



Magnesium Orthomoleculaire therapie

BESCHRIJVING

Magnesium is het op zeven na meest voorkomende element in de aardkorst, het op drie na meest voorkomende kation in ons lichaam en intracellulair komt het na kalium het meest voor. Het menselijk lichaam bevat bij benadering 24 g (1 mol) magnesium, wat ongeveer 0,034% is van het totale lichaamsgewicht. Magnesium ligt voornamelijk opgeslagen in bot (60%), spier (20%) en in zachte weefsels (20%). Minder dan 1% bevindt zich in het bloed.

Magnesium is een activator in meer dan 300 metabolische reacties, waaronder energieproductie, synthese van eiwit en nucleïnezuur, celgroei en -deling en bescherming van celmembranen. Als calciumantagonist reguleert het de neurotransmitters, spiercontractie en -ontspanning en heeft zo invloed op onder meer mentale functies, (hart) spierfunctie, neuromusculaire aansturing, spiertonus en bloeddruk. Het is dus vanzelfsprekend dat een tekort tot gevolg heeft dat het lichaam gaat disfunctioneren. Magnesiumtekort kan onder andere samengaan met aritmie, trombo-embolische problematiek en afwijkingen in het metabolisme, het immuunsysteem en het autonome zenuwstelsel. Echter, de symptomen van een tekort kunnen variëren in aard en omvang. Soms zijn ze latent aanwezig, maar ze kunnen op den duur zelfs levensbedreigend worden.

Magnesiumstatus

Magnesium komt voornamelijk (95%) intracellulair voor. In het bloed met name in de erythrocyten (driemaal hogere concentratie dan in serum). Regulier wordt meestal het gehalte van magnesium in het serum bepaald (extracellulair magnesium), terwijl juist intracellulair magnesium indicatief is voor de magnesiumstatus. Daardoor zullen meetresultaten geen werkelijk beeld geven van de magnesiumstatus. Omdat regulier teveel vertrouwd wordt op analyse van serum-magnesium, wordt magnesiumtekort zeer regelmatig niet opgemerkt.

Voor een accuratere bepaling van de magnesiumstatus, dient tevens het gehalte magnesium in erythrocyten en urine bepaald te worden. De "magnesium load test" (24-uurs urinetest) is waarschijnlijk de nauwkeurigste diagnose, maar is moeilijk te hanteren. Ook bepaling van het gehalte calcium en kalium in bloed en urine kunnen bijdragen aan inzicht in de magnesiumstatus.

Een differentiaaldiagnostische parameter ter bepaling van de magnesiumstatus is het al dan niet optreden van buikpijn door een verhoogde darmpéristaltiek (soms kan ook diarree optreden). Dit is een teken dat de cellen verzadigd zijn met magnesium en dat suppletie niet nodig is.

Magnesiumabsorptie

Bij een normaal magnesiumgehalte wordt 40-50% van het magnesium in de voeding geabsorbeerd in het gehele spijsverteringskanaal, maar voornamelijk in het duodenum. Diverse factoren in de voeding kunnen de absorptie beïnvloeden.

Om geabsorbeerd te worden gaat magnesium de concurrentie aan met andere mineralen. Absorptie kan actief en passief geschieden. Bij een lage inname via de voeding is de concentratie in het lumen laag en vindt absorptie hoofdzakelijk plaats door verzadigbaar actief trans-celulair transport, bij een toenemende concentratie door middel van onverzadigde passieve diffusie. Ongeveer 80% van het plasmamagnesium wordt door de nieren gefilterd, waarvan 95% opnieuw wordt geabsorbeerd, de rest wordt uitgescheiden. Ongebonden (tweewaardig geladen) magnesium gaat gemakkelijk een verbinding aan met fytaat (uit granen), oxalaat (uit o.a. rabarber), fosfaten en methylaminen, waardoor het niet meer geabsorbeerd kan worden. Met name de hoge graanconsumptie kan zo een goede magnesiumstatus in de weg staan.

