

Zaburzenia homeostazy potasowej i magnezowej

Disorders of potassium and magnesium homeostasis

mgr farm. Joanna Krajewska

Apteka Szpitalna Szpitala Specjalistycznego „INFLANCKA” w Warszawie

PDF www.lekwpolsce.pl

Streszczenie: Potas i magnez to ważne kationy wewnątrzkomórkowe, niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Utrzymanie prawidłowych stężeń tych pierwiastków w organizmie jest istotne, przy czym negatywny wpływ na zdrowie wywiera zarówno ich deficyt, jak i nadmiar. Suplementacja magnezu i potasu jest wskazana w określonych jednostkach chorobowych, a w przypadku potasu powinna być stosowana pod kontrolą lekarską. **Słowa kluczowe:** magnez, potas, homeostaza, suplementacja.

Abstract: Potassium and magnesium are important intracellular cations, necessary for the proper functioning of the human body. Maintaining the correct levels of these elements in the body is important, with both their deficit and excess having a negative impact on health. Magnesium and potassium supplementation is indicated in specific disease entities and (in the case of potassium) should be used under medical supervision. **Keywords:** magnesium, potassium, homeostasis, supplementation.

» Wprowadzenie

Magnez i potas to ważne kationy wewnątrzkomórkowe, których szczególna rola w organizmie związana jest przede wszystkim z wpływem na przewodnictwo nerwowe. Zaburzenia w ich homeostazie wpływają zatem na wiele procesów zachodzących w organizmie i wywołują szereg objawów niepożądanych, m.in. kardiologicznych, neurologicznych i psychicznych. Obecnie na rynku dostępna jest szeroka gama produktów OTC przeznaczonych do postępowania w stanach niedoboru magnezu i potasu. Przed wyborem preparatu należy jednak zwrócić uwagę na jego skład oraz na schemat dawkowania. Suplementację potasu należy także skonsultować z lekarzem.

» Rola potasu i magnezu w organizmie

Szczególna rola potasu i magnezu w organizmie wynika z ich zaangażowania w utrzymanie potencjału błonowego, będącego warunkiem pobudliwości komórek.

Jony potasu mogą swobodnie dyfundować przez błonę komórkową, jednak dzięki zależnej

od ATP pompy sodowo-potasowej są one stale, aktywnie wpompowywane do cytoplazmy, natomiast jony sodu są dzięki tej pompie aktywnie usuwane na zewnątrz komórki (trzy usuwane jony sodu wymieniane są na trzy kationy potasu). W efekcie wewnątrz komórki jest ujemnie naładowane w stosunku do płynu zewnątrzkomórkowego, a wytworzony w ten sposób potencjał spoczynkowy umożliwia przewodzenie impulsów nerwowych, będących tak naprawdę falą depolaryzacji błony neuronu, związaną z otwarciem kanałów sodowych i gwałtownym napływem sodu do wnętrza komórki.

Po pobudzeniu komórki potas jest niezbędny również do repolaryzacji jej błony, możliwej dzięki odkomórkowemu prądowi tego pierwiastka. Jest on zatem kluczowy dla zachowania prawidłowego przewodnictwa nerwowego, jak również procesów skurczu mięśni (w tym mięśnia sercowego). Ponadto potas aktywuje ponad 40 enzymów, jest niezbędny do syntezy białek na rybosomach, pobudza perystaltykę jelit, hamuje wchłanianie wapnia oraz wpływa na wydzielanie insuliny [1,2].

Magnez jest z kolei kationem, którego ponad połowa całej puli zgromadzonej w organizmie jest związana w kościach i stanowi ich materiał budulcowy, kolejne 40% zlokalizowane jest wewnątrz komórek, a w płynie zewnątrzkomórkowym znajduje się zaledwie 1%. Poza funkcją budulcową, magnez jest również zaangażowany w przewodnictwo nerwowe oraz procesy skurczów mięśni (bierze udział w transporcie elektrolitów przez błony w związku z aktywacją pompy sodowo-potasowej oraz wapniowej). Jako antagonistą jonów wapniowych magnez jest także odpowiedzialny za zmniejszenie kurczliwości mięśni i podwyższenie progu pobudliwości nerwowo-mięśniowej.

Dodatkowo stabilizuje błony komórkowe (chelaty z fosfolipidami), jest aktywatorem 300 enzymów, bierze udział w procesach podziału, wzrostu i różnicowania komórek. Uczestniczy w hydroksylacji witaminy D, przemianach kwasów karboksylowych, homeostazie wapnia (regulacja aktywności parathormonu) i regulacji poziomu glukozy we krwi (niezbędny do wydzielania insuliny) [3,4].

