Akceptuję
W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej Polityce Prywatności

Biodostępność magnezu i jego rola w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu

Autor: Mateusz Gortat

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych

Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Źródło:www.naukiprzyrodnicze.ssnp.org.pl

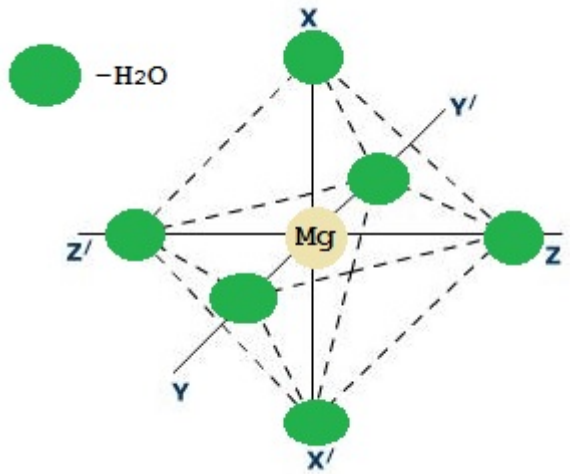
Streszczenie

Polacy coraz częściej sięgają po preparaty uzupełniające dietę w magnez. Pierwiastek ten pełni bardzo wiele ważnych funkcji dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Jako kofaktor enzymów bierze udział w syntezie kwasów nukleinowych, białek i tłuszczów. Magnez umożliwia właściwą mineralizację kości oraz stabilizację błon komórkowych. Koordynuje skurcz i rozkurcz mięśni. Z tego powodu ważne jest, aby decyzję o suplementacji podejmować świadomie. W artykule omówiono biodostępność magnezu w zależności od różnych form chemicznych jego występowania. Ponadto szczegółowo opisano proces wchłaniania, rozmieszczenia i wydalania magnezu z organizmu.

Magnez jako pierwiastek ważny dla życia

Magnez (Mg) jest pierwiastkiem chemicznym zaliczanym do berylowców. Pod względem występowania w przyrodzie jest ósmym pierwiastkiem. Stanowi około 2% skorupy ziemskiej (Jackowska i Sachadyn-Król, 2011). Organizm człowieka o masie 70 kg zawiera około 1 mola (24g) magnezu. Zdeponowany on jest głównie w kościach (- około 60%), w mięśniach oraz w pozostałych tkankach miękkich – po 20%. Płyny ustrojowe charakteryzują się niewielką zawartością Mg – w granicach 1% (Herroeder i in., 2011). W obecnych czasach coraz częściej obserwuje się niedobory magnezu, czyli hipomagnezemię. Zjawisko to jest szczególnie obserwowane w krajach wysoce uprzemysłowionych, także w Polsce (Kocot, 2011). Związane jest z niedoborami tego pierwiastka w glebach. Do czynników zubożających glebę w Mg należy zaliczyć wzrost zakwaszenia gleb i nadmierne stosowanie sztucznych nawozów przez rolników (Jackowska i Sachadyn-Król, 2011; Kocot, 2011).

Magnez odpowiada za prawidłowy przebieg prawie wszystkich procesów zachodzących w ustroju (Błach i in., 2007; Herroeder i in., 2011). Stanowi on czwarty co do zawartości w organizmie ludzkim kation (Wyskida i in., 2008). Dużą aktywność biochemiczną Mg^{2+} zawdzięcza stosunkowo małemu promieniowi w stosunku do wymiarów jądra (0,86 Å). Magnez w formie zjonizowanej może wiązać od 6 do 7 cząsteczek wody np. $MgSO_4(7H_2O)$ lub $MgCl_2(6H_2O)$. Decyduje to w dużej mierze o biologicznym znaczeniu tego pierwiastka w organizmie (Wolf i Cittadini, 2003). Konformację magnezu z cząsteczkami wody przedstawiono na rysunku 1.