Organisch gebonden magnesium (zoals magnesiumcitraat, magnesiumgluconaat, magnesiumlactaat en magnesiumaspartaat) wordt beter opgenomen dan anorganische magnesiumvormen zoals magnesiumchloride, magnesiumhydroxide en magnesiumsulfaat. Het in voedingssupplementen nog veelgebruikte (anorganische) magnesiumoxide is onoplosbaar en wordt daarom vrijwel niet opgenomen.

Magnesiumchelaten zijn de best opneembare vormen van magnesium. Een magnesiumchelaat is een covalente verbinding tussen 1 molecuul oplosbaar magnesiumzout en 1, 2 of 3 (bij voorkeur 2) moleculen van een aminozuur. Glycine is, vanwege zijn kleine formaat, het meest geschikte aminozuur. Een covalente binding van 2 moleculen glycine met 1 molecuul magnesiumzout, magnesiumbisglycinaat of magnesiumbisglycinaat genoemd, blijkt dan het meest optimale magnesiumchelaat. Dat magnesiumbisglycinaat bekendstaat als de best opneembare verbinding, heeft verschillende redenen:

1. Meerdere mineralen maken gebruik van dezelfde transporters, waardoor mineralen elkaars opname belemmeren, maar deze verbinding wordt niet gezien als mineraal maar als aminozuur. De mineralencompetitie wordt vermeden;
2. De opname van aminozuren is hoger dan die van metalen en die van glycine zelfs extra hoog vanwege zijn geringe omvang;

Magnesiumdeficiëntie

Een mens heeft gemiddeld 5 mg magnesium per kg lichaamsgewicht per dag nodig. Een tekort kan ontstaan door

onvoldoende inname, maar ook door een verstoring van de magnesiumregulatie. Denk hierbij aan intestinale hypoabsorptie, verlies via urine, verminderde botopname, insulineresistentie en stress. De inname is laag, omdat het westerse voedingspatroon een relatief tekort heeft aan magnesium. Vlees en zuivel bevatten minder magnesium dan groene bladgroenten, onder andere omdat magnesium het centrale onderdeel is van chlorofyl. In granen en noten zit een aanzienlijke hoeveelheid, maar helaas wordt er veel gebruik gemaakt van geraffineerd meel, waar dan weer weinig magnesium in zit. Bovendien raakt de grond door intensieve verbouwing en magnesiumarme (kunst)mest uitgeput, waardoor het gehalte in plantaardig voedsel daalt. Kraanwater is ook een bron van magnesium. Hoe harder het water, hoe meer magnesiumzouten erin zijn opgelost (max. 50 mg/L).

De gemiddelde behoefte aan magnesium is de behoefte die voor de helft van de bevolking voldoende is. Uit de "Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010" blijkt dat 16 tot 35 % van de volwassenen een magnesiuminname heeft beneden de gemiddelde behoefte, voor adolescenten is dit 57 tot 72%, voor kinderen van 13 tot 19 jaar 10 tot 19%. Alleen bij kinderen van 7 en 8 jaar zijn geen innames beneden de gemiddelde behoefte waargenomen. Patiënten met nierinsufficiëntie hebben vanwege hun dieet een lage inname van magnesium en ouderen lopen een groter risico op een magnesiumtekort. Enerzijds komt dit door moeite met de aankoop en bereiding van voeding of door gebrek aan eetlust door verlies van smaak of geur of door eenzaamheid. Anderzijds lopen ouderen een hoger risico op magnesiumtekort doordat absorptie afneemt met de leeftijd, terwijl urinaire uitscheiding toeneemt. Langdurig gebruik van diuretica of maagzuurremmers (protonpompremmers) kan eveneens leiden tot een magnesiumtekort.

Magnesiumtekort heeft een negatieve invloed op het maag-darmstelsel, skelet en het centrale zenuwstelsel. Magnesiumtekort manifesteert zich vaak door kramp in de spieren en door vermoeidheid. Andere vroege symptomen van een magnesiumtekort zijn misselijkheid, verminderde eetlust, braken, zwakte, tintelingen, gevoelloosheid, toevallen, veranderingen in de persoonlijkheid, een abnormaal hartritme en coronaire spasmen. Dit kunnen dus allen indicaties zijn voor het gebruik van magnesium, maar ook bij verschillende ziektebeelden kan magnesium verbetering bieden. Een magnesiumtekort heeft over het algemeen een stressreactie tot gevolg, bovendien brengt het een verhoogd risico op hartziekte, verhoogde bloeddruk, beroerte en zwangerschapscomplicaties met zich mee.

