

Suplementacja magnezem

Supplementation of magnesium

dr n. farm. Anna Nowicka, mgr Aleksander Zuchowski

PDF www.lekwpolsce.pl

Słowa kluczowe: magnez, suplementacja, niedobór, źródła magnezu, preparaty magnezu, witamina B₆, cynk, potas, żelazo.

Streszczenie: Magnez jest niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania organizmu składnikiem odżywczym. Uczestniczy w ponad 300 procesach metabolicznych, przemianach węglowodanów i tłuszczu. Pełni również rolę w oporności na insulinę. Pomaga utrzymać prawidłowe ciśnienie krwi, mocne kości oraz stały rytm serca. Magnez występuje naturalnie w niektórych produktach żywnościowych i jest dostępny jako suplement diety. Naturalnymi źródłami magnezu w żywności są: zielone, liściaste warzywa (np. szpinak), orzechy, fasola, groch, soja, pełnoziarniste płatki zbożowe. Suplementy magnezu dostępne są w rozmaitych postaciach. Szybkość wchłaniania suplementów magnezu różni się w zależności od ich rodzaju – preparaty w formie rozpuszczalnej są lepiej wchłaniane z jelit. Uważa się, że suplementy magnezu w formie cytrynianu, mleczanu i chlorku są wchłaniane lepiej niż suplementy magnezu w postaci tlenku i siarczanu. Suplementacja magnezem może nie być bezpieczna dla osób zażywających leki moczopędne, leki nasercowe lub antybiotyki. Niedobór magnezu może spowodować poważne objawy: nadciśnienie i choroby układu sercowo-naczyniowego, nerek i uszkodzenie wątroby.

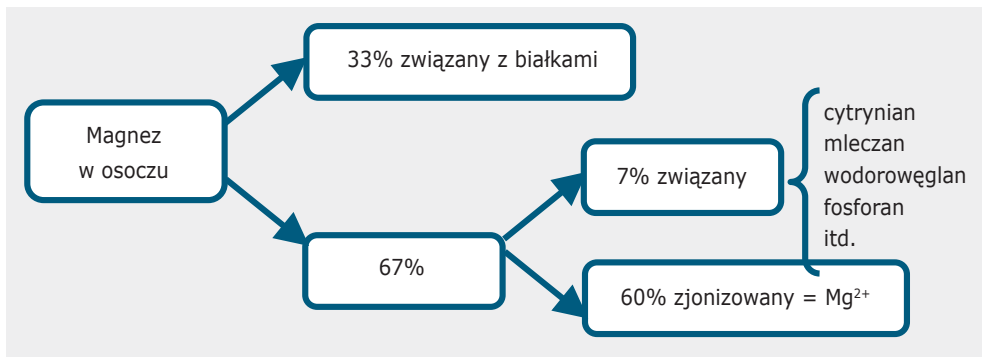
Keywords: magnesium, supplementation, deficiency, sources of magnesium, magnesium preparations, vitaminum B₆, zinc, potassium, iron.

Abstract: Magnesium is essential nutrient for proper body function. Magnesium has many benefits throughout all the body's critical functions. Magnesium is a mineral that's crucial to the body's function. Magnesium participates in more than 300 metabolic processes, making it essential for carbohydrate and fat metabolism. It may also play a role in insulin resistance. Magnesium helps keep blood pressure normal, bones strong, and the heart rhythm steady. Magnesium is naturally present in some foods, synthetically added to other food products and available as a dietary supplement. Natural food sources of magnesium include: Green, leafy vegetables, like spinach, nuts, beans, peas, and soybeans, whole-grain cereals. Magnesium supplements are available in a variety of forms. The absorption rate of magnesium supplements differs depending on the kind – usually types that dissolve in liquid are better absorbed in the gut than less soluble forms. It's believed that magnesium in citrate, lactate and chloride forms are absorbed better than magnesium supplements in oxide and magnesium sulfate form. Magnesium supplements may not be safe for people who take diuretics, heart medicines or antibiotics. A magnesium deficiency can cause significant symptoms. Some of the most prominent include: hypertension and cardiovascular disease, kidney and liver damage.

Wprowadzenie

Magnez jest jednym z najważniejszych wewnątrzkomórkowych jonów organizmu. Pełni kluczową funkcję w regulacji ciśnienia krwi i homeostazy organizmu. Bierze udział w przewodnictwie nerwowym, termoregu-

lacji oraz kurczliwości mięśni. Jest kofaktorem ponad 300 reakcji enzymatycznych, bezpośrednio wpływa na ich wydajność [1]. Magnez konkuruje z wapniem o miejsce wiązania do białek, jest jego antagonistą.