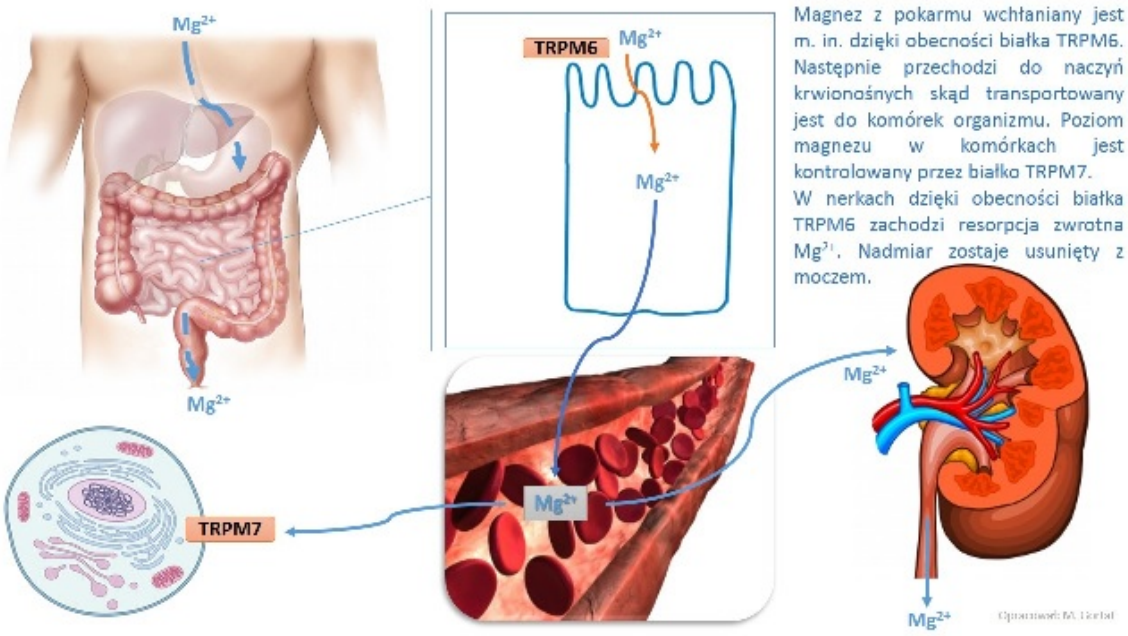


Rys. 1. Oktaedryczna struktura jonu magnezu w połączeniu z sześcioma cząsteczkami wody (Opracowano graficznie na podstawie: Wolf i Cittadini, 2003).

Magnez odgrywa bardzo istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów. Jako kofaktor, czyli związek biorący udział w aktywowaniu, wielu enzymów bierze udział w przemianach białek, węglowodanów, lipidów, stabilizuje kwasy nukleinowe, wpływa na przepuszczalność błon komórkowych oraz przewodnictwo nerwowo - mięśniowe. Ponadto pierwiastek ten uczestniczy w procesie skurczu mięśnia sercowego, stabilizacji płytek krwi i metabolizmie lipoprotein (Wyskida i in., 2008). Odgrywa on również dużą rolę w gospodarce wapniowej regulując aktywność parathormonu (PTH) (Weisinger i Bellorín, 1998). Odpowiedni poziom magnezu w organizmie może mieć istotne znaczenie w zachowaniu właściwej gęstości mineralnej kości (Tranquilli i in., 1994; Tucker i in., 1999). Magnez dostarczany jest do organizmu z pożywieniem. Prawidłowe stężenie magnezu w surowicy krwi człowieka powinno się mieścić w granicach od 0,75 do 0,95 mmol/l (1,8-2,3 mg/dl). Przyjmuje się, że absorbowane jest średnio około 25% magnezu zawartego w pożywieniu (Bancerz i in., 2012). Aby zaspokoić dzienne zapotrzebowanie na magnez codzienna dieta powinna być urozmaicona (Kruk-Słomka, 2012). Skład diety bogatej w magnez charakteryzuje się wykorzystaniem takich produktów jak: kakao, czekolada, kasza gryczana, groch, fasola, pieczywo z pełnego przemiału (Włodarek, 2005). Naukowcy twierdzą, że średnie spożycie magnezu przez Polaków nie odpowiada dziennemu zapotrzebowaniu organizmu na ten pierwiastek (Jarosz i Bułhak-Jachymczuk, 2008). Dodatkowo, warto zwrócić uwagę, że intensywny tryb życia, stres, wysiłek umysłowy jak i fizyczny, alkohol i spożywanie dużych ilości kawy zwiększa zapotrzebowanie na magnez. W sytuacjach takich zaleca się stosowanie uzupełnienia diety w formie suplementów zawierających magnez (Kruk-Słomka, 2012).