» Homeostaza potasowa i magnezowa

Za utrzymanie homeostazy potasowej odpowiadają mechanizmy nerkowe i pozanerkowe, włączające układ wewnątrzwydzielniczy i współczulny układ nerwowy. U dorosłego człowieka o masie ciała 70 kg zawartość potasu w ustroju wynosi ~3500 mmol (~50 mmol/kg mc.), a kaliemia wykazuje niewielkie wahania dobowe – norma dla stężenia potasu we krwi to 3,5-5,1 mmol/l, dobowe zapotrzebowanie wynosi 1-3 g. Bardzo sprawne mechanizmy jej regulacji obejmują nerki, przewód pokarmowy oraz transport z przestrzeni pozakomórkowej do śródkomórkowej, na który w dużym stopniu wpływa insulina, zwiększająca liczbę czynnych pomp sodowo-potasowych w błonie komórkowej struktur insulinozależnych, przede wszystkim w mięśniach.

Dobowy pobór potasu w pokarmach wynosi 20-100 mmol, a jego jony wchłaniają się w prze-

wodzie pokarmowym w drodze transportu biernego. 90% wchłoniętego potasu ulega wydalaniu z moczem, a 10% z kałem. Udział przewodu pokarmowego w wydalaniu potasu może wzrosnąć do 30-40% u osób dorosłych z przewlekłą niewydolnością nerek. Potas zawarty w moczu jest wydzielany głównie przez komórki cewki zbiorczej. Sprawnie działające nerki są w stanie wydalić 300-400 mmol potasu w ciągu doby [5;1,6].

Dobowe zapotrzebowanie na magnez wynosi 300-400 mg i wzrasta wraz z wiekiem oraz w okresie ciąży, karmienia, wzrostu organizmu i przy zwiększonym narażeniu na stres. Norma dla stężenia magnezu we krwi wynosi 0,65-1,2 mmol/l. Wchłanianie magnezu ma miejsce w jelicie cienkim (30%) i jest wzmagane przez kwaśne środowisko, sód, laktozę, witaminę D oraz B₆, a osłabiane przez wapń, który konkuruje w jelitach z magnezem. Wydalanie magnezu zachodzi natomiast w nerkach – ostatecznie 10% magnezu jest wydalane z moczem, pozostała ilość ulega resorpcji zwrotnej, głównie we wstępującej części pętli Henlego oraz w cewce proksymalnej. W przypadku małej zawartości w diecie wchłanianie magnezu w jelicie cienkim zwiększa się nawet do > 90%, przy jednoczesnym ograniczeniu wydalania nerkowego do 0,5%. Znany jest również mechanizm ograniczający wchłanianie magnezu z przewodu pokarmowego oraz zwiększający jego wydalanie przez nerki przy spożywaniu diety bogatej w ten pierwiastek. Gdy podaż magnezu w pożywieniu jest zbyt duża, wchłanianie może ograniczyć się do 25% [3,4,6].

Zaburzenia homeostazy potasowej i magnezowej

Przyczyną nadmiernego zwiększenia stężenia potasu we krwi – hiperkaliemii może być:

- niewydolność nerek;
- stosowanie niektórych leków przeciwnadciśnieniowych (z grupy ACE-I, ARB, diuretyków oszczędzających potas, β-blokerów);
- niedobór odpowiedzialnego za wydalanie od-

powiednich ilości potasu przez nerki aldosteronu (choroba Addisona, wrodzony przerośnięciem nadnerczy);

- niedobór insuliny wzmagającej transport jonów potasu ze środowiska zewnątrzkomórkowego do wnętrza komórek.

Hipokaliemię może wywołać natomiast:

- niedostateczna podaż potasu lub jego nadmierna utrata (dieta niskopotasowa, biegunki, wymioty, rozległe oparzenia, anoreksja lub niedożywienie);
- stosowania leków z grupy diuretyków pętlowych (np. furosemidu);
- choroby nerek;
- zwiększony napływ potasu z krwi do komórek, związany ze stosowaniem leków przeciwastmatycznych z grupy β -mimetyków (np. salbutamol), insuliny w dużych dawkach, glikokortykosteroidów oraz ze spożyciem dużych ilości kawy.