Rycina 1. Zawartość magnezu w organizmie [39]

Utrzymanie homeostazy magnezu zależy od stanu fizjologicznego organizmu. Zapotrzebowanie na ten pierwiastek zmienia się w zależności od wieku, płci, aktywności fizycznej, a także w okresie ciąży i laktacji. Średni dzienny przyrost magnezu w organizmie człowieka do 20. r.ż. wynosi ok. 3,2 mg. Jak wynika z badań, 300 mg tego makroelementu potrzeba na przyrost jednego kilograma ciała [2]. Wpływa to na zwiększone zapotrzebowanie na ten pierwiastek u mężczyzn niż u kobiet (tab. 1).

W organizmie człowieka o wadze 70 kg znajduje się ok. 24 g magnezu (wartość ta oscyluje od 20 do 35 g), z czego ok. 60% przypada na kości, 29% na mięśnie, 10% na inne tkanki miękkie, a jedynie 1% występuje w płynach międzykomórkowych (tab. 1). U ludzi po 60. r.ż. ilość magnezu zmniejsza się do 60-80% w porównaniu do dzieci [3]. Jest to związane z mniejszą podażą magnezu, która wynika z mniejszego łaknienia, upośledzenia receptorów smako-zapachowych, zmniejszonego wchłaniania magnezu w jelitach i zwiększonej ilości pierwiastka wydalanego z moczem.

Najwyższą zawartość magnezu obserwuje się w tkankach charakteryzujących się zwiększonym nasileniem procesów meta-

bolicznych, takich jak mózg, mięśnie (ok. 9,5 mmol/kg), serce (ok. 16,5 mmol/kg), wątroba czy tkanka nowotworowa (ok. 8mmol/kg). W erytrocytach znajduje się 3 razy więcej magnezu (2,4-2,9 mmol/l) niż w osoczu (0,8-1,6 mmol/l) [4].

Tabela 1. Zalecane dzienne spożycie magnezu [5]

Grupa wiekowa	Dawka / jednostka
Niemowlęta	30 mg
Dzieci od 5. miesiąca do 1. r.ż.	70 mg
Dzieci: od 1. do 3. r.ż. od 4. do 9. r.ż.	80 mg 130 mg
Chłopcy: od 10. do 12. r.ż. od 13. do 18 r.ż.	240 mg 410 mg
Dziewczęta: od 10. do 12. r.ż. od 13. do 18. r.ż.	240 mg 360 mg
Mężczyźni: od 19. do 30. r.ż. > 31 lat	400 mg 420 mg
Kobiety: od 19. do 30. r.ż. > 31 lat	310 mg 320 mg
kobiety w ciąży: < 19 lat > 19 lat	400 mg 360 mg
laktacja: < 19 lat > 19 lat	360 mg 320 mg

Rola magnezu w organizmie

Magnez wpływa na wytwarzanie i aktywność ponad 300 enzymów, dla których jon wapnia jest przeważnie inhibitorem. Jon magnezowy pełni szczególnie istotną rolę w aktywacji enzymów, które są związane z wytwarzaniem energii w komórce. Jest także kluczowym składnikiem do wykorzystywania przez komórki powstałych związków wysokoenergetycznych (m.in. ATP) [6]. Aktywizuje wszystkie enzymy odpowiedzialne za reakcję przeniesienia grupy fosforylowej.

Magnez jest składnikiem niezbędnym dla zasadniczych funkcji biochemicznych oraz jako czynnik ochraniający komórkę. Stabilizuje błony komórkowe i wpływa na ich stan czynnościowy. Tworzy związki kompleksowe z fosfolipidami, co powoduje zmniejszenie płynności błon komórkowych i ich przepuszczalności [7]. Istotną rolą magnezu jest aktywacja pomp: sodowo-potasowej i wapniowej, regulujących skład płynu zewnątrz- i wewnątrzkomórkowego.

Biorąc udział w przemianach białek i kwasów nukleinowych, magnez odgrywa istotną funkcję w procesach podziału, wzrostu i dojrzewania komórek. Ponad połowa magnezu zawartego w jądrze komórki jest ściśle związana z kwasami nukleinowymi. Jest on również niezbędny w procesie replikacji DNA. Stabilizuje kształt cząsteczek RNA [8].

Bierze udział w przemianach kwasów trikarboksylowych oraz w procesie hydroksylacji witaminy D. Odczyn zasadowy magnezu przeciwdziała zakwaszeniu organizmu.