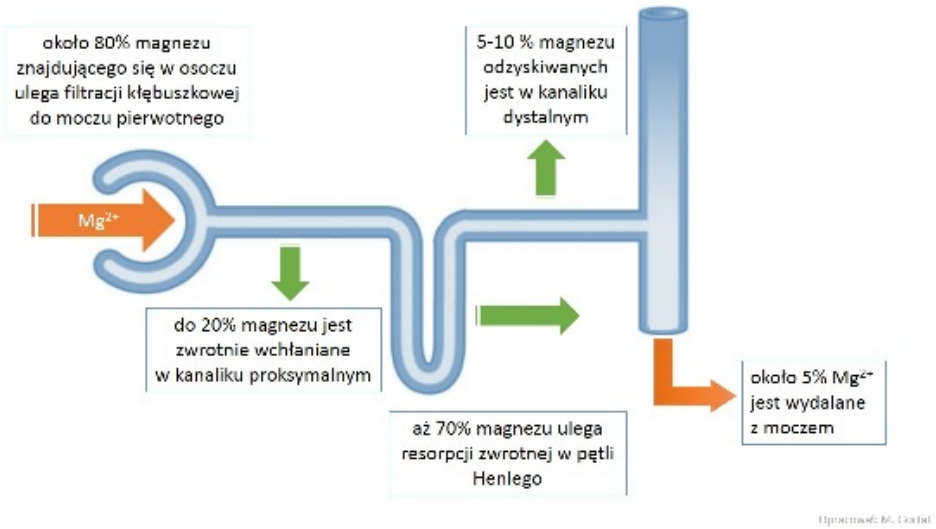
Gospodarka magnezu w organizmie

Wchłanianie magnezu zachodzi w jelicie cienkim. Mechanizm tego procesu polega na transporcie biernym jonów magnezowych zgodnie z zasadą różnicy gradientu elektrochemicznego pomiędzy treścią jelitową a surowicą (Gertig i Przysławski, 2007; Wyskida i in., 2008). W ostatnich latach podkreśla się również rolę dyfuzji ułatwionej w transporcie Mg^{2+}. Zachodzi ona dzięki obecności w szczytowych częściach komórek nabłonka jelitowego białka nośnikowego TRPM6 (ang. transient receptor potential melastatin) (Montell, 2003; Chubanov i in., 2004; Nijenhuis i in., 2004; Oerrond i in., 2004; Trzeciakiewicz i in., 2005; Groenestage i in., 2006; Schmitz i in., 2007).



Ryc. 1. Gospodarka magnezu w organizmie (Graficznie opracował na podstawie Wyskida i in. 2008).

Magnez po wniknięciu do wnętrza komórek śródbłonka jelitowego dyfunduje do płynu tkankowego i światła naczyń krwionośnych. Wraz z krwią trafia do komórek całego organizmu. Stężenie Mg^{2+} w komórkach jest regulowane przez białko TRPM7, które umożliwia transport magnezu do wnętrza komórki (Wyskida i in., 2008; Ryazanova i in., 2010). Nadmiar magnezu wydalany jest wraz z moczem i kałem. Przesączaniu w kłębuszkach nerkowych ulega wyłącznie magnez zjonizowany. W przypadku niedostatecznej ilości magnezu w osoczu ulega on resorpcji zwrotnej nawet do 95%, głównie w pętli Henlego (Gertig i Przysławski, 2007; Herroeder i in., 2011). Resorpcję zwrotną magnezu w nerkach przedstawia na rycinie 2.



Ryc. 2. Resorpcja zwrotna magnezu w nefronie (Opracowano graficznie na podstawie Herroeder i in., 2011).

Omawiając gospodarkę magnezu w organizmie człowieka nie sposób nie poruszyć tematu niedoboru i nadmiaru tego pierwiastka w organizmie. Wchłanianiu magnezu sprzyjają takie czynniki jak: zakwaszenie środowiska przewodu pokarmowego, dieta bogata w białka pochodzenia zwierzęcego,

dieta bogata w tłuszcze nienasycone, suplementacja witaminą B6, sód, laktoza, witamina D oraz wydzielanie insuliny i parahormonu (Pasternak, 2000). Ujemny bilans Mg^{2+} może być spowodowany niewłaściwą dietą. Do czynników zwiększających ryzyko wystąpienia hipomagnezemii zalicza się: dietę wysokotłuszczową (bogatą w tłuszcze pochodzenia zwierzęcego), długotrwałe odchudzanie, spożywanie dużych ilości kawy i mocnej herbaty, nadużywanie alkoholu, częste spożywanie środków spożywczych zawierających fosforany (Jabłecka i in., 2011). Ważnym czynnikiem zaburzającym wchłanianie tego pierwiastka jest zwiększona ilość wapnia w diecie. Konkuruje on z magnezem o przyswajanie w jelitach co powoduje obniżenie wchłaniania magnezu i prowadzi do jego niedoborów (Włodarek, 2009; Jabłecka i in., 2011). Na ograniczenie przyswajania magnezu z pożywienia wpływa żywność bogata w błonnik, tak często polecana w przypadku odchudzania (Jabłecka i in., 2011). Produkty takie jak: pełnoziarniste pieczywo, ryż, sezam, płatki owsiane oraz produkty sojowe zawierają znaczące ilości kwasu fitynowego (PA), który ogranicza dostępność elementów mineralnych z pożywienia, w tym magnezu (Greiner i Konietzny, 2006; Gortat i Makarska, 2012). Efektem ograniczenia przyswajania magnezu jest hipomagnezemia- stan, w którym stężenie magnezu w surowicy krwi spada poniżej wartości 0,7 mmol/l (Gertig i Przysławski, 2007). Do objawów niedoboru magnezu w organizmie człowieka zalicza się m.in.: długotrwałe przemęczenie, osłabienie, zaburzenia koncentracji i uwagi, zwiększenie podatności na stres, drżenie i mrowienie rąk, nadpobudliwość psycho ruchowa, stany lękowe, depresję, nierównomierne bicie serca, kołatanie serca, skurcze mięsniowe (Jabłecka i in., 2011). Spożycie magnezu ponad wartości zalecane może być niebezpieczne w przypadku zaburzenia funkcjonowania nerek, które umożliwiają jego skuteczne usuwanie z organizmu (Gertig i Przysławski, 2007). Wzrost poziomu Mg^{2+} w surowicy krwi powyżej 1,5 mmol/l, określany jest jako hipermagnezemia, może być bardzo niebezpieczny dla zdrowia i życia [Murphy, 2000]. Stężenie Mg^{2+} powyżej 3 mmol/l w surowicy powoduje zanik odruchu ścięgnistego, hipokalcemię, wzrost częstości akcji serca (bradykardia), zmniejszenie napięcia mięśni (hipotonia). Przy stężeniu powyżej 5 mmol/l może dojść do śmierci przez porażenie przewodnictwa w mięśniu sercowym (Massry i Seelig, 1977; Navarro-González, 1998).