WERKING

Elektrolytenbalans

Magnesium is een endogene regulator van verschillende elektrolyten. Magnesium is nodig voor activering van de natrium-kaliumpomp die natrium de cel uitpompt en kalium erin. Daardoor beïnvloedt magnesium de membraanpotentiaal. Bij magnesiumtekort is er dus onvoldoende magnesium en kalium in de cel aanwezig, waardoor de cellulaire functies ernstig kunnen worden verstoord.

Magnesium vermindert opname en distributie van calcium door activatie van natrium-calciumuitwisselaars, ook doordat het als niet-competitieve inhibitor de calciumkanalen blokkeert, evenals het vrijkomen uit het endoplasmatisch reticulum. Toch kan magnesium hypocalciëmie herstellen. De homeostase van calcium wordt namelijk deels geregeld door vorming van parathyreoïd hormoon (PTH), waarvoor magnesium vereist is (magnesium zorgt voor omzetting van vitamine D in zijn actieve vorm).

Magnesiumtekort gaat dus vanzelfsprekend gepaard met een veranderde elektrolytenbalans. Het kaliumgehalte in de cel daalt terwijl het natrium- en calciumgehalte stijgt doordat Magnesium-ATP pompen minder werken en de membraanpotentiaal is gewijzigd. Hierdoor is magnesiumtekort gelinkt aan spierkrampen, hoge bloeddruk en coronaire en cerebrale vaatvernauwingen, veroorzaakt door kramp (vasospasmen).

Calciumantagonisme

Het magnesium- en calciummetabolisme zijn nauw bij elkaar betrokken. Magnesium is een calciumantagonist: verscheidene enzymen die geactiveerd worden door magnesium, worden juist geremd door calcium. Als calciumantagonist reguleert magnesium de neurotransmittervrijgifte, spiercontractie en -ontspanning. De consequentie hiervan is dat magnesium een cruciale rol speelt bij de hartspierfunctie, neuromusculaire functies, spierspanning, bloeddruk en andere belangrijke lichaamsfuncties.

Energiestofwisseling

Magnesium speelt tevens een rol bij de (an)aerobe energieproductie; direct doordat het deel uitmaakt van magnesium-ATP-complex en indirect als enzymactivator van ATP-genererende enzymen in de glycolyse en oxidatieve fosforylering.

Hormoonhuishouding

Magnesium regelt de activiteit van het sympathische zenuwstelsel. Het gedraagt zich als een antagonist van de N-methyl-D-aspartaat (NMDA) receptor en remmer van sympathische neurotransmitters. Verschillende hormonen, zoals thyroxine, angiotensine, glucocorticoiden, glucagon, calcitonine, en de sympathische neurotransmitters hebben effect op de absorptie van magnesium. Een normale tot hoge magnesiumwaarde:

- remt overmatige activiteit van het centraal zenuwstelsel waardoor spastische symptomen worden voorkomen.
- blokkeert de N-type calciumkanalen op zenuwuiteinden met een veranderde secretie van noradrenaline tot gevolg. Hierdoor wordt bloeddrukverhoging tegengegaan.
- reguleert de activiteit van renine en daarmee de vorming van angiotensine II, waardoor vaatvernauwing en bloeddrukverhoging worden voorkomen.
- remt vrijkomen van mediators uit mastocyten en reguleert de T-cel activiteit, waardoor het een overmatige ontstekingsreactie helpt voorkomen.
- remt de afgifte van acetylcholine, waardoor de prikkelbaarheid van de motorische zenuwuiteinden in de spiervezel wordt geremd.
- stimuleert de synthese van stikstofmonoxide en prostacycline, met vaatverwijding en remming van trombose tot gevolg.
- remt secretie van noradrenaline, acetylcholine, serotonine en kalium, waardoor vaatvernauwing wordt voorkomen.
- is waarschijnlijk noodzakelijk voor het op peil houden van purines en pyrimidines, nodig om nucleotiden te