Układ nerwowy

Magnez ma duży wpływ na prawidłową pracę mózgu i układu nerwowego. Jest na-

turalnym inhibitorem neuronowego receptora NMDA (*N-metylo-D-asparaginan*), przez to aktywuje większą ilość połączeń nerwowych w mózgu. Zwiększa zdolność uczenia się oraz poprawia pamięć krótko- i długotrwałą. Jony magnezu rywalizują z jonami wapnia w zakończeniach nerwowych, przez co zmniejszają pobudliwość komórek nerwowych. Badania wykazały, że spożywanie przez dzieci produktów bogatych w magnez wpływa na ich lepszą koncentrację, a także mniejszą skłonność do agresji. Niektórzy naukowcy wykazali korzystne działanie magnezu w terapii depresji [9].

Układ sercowo-naczyniowy

Magnez zmniejsza przewodnictwo i pobudliwość mięśnia sercowego, działając antagonistycznie do wapnia. Przeciwdziała niedotlenieniu i niedokrwieniu serca. Działając przeciwnie do wapnia, chroni ściany naczyń. Pełni rolę naturalnego czynnika przeciwzakrzepowego, zwiększając stabilizację błony płytek krwi i hamując ich skłonność zlepiania się [10]. Powoduje zahamowanie odkładania się cholesterolu w ścianach naczyń krwionośnych, przez co zmniejsza ryzyko wystąpienia zawału.

Układ kostny

Magnez pobudza czynność osteoblastów i aktywizuje kostnienie. Jest aktywatorem wielu enzymów z grupy fosfataz, uczestniczących w procesie tworzenia kości. Nieorganiczne związki magnezu, które wbudowują się w kości, zwiększają ich odporność na złamania [11]. Oprócz mineralizacji magnez zapewnia właściwy rozwój kości i przyspiesza ich przebudowę.

Układ moczowy

Magnez jest kluczowy dla zachowania fosforu i potasu, aminokwasów oraz wydzielenia kwasów przez nerki [12]. Zapobiega powstawaniu kamieni nerkowych.

Układ pokarmowy

Magnez bierze udział w syntezie enzymów i soków trawiennych. Jest ważnym elementem enzymów trawiennych, odpowiedzialnych za przemianę materii. Wpływa na transport substancji przez śródbłonek jelit do krwi, działa konkurencyjnie do jonów metali ciężkich, takich jak ołów, kadm, aluminium [13].

Wspomaga pracę jelit, pobudza czynności wątroby oraz zapobiega zaparciom.

Układ oddechowy

Magnez rozszerza drogi oddechowe, wspomaga leczenie astmy i zapalenia oskrzeli [14].

Układ rozrodczy

Magnez wywiera wpływ na rozmnażanie, zwiększa żywotność i ruchliwość plemników. Zapewnia lepsze warunki zapłodnienia i jest niezbędny dla prawidłowego rozwoju płodu [15].

Układ narządów zmysłu

Magnez uczestniczy w czynnościach węchu i słuchu oraz zapobiega nadmiernemu uwodnieniu soczewki i jej zmętnieniu.

Układ immunologiczny

Magnez aktywuje siły obronne organizmu poprzez usprawnianie fagocytozy oraz przyspieszenie wytwarzania i dojrzewania limfocytów. Związki magnezu wspomagają le-

czenie infekcji, zmniejszają reakcje zapalne, skracają czas choroby i przyspieszają powrót do zdrowia [16].

Układ wydzielenia wewnętrznego

Magnez wchodzi w liczne reakcje z hormonami, jest konieczny do ich syntezy, składowania czy uwalniania. Bierze udział w syntezie adrenaliny, noradrenaliny, insuliny, parathormonu oraz kalcytoniny [17]. Dodatkowo reguluje stężenie glukozy we krwi, a jego obniżony poziom w komórkach prowadzi do zaburzeń wydzielenia insuliny.

Gospodarka magnezu w organizmie

Prawidłowe stężenie magnezu we krwi mieści się w przedziale od 0,75 do 0,95 mmol/l (1,8-2,3 mg/dl).

Absorbowane jest ok. 25% magnezu zawartego w pożywieniu [18]. Badania sugerują, że średnie spożycie magnezu przez Polaków *nie* odpowiada dziennemu zapotrzebowaniu organizmu na ten makroelement [19].

Wchłanianie magnezu zachodzi w jelicie cienkim [20]. Po wnikięciu do komórek śródbłonna jelitowego przedostaje się do płynu tkankowego oraz światła naczyń krwionośnych i wraz z krwią trafia do komórek całego organizmu. Nadmiar magnezu wydalany jest z moczem i kałem.