Hipomagnezemia może także rozwinąć się wskutek:

- niedostatecznej podaży pokarmów bogatych w magnez;
- stosowania niektórych leków (odwadniających z grupy diuretyków tiazydowych oraz pętlowych, takich jak furosemid, hydrochlorotiazyd, indapamid, a także zobojętniających sok żołądkowy z grupy inhibitorów pompy protonowej – np. omeprazol, pantoprazol);
- nadmiernej utraty magnezu w nerkach (choroby nerek, hiperaldosteronizm, alkoholizm, nadczynność przytarczyc, przedawkowanie witaminy D);
- stanów zapalenia trzustki (odkładanie się magnezu w tkankach miękkich).

Do hipermagnezemia prowadzi z kolei:

- stosowanie leków zawierających magnez u chorych z niewydolnością nerek (najczęstsza przyczyna);

Lek OTC

ASPAFAR®

F A R M A P O L

uzupełnianie niedoboru magnezu i potasu



POSTAĆ I SKŁAD Tabletki, 1 tabletkę zawiera 17 mg jonów magnezu w postaci 250 mg magnezu wodorooasparagianu czterowodnego (Magnezii hydroaspartas) i 54 mg jonów potasu w postaci 250 mg potasu wodorooasparagianu półwodnego (Kalii hydroaspartas) **WSKAZANIA DO STOSOWANIA** Uzupełnianie niedoboru magnezu i potasu (gdy nie jest konieczne podawanie drogą doustną): w niemiernościach i nadpobudliwości serca – zwłaszcza na tle niedoboru magnezu i potasu; profilaktycznie w chorobach niedokrwiennej serca, przy zagrożeniu zawałem; w rekonwalescencji po przebytej chorobie zakaźnej lub zabiegach chirurgicznych, w przebiegu, których doszło do utraty magnezu i potasu; jako lek przeciwdziałający niepożądanym skutkom długotrwałego stosowania glikozydów nasercowych i leków moczopędnych (np. tiazydów, furosemidu). **DAWKOWANIE I SPOSÓB PODAWANIA** Dorośli: 1 do 3 tabletek 2 razy na dobę, co oznacza, że nie więcej niż 6 tabletek na dobę. Podanie doustne. Zaleca się przyjmowanie rano i wieczorem, po posiłku, popijając wodą. Produktu leczniczego AspaFar Farmapol nie należy stosować u dzieci w wieku poniżej 12 lat. **PRZECIWWSKAZANIA** Nadwrażliwość na magnez wodorooasparagianu czterowodnego, potasu wodorooasparagianu półwodnego lub na którąkolwiek substancję pomocniczą (skrobia ziemniaczana, sacharoza, talk, magnez stearynian, karboksymetyloskrobia sodowa typ C, celuloza mikrokrystaliczna). **Hipermagnezemia**, ciężka niewydolność nerek, zakażenia dróg moczowych, hiperkaliemia, zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego, bradykardia, myasthenia gravis. **SPECJALNE OSTRZEŻENIA I ŚRODKI OSTROŻNOŚCI DOTYCZĄCE STOSOWANIA** Podczas długotrwałego stosowania należy kontrolować stężenie magnezu i potasu w osoczu. Ostrożnie stosować u pacjentów z chorobą wrzodową żołądka. Produkt leczniczy nie powinien być stosowany u pacjentów z rzadkimi dziedzicznymi zaburzeniami związanymi z nietolerancją fruktozy, zespołem złego wchłaniania glukozy i galaktozy lub niedoborem sacharazy-izomaltazy. **DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE** Nie zgłaszano przy zalecanym dawkowaniu. Możliwe jest wystąpienie hiperkaliemii z zaburzeniami rytmu serca (zwłaszcza u pacjentów z niewydolnością nerek), dolegliwości żołądkowo-jelitowych (nudności, wymioty, biegunka), uczucia metalicznego smaku. **PODMIOT ODPOWIEDZIALNY** Zakład Chemiczno-Farmaceutyczny „FARMAPOL” Sp. z o.o., ul. Św. Wojciech 29, 61-749 Poznań, tel. +48 61 852 63 53, e-mail: info@farmapol.pl **KATEGORIA DOSTĘPNOŚCI** OTC - Lek wydawany bez recepty.

- nadmierne wchłanianie z przewodu pokarmowego (w stanach zapalnych jelit);
- niedoczynność kory nadnerczy (choroba Addisona);
- nadczynność przytarczyc [5;4;3].