vormen, waaruit RNA en DNA wordt gevormd

- zou samen met de NMDA-receptor invloed kunnen hebben op de pijnbeleving.
- voorkomt overgevoeligheid voor stress en hiermee voorkomt het een daling van het gehalte aan magnesium-sparende hormonen en verlies van magnesium via de urine door hypersecretie van bijnierschors hormonen, antidiuretisch hormoon en schildklierhormonen.
- maakt de synthese van parathyroïdhormoon (PTH) mogelijk, een verhoging van het PTH heeft een verhoogde opname van magnesium via de darmen en verhoogde heropname via de nieren tot gevolg.
- Maakt als secundaire transporter het vervoer van insuline mogelijk. Insuline reguleert weer het intracellulair magnesium.

Een tekort aan magnesium kan, de hormoonhuishouding in beschouwing genomen, leiden tot spasmen, trombose, bloeddrukverhoging, ontstekingsreacties, stress en ischemie als gevolg van vaatvernauwing. Bovendien verstoort magnesiumtekort de werking van het PTH, wat weer kan leiden tot hypocalciëmie en soms tot hypokaliëmie.

INDICATIES

Verbetering sportprestaties

Atleten kampen na inspanning met hypomagnesiëmie. Voor atleten geldt dat een magnesiuminname lager dan 260 en 220 mg per dag voor respectievelijk mannen en vrouwen al leidt tot een tekort. Een significant aantal atleten, met name degenen die een sport beoefenen waarbij zij hun gewicht laag willen houden (bijvoorbeeld ballet), blijkt een magnesiuminname te hebben die een tekort tot gevolg kan hebben. Lichaamsbeweging zorgt dat magnesium in het lichaam wordt herverdeeld om zo aan de metabole behoefte te voldoen. Bij fysieke inspanning wordt niet alleen magnesium verbruikt, er treedt ook een verhoogd verlies op via zweet en urine, waardoor de behoefte stijgt met 10-20%. Deze beide factoren kunnen in combinatie met een geringe inname een negatief effect hebben op het energiemetabolisme, de elektrolytenbalans, het immuunsysteem, de zuurstofopname en daarmee op de spierfunctie en prestaties. Een lange periode van overmatige training of korte, zeer hevige inspanning kunnen deze negatieve effecten versterken. Magnesiumtekort leidt tot immunopathologische veranderingen, die leiden tot ontstekingsreacties. Tijdens langdurige inspanning vinden hormonale veranderingen plaats die hiervan de oorzaak zouden kunnen zijn; secretie van antidiuretische hormonen, aldosteron, sympathische neurotransmitters, thyroïd-stimulerend hormoon en bijnierschors hormonen neemt toe. Magnesiumsuppletie kan de sportprestaties van atleten met een (dreigend) magnesiumtekort verbeteren en immunosuppressie, oxidatieve schade en hartritmestoomissen helpen voorkomen.

Perinataal

Pre-eclampsie komt in 3 tot 10% van de zwangerschappen voor. De oorzaak is onbekend, maar het kan leiden tot ernstige ziekte en zelfs dood bij moeder en foetus. Na de 20e week van de zwangerschap krijgt de moeder een verhoogde bloeddruk en eiwit in de urine, verder kan er sprake zijn van trombose en verhoogde gevoeligheid voor ontstekingen. Wanneer tevens bewusteloosheid of coma optreedt, spreekt men van eclampsie. Symptomen van pre-eclampsie en eclampsie verbeteren doordat magnesium direct en indirect vaatverwijding in onder andere de hersenen en baarmoeder veroorzaakt. Indirect door de secretie van vasodilatoren te bevorderen en van vasoconstrictoren te verzwakken. Bovendien helpt magnesium premature weeën en vroeggeboorte te voorkomen. Magnesiumtekort wordt in verband gebracht met spierzwakte bij baby's, er is echter niet voldoende bewijs dat het kan leiden tot wiegendood.