Na absorpcję magnezu wpływa ilość spożywanego białka zwierzęcego, tłuszczów nienasyconych, błonnika oraz fosforanów. W utrzymaniu prawidłowego poziomu magnezu uczestniczą także hormony (parathormon, hormony nadnerczy, tarczycy). Do innych czynników zwiększających wchłanianie magnezu należy zakwaszone środowisko, witamina D i B₆, sól czy laktoza [21].

Niedobór magnezu (hipomagnezemia)

Hipomagnezemia jest stanem, w którym stężenie magnezu w surowicy krwi spada poniżej 0,7 mmol/l [20].

Przyczyny

Niedobory magnezu dzieli się w zależności od przyczyny na pierwotne i wtórne. Pierwotne niedobory są spowodowane niewystarczającą podażą magnezu w diecie.

Czynniki zwiększające ryzyko pojawienia się hipomagnezemii to:

- dieta wysokotłuszczowa (zwłaszcza tłuszcze pochodzenia zwierzęcego);
- długotrwałe odchudzanie;
- spożywanie dużych ilości kawy, herbaty i alkoholu;
- spożywanie wysoko przetworzonej żywności, która zawiera fosforany [22];

- zwiększona ilość wapnia w diecie (zaburza i obniża wchłanianie magnezu, ponieważ konkuruje on z magnezem o przyswajanie w jelitach) [23];
- poziom magnezu w organizmie obniżają także niektóre leki. m.in.:
 - antybiotyki,
 - doustne środki antykoncepcyjne,
 - substancje o działaniu moczopędnym czy przeczyszczającym.

Objawy niedoboru obserwuje się w przebiegu chorób:

- układu pokarmowego,
- wątroby,
- nerek,
- cukrzycy,
- w nadczynności tarczycy.

Naukowcy stwierdzili, że wraz ze wzrostem niedoborów magnezu zwiększa się oporność tkanek na insulinę u osób zdrowych.



Rodzina Zdrowia **Magnesium B6** dla młodzieży i dorosłych zawiera **mleczan magnezu** i witaminę B6

Magnez i witamina B6:

- ▶ przyczyniają się do zmniejszenia uczucia zmęczenia i znużenia
- ▶ pomagają w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego
- ▶ wspierają utrzymanie prawidłowych funkcji psychologicznych

Więcej informacji na www.silesianpharma.pl



Suplement diety

Zapraszamy do zakupu w Telemarketingu i u Przedstawicieli Grupy Farmacol:



Białystok 800 127 042
Gdańsk 801 150 032

Katowice 801 163 017
Kielce 801 137 031

Poznań 801 101 083
Rzeszów 801 144 502

Szczecin 801 234 438
Warszawa 801 285 951
Wrocław 801 166 006

Do czynników zwiększających ryzyko niedoboru magnezu należą także: ciąża i laktacja, długotrwały stres, intensywny wysiłek lub ciężka praca fizyczna.

Objawy

Do typowych objawów braku magnezu w organizmie należą skurcze mięśni (łydek, stóp), drgania powiek, drżenie rąk, migrena oraz bardzo bolesne miesiączki. Niedobór magnezu może objawiać się zmęczeniem, rozdrażnieniem, zdenerwowaniem czy spadkiem nastroju. Często pojawiają się nagłe zawroty głowy, trudności z koncentracją i pamięcią, problemy z zasypianiem i bezsenność czy zaburzenia ze strony układu oddechowego i pokarmowego [24].

Dodatkowe objawy niedoboru magnezu to: zahamowanie wzrostu, łamliwość paznokci i wypadanie włosów, przebarwienia szkliwa zębów, brak apetytu, brak koordynacji ruchowej. Negatywne skutki spadku stężenia magnezu wpływają także na układ krążenia i pracę serca oraz na sprawność mięśni. Kiedy dochodzi do bardzo głębokiego niedoboru magnezu, może wystąpić trwały skurcz mięśnia sercowego i zatrzymanie jego pracy, a w konsekwencji śmierć.

Niedobór magnezu może zwiększać ryzyko postmenopauzalnej osteoporozy, a zmniejszone stężenie magnezu obserwuje się u dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej (ADHD). Badania wykazały, że spadek stężenia magnezu we krwi powoduje występowanie zmian skórnych, dlatego zaleca się suplementację magnezem u pacjentów z atopowym zapaleniem skóry [25].

Nadmiar magnezu (hipermagnezemia)

Hipermagnezemia jest stanem, w którym stężenie magnezu w surowicy krwi wzrasta powyżej 0,95 mmol/l (1,8-2,3 mg/dl).