Suplementy magnezu i ich biodostępność dla organizmu człowieka

W przypadku leczenia niedoboru lub uzupełnienia diety w magnez zaleca się stosowanie preparatów magnezowych. W aptekach dostępne są produkty lecznicze oraz suplementy zawierające magnez. Wybierając preparat magnezowy warto znać różnice pomiędzy lekiem a suplementem diety. Prawo farmaceutyczne definiuje lek jako produkt leczniczy, który stanowi substancję lub mieszaninę substancji wykazujących właściwości zapobiegania lub leczenia chorób ludzi i zwierząt. Lek poprawia lub modyfikuje fizjologiczne funkcje organizmu przez działanie farmakologiczne, immunologiczne lub metaboliczne (Prawo farmaceutyczne, art. 2 pkt. 32). Każdy produkt dopuszczony do sprzedaży jako produkt leczniczy musiał przejść skomplikowane i kosztowne badania kliniczne, które pozwoliły na określenie jego skuteczności i możliwej szkodliwości dla organizmu człowieka (Ignatowicz i in., 2010). W przeciwieństwie do preparatu leczniczego suplementy diety zgodnie z definicją podaną w ustawie o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 25 sierpnia 2006 r. to: środki spożywcze, których celem jest uzupełnienie normalnej diety. Są one skoncentrowanym źródłem witamin lub składników mineralnych, lub innych substancji wykazujących efekt odżywczy, lub inny fizjologiczny (…), z wyłączeniem produktów posiadających właściwości produktu leczniczego w rozumieniu prawa farmaceutycznego. Różnica pomiędzy lekiem a suplementem polega na tym, że lek ma za zadanie usunąć dolegliwość chorobową a suplement wzbogaca codzienną dietę w element, w który jest ona z różnych przyczyn uboga do poziomu charakterystycznego dla zwyczajowej diety (normalna dieta składająca się z tradycyjnych produktów żywieniowych) (Krasnowska i Sikora, 2011). Do sytuacji, w których należy zastosować leki zawierające magnez zaliczyć można np. zatrucie tlenkiem węgla czy strychniną lub stany drgawkowe. Z kolei suplementy

magnezu stosujemy w przypadku diety ubogiej w warzywa liściaste lub podczas długotrwałego spożywania dużych ilości kawy.

https://laboratoria.net/artykul/20597.html
Informacje dnia: Resort nauki chce wprowadzić parytety i feminatywy Czeski historyk wyróżniony Nagrodą im. Wacława Felczaka i Henryka Wereszyckiego Użyteczne związki organiczne z gazów cieplarnianych Nie zmiana stanu skupienia śniegu Wodór z wody i światła Smartfony ograniczają zainteresowanie uczniów nauką Resort nauki chce wprowadzić parytety i feminatywy Czeski historyk wyróżniony Nagrodą im. Wacława Felczaka i Henryka Wereszyckiego Użyteczne związki organiczne z gazów cieplarnianych Nie zmiana stanu skupienia śniegu Wodór z wody i światła Smartfony ograniczają zainteresowanie uczniów nauką Resort nauki chce wprowadzić parytety i feminatywy Czeski historyk wyróżniony Nagrodą im. Wacława Felczaka i Henryka Wereszyckiego Użyteczne związki organiczne z gazów cieplarnianych Nie zmiana stanu skupienia śniegu Wodór z wody i światła Smartfony ograniczają zainteresowanie uczniów nauką

Partnerzy