Een verbeterde magnesiuminname kan (pre-)eclampsie helpen voorkomen en genezen. Twee Cochrane-reviews beoordeelden magnesiumtherapie als effectiever dan behandeling met fenytoïne.

Cardiovasculair

De incidentie van hart- en vaatziekten (beroertes, ischemische hartziekten) is omgekeerd evenredig aan de magnesiumgehalte in het water dan wel in de grond. Cardiale prikkelbaarheid, neuromusculaire transmissie, bloeddruk, vaatvernauwing en -verwijding zijn allen gerelateerd aan de magnesiumstatus, wat van belang is voor patiënten met hartziekten. Bij een magnesiumtekort komen arteriële fibrillatie en ventriculaire tachycardie en fibrillatie vaker voor. Magnesium heeft een positief effect bij "torsades de pointes tachycardie" (een speciale vorm van ventrikeltachycardie). Een tekort blijkt tevens het ontstaan en ontwikkelen van coronaire risicofactoren zoals diabetes mellitus, hypertensie, arteriosclerose, hyperlipidemie, hartritmestoomissen, schade aan het myocard en ischemische hartziekte in de hand te werken. Een verbeterde magnesiumstatus kan ischemie van het hart voorkomen door vermindering van het intracellulaire calciumgehalte, dilatatie van de kransslagaders, vermindering van de perifere weerstand en remming van trombose. Magnesiumsuppletie vermindert de frequentie van asymptomatische ventriculaire aritmie bij hartfalen en werkt bloeddrukregulerend; het kan tevens preventief gebruikt worden tegen atherosclerose en ischemische ziekte. Bij directe intraveneuze toediening van magnesium bij een vermoedelijk hartinfarct wordt de kans op overleving vergroot. Magnesiumsuppletie lijkt een positieve invloed op allerhande hart- en vaatcomplicaties te hebben, met name bij "torsades de points" en bloeddrukregulering.

Mitralisklepprolaps

Ongeveer 5% van de volwassenen, waarvan meer vrouwen dan mannen, lijdt aan mitralisklepprolaps. Het is een van de meest voorkomende hartafwijkingen bij jongeren. Wat betreft de prevalentie, symptomen en de latente aard lijkt idiopathische mitralisklepprolaps (disfunctie van de kleppen van het linker atrium) op een vorm van latente tetanie, ontstaan door een magnesiumtekort. Mitralisklepprolaps komt veel voor bij patiënten met latente tetanie door magnesiumtekort en latente tetanie door magnesiumtekort komt bijna altijd voor bij patiënten met mitralisklepprolaps. Een magnesiumtekort kan leiden tot afwijkingen in de synthese van collageen, bindweefsel en myocard, met mitralisklepprolaps tot gevolg. Een vroege diagnose en magnesiumsuppletie kan de symptomen van mitralisklepprolaps verminderen en kan voorkomen dat asymptomatische patiënten symptomen van latente tetanie krijgen.

Mitralisklepprolaps hangt nauw samen met latente tetanie door magnesiumtekort, symptomen van beide kunnen verlicht of voorkomen worden wanneer de magnesiumstatus weer normaal is.

Metabool syndroom

De invloed van het metabool syndroom op de volksgezondheid is aanzienlijk toegenomen. Metabool syndroom is een combinatie van risicofactoren op hart- en vaatziekten, waaronder: insulineresistentie, verhoogde bloeddruk, verminderde glucosetolerantie, abdominale obesitas, verminderde bloedstolling, inflammatoire ongemakken, oxidatieve stress en dyslipidemie, leidend tot arteriosclerose. De magnesiumbalans in de cellen en het serum wordt normaal gesproken gereguleerd door hormonen die bij patiënten met metabool syndroom anders zijn dan bij mensen die niet aan dit syndroom leiden. Er bestaat een negatief verband tussen magnesiuminname en het ontstaan van metabool syndroom en de afzonderlijke symptomen. Metabool syndroom en zijn deelsymptomen zouden kunnen verbeteren door een verbeterde magnesiumstatus.