Przyczyny

Przyczyny zwiększonego stężenia magnezu wynikają z podania zbyt dużych ilości tego pierwiastka (drogą dożylną oraz doustnie), jak również ze współistniejących chorób – niewydolności nerek, zaawansowanej niedoczynności tarczycy, nowotworów czy niektórych chorób autoimmunologicznych.

W celu uniknięcia hipermagnezemia należy przyjmować magnez tylko przy prawidłowym funkcjonowaniu nerek, ponieważ umożliwiają one eliminację zbyt du-

Tabela 2. Objawy hipermagnezemia

Stężenie magnezu	Objawy
1,5 mmol/l (36,4 mg/l)	klinicznie niedostrzegalne
od 1,5 mmol/l	niedociśnienie, zaburzenia rytmu serca, mdłości
powyżej 2 mmol/l	zmniejszenie napięcia mięśni, senność, zaburzenia pracy serca
5 mmol/l	zwiotczenie mięśni (zwłaszcza oddechowych)
	w przypadku gdy sztuczne oddychanie pozwala na przeżycie, dalsze podawanie magnezu powoduje śpiączkę hipotermiczną
7,5 mmol/l	śmierć przez zatrzymanie czynności serca w rozkurczu

Tabela 3. Źródła magnezu w pożywieniu

Produkt	mg/100 g
Pestki dyni	540
Nasiona słonecznika	359
Migdały	269
Kasza gryczana	218
Fasola biała	169
Czekolada gorzka	165
Orzechy laskowe	140
Ryż brązowy	110
Natka pietruszki	69
Banany	33
Maliny	20
Ryż biały	13

zych ilości tego makroelementu z organizmu. Przedawkowanie magnezu może prowadzić do niewydolności nerek.

Do objawów nadmiaru magnezu we krwi należą: osłabienie, ospałość, mrowienie w nogach i rękach, zaczerwienienie skóry, osłabienie mięśni czy trudności z oddychaniem (tab. 2) [26]. Zbyt duże przyjmowanie preparatów magnezu może spowodować biegunkę i związane z tym odwodnienie organizmu.

Źródła magnezu

Średnie dzienne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na magnez wynosi 6 mg/kg masy ciała.

Magnez przyswaja się lepiej jako składnik produktów spożywczych niż zawarty w preparatach chemicznych. Ok. 70-80% magnezu zawartego w potrawach może się wchłoniąć w przypadku niedoborów tego pierwiastka. Jeśli stężenie magnezu jest duże, jego wchłanianie jest zmniejszone i wynosi tylko 10% zawartości w pożywieniu [27]. Przeważalność magnezu jest zależna od postaci produktu, ponieważ im bardziej produkt

różni się od swojej naturalnej postaci, tym mniejsza ilość magnezu zostanie przyswojona. Przetwarzanie produktów powoduje uwalnianie magnezu z jego dotychczasowych połączeń i pogarsza jego wchłanianie przez organizm. Wysoka temperatura (np. podczas gotowania) prowadzi do utworzenia trudno rozpuszczalnych związków magnezu, które są trudno przyswajalne.

Najlepszym źródłem magnezu są razowe produkty zbożowe, zielone warzywa liściaste (np. szpinak), warzywa strączkowe (fasola, groszek), migdały, orzechy, kakao, gorzka czekolada, banany, figi, rodzynki, ziemniaki, ogórki, pomidory czy cebula (tab. 3) [28].

Dobrym źródłem szybko wchłanianego magnezu są też wody mineralne, mogące dostarczać ok. 10% dobowego zapotrzebowania organizmu na magnez.

Przeważalność z pożywienia może być ograniczona np. przez kwas szczawiowy, fitynowy, fosforowy (ryby), taninę (herbata), wapń i fosfor. Związki te tworzą z magnezem połączenia, które uniemożliwiają przyswajanie tego makroelementu. Z kolei w obecności białka i laktozy wzrasta absorpcja magnezu z pożywienia.

Doustna suplementacja magnezem

Coraz częściej we wspomaganiu leczenia stosuje się preparaty magnezowe, które należy rozpatrywać indywidualnie, uwzględniając ogólny stan zdrowia pacjenta, a także rodzaj i zaawansowanie współistniejących chorób. Zalecane dawki wahają się od 200 do 1000 mg magnezu na dzień.

Mimo że magnez znajduje się w różnych produktach spożywczych, jego przeważalność nie przekracza 40%. W przypadku zwiększonego zapotrzebowania na ten pier-

wiastek niezbędna jest suplementacja. Efekty działania magnezu pojawiają się po długotrwałym stosowaniu i następują stopniowo. Leczenie magnezem prowadzi się od kilku miesięcy nawet do roku.

