen. Abstract im Symposiumsband d. 20. Magnesium-Symposium der Ges. f. Magnesium-Forschung, Fulda 25.-26.9.1998.
8. Labor Dr. Schottorf; pers. Kommunikation.
9. Holtmeier HJ. Magnesium und Calcium Analytik, Physiologie, Pathophysiologie und Klinik. WVG Stuttgart, 1995.
10. Wink K. Die Bedeutung des Magnesiums für die Behandlung von Herz- und Kreislauferkrankungen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1995; 8ff.
11. Richter K, Lange S. Methoden der Diagnose-evaluierung. *Internist* 1997; 38: 325–36.
12. Dick K, Bley N, Seyfert T, Dibbelt L, Rob PM. How to diagnose magnesium deficiency in outpatients. *Trace Elements and Electrolytes* 1998; 15: 8–10.
13. Herrmann C, Rieger U. Funktionelle Herzbeschwerden. *Deutsches Ärzteblatt* 1999; 96: A131–A136.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Bodo v. Ehrlich-Treuenstätt
D-87435 Kempten,
Immenstädter Straße 79b

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)