Diabetes type 2

Bij diabetes type 2 ontstaat, afhankelijk van de ernst van de ziekte, een veranderde magnesiumstatus. Het gehalte aan magnesium intracellulair en in het serum zijn lager bij diabetici dan in de totale bevolking en nog lager bij onbehandelde diabetici. Een magnesiumtekort zou kunnen ontstaan doordat glucose in de urine heropname door de nieren verhindert, met insulineresistentie en verminderde insulineafgifte als gevolg. Bovendien blijkt er een negatief verband tussen magnesiuminname / serummagnesium en insulineresistentie en tussen magnesiuminname / serummagnesium en de incidentie van diabetes type 2. Dit laatste verband is het sterkst wanneer er sprake is van een magnesiumtekort. Bovendien komen er kaliumtekorten voor bij diabetici, wat een magnesiumtekort in de hand werkt. Magnesiumsuppletie heeft een positief effect op het glucosemetabolisme, de insulinegevoeligheid en het serumkaliumgehalte, het kan zo helpen diabetes onder controle te houden en hiermee complicaties aan de vaten voorkomen. Glucose en endogene insulinesecretie hebben invloed op het plasmamagnesium.

Het magnesiumniveau en het insulineniveau vertonen een wisselwerking, aanvulling van het magnesium dat verloren gaat kan het ziektebeeld bij diabetici verbeteren.

Lawaaidoofheid

Akoestisch trauma is een van de belangrijkste oorzaken van lawaaidoofheid, oorsuizen (tinnitus) en overgevoeligheid voor geluid. Gehoorverlies kan definitief of tijdelijk zijn, dit laatste indien de stereocilia nog niet onherstelbaar beschadigd zijn. Akoestisch trauma resulteert niet alleen in directe mechanische beschadiging maar ook in indirecte metabole processen. Blootstelling aan lawaai heeft vaatvernauwing en zuurstoftekort in het slakkenhuis van het oor tot gevolg. Vaatvernauwing leidt tot oxidatieve stress en het afsterven van neuronen door een overmaat aan glutamaat. Bij blootstelling aan lawaai zijn de trilhaartjes in het oor overactief, waardoor grote hoeveelheden glutamaat in de synapsen van het binnenoor vrijkomen. Hierdoor worden de NMDA-receptoren overprikkeld.

Blootstelling aan lawaai veroorzaakt een magnesiumtekort in het lichaam en magnesiumsuppletie blijkt effectief bij behandelen en voorkomen van lawaaidoofheid. Het slakkenhuis wordt beschermd doordat magnesium ter plaatse zenuwbeschermend en vaatverwijdend werkt. Magnesium gaat het afsterven van neuronen door een overmaat aan glutamaat tegen (glutamaat-antagonisme). Diverse studies bevestigen het beschermende effect van magnesium bij gehoorbeschadiging en oorsuizen.

Migraine

Patiënten met clusterhoofdpijn en (menstruele) migraine blijken allen een tekort aan magnesium te hebben. Na suppletie van magnesium is de frequentie afgenomen, daarvoor werd echter wel een dosis van 600 mg per dag genomen.

Perioperatief

Perioperatieve rillingen en hypomagnesiëmie worden voorkomen door het perioperatief suppleren van magnesium. Tevens is het waarschijnlijk dat magnesiumsuppletie de sensitiviteit en sensibiliteit vermindert en neuroprotectief werkt, dit laatste is echter niet bewezen. Na ongeveer 25 tot 40% van de hartoperaties krijgt de patiënt te kampen met atriumfibrillatie. Magnesiumsuppletie vermindert postoperatief atriumfibrilleren net zo goed als de reguliere antiaritmica, maar heeft minder bijwerkingen.

Longen

Doordat magnesium kan bijdragen aan de ontspanning van de spiercel en ontstekingsremmende eigenschappen heeft, kan verwacht worden dat magnesium effectief is bij de behandeling van astma. Bronchospasmen en broncheale reactiviteit nemen af. Bij acute ernstige verergeringen kan magnesiumtherapie uitkomst bieden wanneer conventionele therapie faalt.