W aptekach dostępne są preparaty zawierające tlenek magnezu oraz wiele soli: nieorganicznych (chlorek, siarczan, azotan, węglan) i organicznych (cytrynian, mleczan, askorbinian, glukonian, asparaginian oraz glicynian, czyli chelat magnezu).

- Wchłanianie magnezu ze związków nieorganicznych zależy od anionu i wynosi 10-16%.
- Związki węglanowe oraz tlenki są trudniej wchłaniane ze względu na słabą rozpuszczalność.
- Siarczan magnezu stosowany jest najczęściej domięśniowo i doustnie w przypadku hipomagnezemu, a dzięki niewielkiej rozpuszczalności podawany jest jako środek przeczyszczający [29].
- Z preparatów nieorganicznych najlepszą rozpuszczalność i wchłanianie wykazuje chlorek magnezu [30].
- U osób cierpiących na stany zapalne żołądka i nadkwaśność w suplementacji zaleca się tlenek magnezu.
- Z kolei w niedokwaśności stosuje się

chlorek magnezu, który dostarcza organizmowi również jonów chlorkowych.

- Organiczne związki magnezu są bardzo dobrze rozpuszczalne, a ich wchłanianie w jelicie osiąga nawet 90%. Rolę ligandu pełni aminokwas lub kwas organiczny, które organizm wykorzystuje w przemianach metabolicznych białek, węglowodanów czy lipidów.

Na stopień wchłaniania połączeń magnezu duży wpływ ma jego rozpuszczalność w treści pokarmowej oraz sprawny transport przez ścianę jelita. Jednym z kryteriów wyboru preparatów magnezowych jest stopień dysocjacji w fizjologicznym środowisku przewodu pokarmowego. Środowiskiem decydującym o wchłanianiu jest sok żołądkowy, mający w warunkach normalnych odczyn kwaśny, a następnie treść pokarmowa jelit, która ma odczyn zasadowy [31]. Przy prawidłowym funkcjonowaniu żołądka i jelit wskazane są połączenia organiczne: cytrynian, mleczan, asparaginian, których budowa jest najbardziej zbliżona do związków magnezu zawartych w pokarmie (tab. 4).

Oprócz stopnia wchłaniania istotne jest, w jakim stopniu magnez zawarty w preparacie wiąże się z albuminami. Białkowe czynniki transportu zapewniają większą selektywność transportu do tkanek.

Powszechnie stosowane leki zmniejszające wydzielanie soku żołądkowego, leki moczopędne czy hormonalne środki antykoncepcyjne ograniczają wchłanianie magnezu. W przypadku osób stosujących rannitydynę, famotydynę lub inhibitory pompy protonowej (omeprazol, pantoprazol) zalecaną formą magnezu jest mleczan i cytrynian, ponieważ najmniej upośledzają jego wchłanianie.

Tabela 4. Przewidywalność magnezu

Postać	Przewidywalność
Cytryniany	do 90% przewidywalności
Mleczańy	do 80% przewidywalności
Węglany	do 30% przewidywalności
Asparaginiany	do 30% przewidywalności
Chlorki	do 16% przewidywalności
Tlenki	do 4% przewidywalności
Chelaty	brak wiarygodnych badań klinicznych

Dodatki do preparatów magnezowych

Magnez przeważnie nie jest jedynym składnikiem preparatów, które mają uzupełniać jego niedobory. Łączony jest z dodatkowymi minerałami, witaminami lub nawet składnikami ziołowymi, wzmacniającymi jego działanie.

Witamina B₆

95% preparatów magnezowych zawiera w swoim składzie *witaminę B₆*, która zwiększa przyswajalność pierwiastka o ok. 30-40% [32]. Witamina ta ułatwia wchłanianie tego makroelementu i jego transport do komórek. Podnosi skuteczność działania magnezu i zmniejsza jego wydalanie z moczem, co pomaga w utrzymaniu jego wewnątrzkomórkowego stężenia na prawidłowym poziomie. Preparaty niezawierające witaminy B₆ są przeznaczone dla osób uczulonych na jej obecność.

Witamina B₆ występuje w postaci sześciu związków: pirydoksyny, pirydoksaminy, pirydoksalu i ich estrów fosforanowych, które podlegają wzajemnym przekształceniom. Jest wchłaniana z przewodu pokarmowego i magazynowana jako fosforan pirydoksalu w wątrobie, mózgu, nerkach, mięśniach [34]. Witamina B₆ jest częściowo syntetyzowana przez florę jelitową.