Konsekwencje zaburzenia homeostazy potasowej i magnezowej

Skutki zwiększenia stężenia potasu we krwi to ogólne złe samopoczucie, osłabienie lub porażenie mięśni oraz zaburzenia rytmu serca.

Hipokaliemia wiąże się z kolei z zaburzeniami rytmu serca (pod postacią uczucia kołatania serca), bolesnymi kurczami mięśni (w szczególności łydek) oraz ogólnym osłabieniem mięśni, zaparciami, jak też wzrostem ciśnienia tętniczego krwi.

Do objawów hipomagnezemu należą: zaburzenia rytmu serca (objawiające się uczuciem kołatania serca), nadciśnienie tętnicze, drżenie kończyn i języka, osłabienie mięśni oraz obniżenie nastroju, apatia i zaburzenia nerwicowe.

Hipermagnezemia może natomiast wywoływać zaparcia, zatrzymanie moczu (na skutek porażenia mięśni), obniżenie ciśnienia tętniczego krwi oraz osłabienie mięśni [7;4].

» Suplementacja potasu i magnezu

Suplementacja potasu i magnezu zalecana jest w przypadku zaistnienia czynników ryzyka hipokaliemii lub hipomagnezemu. U chorych leczonych lekami moczopędnymi z powodu schorzeń sercowo-naczyniowych, zwłaszcza diuretykami tiazydowymi w wyższych dawkach oraz diuretykami pętlowymi, często występuje jako objaw uboczny hipokaliemia, która może być przyczyną zaburzeń rytmu serca. Zalecana jest zatem okresowa kontrola stężenia potasu we krwi, ograniczenie spożywania sodu i zwiększenie zawartości potasu w diecie, a niekiedy także przyjmowanie doustnych preparatów potasu.

Wyniki terapii dostępnymi w aptece preparatami farmaceutycznymi, które mają w swoim składzie potas, należy jednak okresowo kontro-

lować u lekarza, ponieważ także jego nadmiar może być niebezpieczny dla zdrowia [1;7].

W przypadku konieczności wdrożenia suplementacji magnezem należy z kolei zwrócić przede wszystkim uwagę na rodzaj soli tego pierwiastka w wybranym preparacie (największą biodostępnością charakteryzuje się magnez w postaci związków organicznych – cytrynianów, wodorosparginianów) oraz obecność w ich składzie witaminy B₆ – zwiększającej wchłanianie tego pierwiastka.

» Podsumowanie

Potas i magnez to ważne kationy wewnątrzkomórkowe i każde zachwianie ich homeostazy (zarówno stany niedoboru, jak i nadmiaru) jest groźne dla zdrowia.

W obrazie klinicznym dominują przede wszystkim objawy związane z zaburzonym przewodnictwem nerwowym i mięśniowym, takie jak zaburzenia rytmu serca, problemy mięśniowe (nadmierne kurczliwość lub porażenie), a także osłabienie, apatia i zaburzenia nerwicowe (magnez).

Suplementację preparatami zawierającymi magnez lub potas należy stosować rozsądnie, a w przypadku potasu dodatkowo w porozumieniu z lekarzem (konieczny okresowy monitoring stężeń potasu we krwi).

Warto również zwracać uwagę na skład wybieranego preparatu do suplementacji – nieorganiczne sole magnezu są zdecydowanie gorzej przyswajalne niż jego związki organiczne. © ®

Piśmiennictwo:

1. Sawicki T, Czabak-Garbacz R, Stasiuk W, Szkutnik J. Potas. Lek w Polsce. 2013(VOL 23);5:16-23.
2. Kostowski W, Herman ZS. Farmakologia. Podstawy farmakoterapii. Warszawa: PZWL, 2010.
3. Wyskida K, Chudek J. Suplementacja doustna magnezu - wskazania, przeciwwskazania, sytuacje niejednoznaczne. Medycyna po Dyplomie. 2016;03.
4. Nowicka-Zuchowska A, Zuchowski A. Suplementacja magnezem. Lek w Polsce. 2019(VOL. 29); 08:14-17.
5. Kokot F, Franek E, Drabczyk R. Zaburzenia gospodarki potasowej. <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.19.1.4>.
6. Jarosz M. Normy żywienia dla populacji polskiej. Instytut Żywności i Żywienia, 2017.
7. Drabczyk R. Hipokaliemia. <https://www.mp.pl/pacjent/objawy/175881,hipokaliemia>.

mgr farm. Joanna Krajewska
joanna.krajewska@gmail.com
Nadesłano: 26.09.2019; Copyright© Medyk Sp. z o.o.