Bot- en celweefsel

Magnesiumtekort heeft een negatieve invloed op alle botweefselcellen, waardoor slecht nieuwe cellen worden aanmaakt en oude afgebroken. Het botweefsel degenereert in structuur en hoeveelheid, het bot zal sneller breken. Bij postmenopauzale vrouwen en oudere mannen helpt magnesiumsuppletie botbreuken en botverlies voorkomen en zelfs de botdichtheid verhogen.

Een laag magnesiumniveau versnelt tevens de veroudering van de menselijke endotheelcellen en fibroblasten. Daarom valt te verwachten dat het verhogen van de magnesiuminname kan bijdragen aan gezonder ouder worden en het voorkomen van ouderdomsziekten.

Mentaal functioneren

In de hersenen ondersteunt magnesium de cognitieve functies, zoals het geheugen en het concentratievermogen. De angstremmende werking van magnesium hangt deels samen met de ontspannende werking van magnesium op het musculaire systeem en de regulerende werking op neurotransmitters. Diverse studies wijzen op een verband tussen angstklachten en een verlaagde magnesiumstatus. Er zijn ook aanwijzingen dat dwangstoornissen verergerd worden door magnesiumtekort.

CONTRA-INDICATIES

Bij een verminderde nierfunctie, hartblok (een storing in de prikkelgeleiding van het hart) en neuromusculaire aandoeningen dient magnesiumsuppletie, indien mogelijk, enkel te geschieden onder medisch toezicht.

BIJWERKINGEN

Intensieve therapie met anorganisch magnesium, met name magnesiumsulfaat en magnesiumchloride, kan tijdelijk osmotische diarree tot gevolg hebben. Bij constipatie worden daarom regulier soms hogere doses van magnesium

geadviseerd. Magnesiumsulfaat veroorzaakt gemakkelijker diarree dan andere magnesiumzouten omdat sulfaat, evenals magnesium, een osmotische werking heeft. Aminozuurgebonden magnesiumvorm en de meeste organische vormen worden goed opgenomen met een minimale laxerende werking.

INTERACTIES

Gelijktijdig gebruik met tetracyclinen, digoxine, penicilline, ijzer of ciprofloxacine kan de resorptie van deze middelen verminderen door complexvorming en doordat magnesium maagzuurvorming remt.

DOSERING

De dagelijks aanbevolen hoeveelheid magnesium in Nederland bedraagt 300 mg, maar de werkelijke magnesiumbehoefte kan sterk variëren, afhankelijk van factoren als leeftijd, geslacht, zwangerschap, beroep, sport, voedingsgewoonten, leefwijze en medicijnen. In ongunstige omstandigheden kan de behoefte aan magnesium wel oplopen tot 600-700 mg per dag.

Het duurt enige tijd voordat de effecten van magnesiumsuppletie zich openbaren. De ontspannende werking op de spieren zal zich het eerst openbaren, al na enkele dagen of weken, maar om een duurzaam effect te bewerkstelligen moet de suppletie enkele maanden worden volgehouden.

Als veilige bovengrens wordt tussen de 300 en 400 milligram elementair magnesium per dag aangehouden. Bij acuut gebruik 400 mg en bij chronisch gebruik 300 mg. Voor kinderen van 1 tot 3 jaar geldt een grens van 65 mg, van 4 tot 8 jaar van 110 mg, van ouder dan 8 jaar 350 mg. Voor bepaalde toepassingen kan het echter noodzakelijk zijn om hoger te doseren, mits dit onder toezicht gebeurt.

Niettemin is magnesiumtherapie een zeer veilige therapievorm. Extreme overdosis kan bij sommige mensen een warmtegevoel en flushes geven, maar het optreden van hypotensie door magnesiumoverdosis is uiterst zeldzaam. Wel kan intensieve therapie met oraal magnesium (zoals eerder aangegeven) aanleiding geven tot osmotische diarree.