Witamina B₆ jest koenzymem uczestniczącym w przemianie aminokwasów, białek i kwasów tłuszczowych. Uczestniczy w przekształcaniu (wydłużaniu) kwasów tłuszczowych, np. kwasu linolowego w arachidonowy, który jest niezbędny do syntezy prostaglandyn. Bierze udział w syntezie m.in.: hormonów, neurohormonów (serotonina, adrenalina), hemoglobiny, enzymów oraz

związków niezbędnych do funkcjonowania układu nerwowego. Zwiększa wchłanianie magnezu z przewodu pokarmowego. Zalecana jest w depresji, nadmiernym zmęczeniu, padaczce, kamieniach nerkowych, anemii odpornej na leczenie żelazem oraz przy przyjmowaniu doustnej antykoncepcji [35].

Dodatkowo pirydoksyna wpływa na glikogenezę (przemianę glukozy w glikogen) i glikogenolizę (proces rozkładu glikogenu) w mięśniach, na ciśnienie krwi, skurcze mięśni i pracę serca. Uczestniczy w tworzeniu przeciwciał i tym samym przyczynia się do podnoszenia odporności organizmu.

Przyczyną niedoborów witaminy B₆ jest nieprawidłowo zbilansowana dieta, stosowanie leków antykoncepcyjnych, karmienie piersią oraz przyjmowanie leków przeciwgruźliczych.

Niedobór witaminy B₆ upośledza prawidłowe funkcjonowanie organizmu poprzez spadek syntezy białek ustrojowych, kwasów nukleinowych (DNA, RNA). Brak pirydoksyny prowadzi do zmian zapalnych skóry i błony śluzowej jamy ustnej, a także zmian w układzie nerwowym (depresja, obniżenie nastroju, bezsenność) i kamicy nerkowej. Dodatkowo stwierdza się zaburzenie syntezy hemoglobiny [36]. Osoby z niedoborem pirydoksyny mają osłabiony układ immunologiczny, co może przyczyniać się do zwiększonej zachorowalności na infekcje bakteryjne i wirusowe.

Do nadmiaru witaminy B₆ może dojść w przypadku długotrwałego przyjmowania jej w formie tabletek w dawce powyżej 200 mg/dobę. Zmiany te zwykle ustępują po odstawieniu suplementów, jednak niekiedy mogą być nieodwracalne [37].

Hiperwitaminoza pirydoksyny wpływa negatywnie na układ nerwowy, powodu-

je zwrodnienia tkanki nerwowej, słabość mięśni, niepewny chód oraz uczucie mrowienia. Nadmiar witaminy B₆ może prowadzić do nieprawidłowości w gospodarce aminokwasów we krwi.

W niewielkich ilościach witamina B₆ jest syntetyzowana przez bakterie naturalnej flory jelit. Jednak podczas gotowania, smażenia i peklowania mięsa straty tej witaminy wynoszą 30-50%. W wyniku mrożenia warzyw i owoców jej zawartość obniża się o 15-70%, a przemiału zbóż o 50-90% [38]. Redukuje się pod wpływem alkoholu, papierosów oraz doustnych środków antykoncepcyjnych.

Głóg, cynk, żelazo, wapń, potas

W preparatach z magnezem obecne są również *głóg, cynk, wapń* czy *żelazo* i potas. Dodatek głogu normalizuje pracę serca.

Żelazo wpływa na transport tlenu w organizmie, produkcję erytrocytów i hemoglobiny, a także pozytywnie na układ immunologiczny. Pierwiastek ten jest składnikiem enzymów i białek, które biorą udział w metabolizmie. Połączenie magnezu i żelaza zmniejsza uczucie zmęczenia, pozwala walczyć ze stresem i osłabieniem organizmu. Jednak preparaty zawierające węglan magnezu tworzą połączenia z solami żelaza, co upośledza wzajemnie wchłanianie tych pierwiastków.

Z kolei połączenie cynku i magnezu zwiększa poziom hormonów anabolicznych i zapewnia optymalny metabolizm [33]. Jeśli poziom cynku jest niski, to przemiana androstendionu w testosteron przebiega wolno. W celu uzyskania optymalnych efektów produkcji testosteronu w preparatach łączy się magnez z cynkiem. Cynk dodatkowo pomaga zachować zdrowe włosy, paznokcie i skórę oraz wspiera prawidłowe

funkcjonowanie układu odpornościowego. Jest również ważnym czynnikiem dla prawidłowego wzrostu i rozwoju komórek.