SYNERGISME

Een belangrijke cofactor voor magnesium is vitamine B6. Vitamine B6 helpt om magnesium de lichaamscellen in te transporteren. Daarnaast hebben ook vitamine C, vitamine D, calcium en fosfor een synergistische werking. Calcium, vitamine D en fosfor zijn vooral synergistisch op het gebied van de stofwisseling van botten en tanden.

REFERENTIES

1. Belin RJ, He K. Magnesium physiology and pathogenic mechanisms that contribute to the development of the metabolic syndrome. *Magnes Res*. 2007;20:107-29
2. Bichara MD, Goldman RD. Magnesium for treatment of asthma in children. *Can Fam Physician*. 2009;55:887-889.
3. Bobkowski, W., Nowak, A., & Durlach, J. (2005). The importance of magnesium status in the pathophysiology of mitral valve prolapse. *Magnesium Research: Official Organ of the International Society for the Development of Research on Magnesium*, 18 (1), 35-52.
4. Cohen JS. High-dose oral magnesium treatment of chronic, intractable erythromelalgia. *Ann Pharmacother*. 2002;36:255-60.
5. Durlach, J., Pages, N., Bac, P., Bara, M., & Guiet-Bara, A. (2004). Magnesium research: From the beginnings to today. *Magnesium Research*, 17, 163-168.
6. Guerrero MP, Volpe SL, Mao JJ. Therapeutic uses of magnesium. *Am Fam Physician*. Jul 15 2009;80(2):157-62.
7. Herroeder S, Schönherr ME, De Hert SG, Hollmann MW. Magnesium-Essentials for Anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2011 Feb 28.
8. Huang CL, Kuo E: Mechanism of hypokalemia in magnesium deficiency. *J Am Soc Nephrol* 18 : 2649 -2652, 2007
9. Kanbay M, Goldsmith D, Uyar ME et al (2010) Magnesium in chronic kidney disease: challenges and opportunities. *Blood Purif* 29:280-292
10. Killilea DW, Maier JAM. A connection between magnesium deficiency and aging: new insights from cellular studies. *Magnes Res* 2008; 21: 77-82
11. Laires MJ, Monteiro C: Exercise, magnesium and immune function. *Magnes Res* 2008, 21:92-96
12. Larsson SC, Wolk A. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis. *J Intern Med* 2007;262:208.
13. Lopez HW, Leenhardt F, Remesy C. New data on the bioavailability of bread magnesium. *Magnes Res* 2004 ; 17 : 335-40.
14. Lysakowski, C, Dumont, L, Czametzki, C, et al. (2007). Magnesium as an adjuvant to postoperative analgesia: a systematic review of randomized trials. *Anesth Analg* 104(6): 1532-9.
15. McKevooy GK, ed. *AHFS Drug Information*. Bethesda, Md.: American Society of Health-System Pharmacists; 1998.
16. Miller S, Crystal E, Garfinkle M, Lau C, Lashevsky I, Connolly SJ. Effects of magnesium on atrial fibrillation after cardiac surgery: a meta-analysis. *Heart* 2005;91:618-623.
17. NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. *Signaleringsrapport Beroepsziekten 2006*. <http://www.beroepsziekten.nl>. Amsterdam: NCvB, 2006
18. Nielsen FH, Lukaski HC. Update on the relationship between magnesium and exercise. *Magnes Res* 2006; 19:180-9.
19. Rossum, van C. T. M., Fransen H. P., Verkaik-Kloosterman J., Buurma E.M., Ocké M. C. *Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010 : Diet of children and adults aged 7 to 69 years*. Bilthoven: RIVM, 2011. RIVMreport 350070006.
20. Sagsoz N, Kucukozkan T: The effect of treatment on endothelin-1 concentration and mean arterial pressure in preeclampsia and eclampsia. *Hypertens Pregnancy* 2003; 22: 185-91
21. Sendowski I. Magnesium therapy in acoustic trauma. *Magnes Res* 2006; 19: 244-54.
22. Shils ME, Olson JA. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 8th ed. Philadelphia, Pa.: Lea & Febiger; 1994.
23. Ueshima K. Magnesium and ischemic heart disease: a review of epidemiological, experimental, and clinical