Bardzo często do preparatów magnezu dodawany jest *potas*, będący aktywatorem licznych enzymów. Bierze on udział w metabolizmie węglowodanów. Potas wraz z magnezem regulują pracę serca podczas dużego wysiłku, wpływają na funkcjonowanie układu nerwowego oraz na pobudliwość nerwowo-mięśniową. Optymalne stężenie potasu i magnezu determinuje sprawny proces skurczu i rozkurczu mięśni. Jony te są również niezbędne do syntezy białek oraz przemian energetycznych. Jednakże stosowanie tego typu preparatów powinno być kontrolowane, ponieważ bardzo łatwo można przedawkować potas.

Niektóre badania podają, że osoby suplementujące długotrwale wapń lub stosujące dietę wysokowapniową mają bardziej utrudnione wchłanianie magnezu. W przypadku łączonych preparatów magnezu i wapnia ważna jest ich wzajemna proporcja. Stosunek wapnia do magnezu powinien wynosić 2:1. Nadmiar wapnia zmniejsza przyswajanie magnezu, a z kolei niedobór magnezu upośledza przyswajalność wapnia.

W aptekach dostępne są także preparaty zawierające w swoim składzie *magnez, wapń oraz cynk*. Są one polecane w okresie intensywnego wzrostu, w intensywnej pracy umysłowej i nauce, w stanach podwyższonego stresu oraz w okresie jesienno-zimowym. Przeznaczone są dla osób aktywnych fizycznie, a także dla osób starszych. Występowanie tych trzech pierwiastków łącznie jest bardzo ważne, ponieważ w procesie formowania kości wapń nie może być prawidłowo przyswajany bez udziału magnezu i cynku.

Podsumowanie

Magnez odgrywa kluczową rolę w organizmie człowieka; aktywuje ponad 300 enzymów. Bierze udział w procesach anabolicznych i katabolicznych organizmu, w przemianach białek i węglowodanów, a pośrednio w metabolizmie tłuszczów. Uczestniczy w przewodnictwie nerwowym, procesie skurczu mięśni czy termoregulacji. Zapewnienie organizmowi odpowiedniej dawki magnezu łagodzi objawy stresu oraz spowalnia procesy starzenia.

Zapotrzebowanie na magnez waha się w zależności od wieku, płci i stanu fizjologicznego. U dorosłych kobiet wynosi 300 mg/dobę, u mężczyzn 370 mg/dobę. Więcej magnezu potrzebują osoby starsze, kobiety w ciąży i karmiące.

Istotną cechą preparatów magnezowych jest ich biodostępność i zdolność wbudowywania do tkanek. Wiele prac naukowych porównuje przyswajalność dostępnych na rynku form chemicznych magnezu. Preparaty magnezu dzieli się na organiczne (cytrynian, mleczan, glukonian, asparginian, chelat)

i nieorganiczne (tlenek, chlorek, siarczan, węglan). Najlepszą biodostępność oraz przyswajalność wykazują cytrynian i mleczan.

Na wchłanianie magnezu z przewodu pokarmowego ma wpływ wiele czynników, np. obecność w pokarmie białka i tłuszczów nienasyconych. Sole magnezu łączy się z witaminą B₆, która zwiększa jego wchłanianie z przewodu pokarmowego, ułatwia transport do komórek organizmu i utrzymuje jego stężenie na odpowiednim poziomie. © P

Piśmiennictwo

1. Bigli, A., Foresti, E., Gregorini, R., Ripamonti, A., Roveri, N., & Shah, J. S. (1992). The role of magnesium on the structure of biological apatites. *Calcified Tissue International*, 50(5), 439-444.
2. Mieczkowski, M., Matuszkiewicz-Rowińska, J., & Kościelska, M. (2013). Homeostaza magnezu Magnesium homeostasis. *Życie bez granic*, 66(4), 311-313.
3. Papierkowski, A. Znaczenie magnezu w praktyce lekarskiej. Część I. Przyczyny i objawy zaburzeń gospodarki magnezowej. *Medycyna Rodzinna*, 1(5), 31-34.
4. Herroeder, S., Schönherr, M. E., De Hert, S. G., & Hollmann, M. W. (2011). Magnesium – essentials for anesthesiologists. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 114(4), 971-993.
5. Bibliografia: *Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja*, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2012

Całość piśmiennictwa dostępna w redakcji.
Oddano do publikacji: 10.03.2017 Copyright® Medyk Sp. z o.o.

dr n. farm. Anna Nowicka
nowicka.farmacja@gmail.com
mgr Aleksander Zuchowski
aleksander.zuchowski@gmail.com