

Wapń – rola w organizmie, zapotrzebowanie i skutki niedoboru

Calcium – a role in the body, demand and effects of deficiency

dr n. farm. Anna Nowicka-Zuchowska¹, mgr Aleksander Zuchowski

¹ Katedra i Zakład Technologii Leków, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

PDF www.lekwpolisce.pl

Streszczenie: Wapń jest jednym z najważniejszych makroelementów dla organizmu człowieka. Około 99% wapnia w organizmie jest magazynowane w kościach. Wapń pełni szereg istotnych funkcji w ustroju – jest niezbędny do tworzenia kości i zębów, bierze udział w procesie skurczu mięśni, funkcjonowaniu wielu enzymów, krzepnięciu krwi i utrzymuje prawidłowy rytm serca. Organizm kontroluje ilość wapnia w komórkach i krwi. Jeśli z dietą nie jest dostarczana wystarczająca ilość wapnia, zbyt dużo wapnia jest mobilizowane z kości, osłabiając je. Aby utrzymać odpowiedni poziom wapnia we krwi bez osłabiania kości, należy spożywać co najmniej 1000-1500 miligramów wapnia dziennie. Odpowiedni poziom wapnia w organizmie przez całe życie może zapobiegać osteoporozie. **Słowa kluczowe:** wapń, niedobór, zapotrzebowanie, osteoporoza, krzywica.

Abstract: Calcium is one of the most important minerals for the human body. About 99% of the body's calcium is stored in the bones. Calcium performs a number of basic functions in body. It is essential for the formation of bone and teeth, muscle contraction, normal functioning of many enzymes, blood clotting and normal heart rhythm. The body precisely controls the amount of calcium in cells and blood. If diet do not supply enough calcium, too much calcium is mobilized from the bones, weakening them. To maintain a normal level of calcium in blood without weakening the bones, people need to consume at least 1,000 to 1,500 milligrams of calcium a day. A proper level of calcium in the body over a lifetime can help prevent osteoporosis. **Keywords:** calcium, deficiency, demand, osteoporosis, rickets.

» Wprowadzenie

Wapń jest jednym z niezbędnych do życia pierwiastków. W organizmie dorosłego człowieka znajduje się ok. 1 kg tego makroelementu, a 99% zmagazynowane jest w połączeniach z fosforem w kościach. Pozostała ilość wapnia znajduje się w tkankach miękkich i płynach pozakomórkowych, gdzie spełnia wiele ważnych funkcji. Kości stanowią rezerwar dla wapnia krążącego w płynach ustrojowych, utrzymując jego stałe stężenie we krwi.

Wapń jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, stanowi podstawowy składnik budulcowy kości i zębów, wpływa na stan pobudliwości komórek nerwowych i mięśniowych. Ten makroelement bierze udział w procesach krzepnięcia krwi oraz działa przeciwzapalnie, przeciwbrzękowo i przeciwalergicznie, zmniejszając przepuszczalność naczyń krwionośnych. Wapń uczestniczy w liczy-

nych procesach metabolicznych, aktywacji niektórych enzymów, syntezie hormonów, wpływa na kurczliwość mięśni [1]. Bierze również udział w prawidłowym funkcjonowaniu pracy serca oraz układu krwionośnego, obniża ciśnienie krwi. Istnieje przypuszczenie, że wapń przeciwdziała tworzeniu się stanów nowotworowych, a osoby suplementujące wapń rzadziej chorują na raka okrężnicy.

Organizm utrzymuje stałe stężenie wapnia we krwi poprzez mechanizmy, które regulują jego wchłanianie i wydalanie. Metabolizm tego pierwiastka związany jest z jego głównym magazynem, czyli kośćmi. W przypadku zaburzenia wchłaniania wapnia z przewodu pokarmowego lub niedostatecznej jego podaży z pożywieniem organizm uruchamia procesy, które nasilają jego uwalnianie z kości. Jednak zbyt długo trwający proces może doprowadzić do odwapniania kości, co w konsekwencji osłabia ich strukturę. Wzrasta

ryzyko złamań, co może prowadzić do osteoporozy. Długotrwały niedobór wapnia u dzieci prowadzi do rozwoju krzywicy oraz próchnicy.

W organizmie dziecka dominują procesy tworzenia kości, dlatego ważna jest odpowiednia dieta wzbogacona w wapń. Im więcej tego pierwiastka zostanie wbudowane i zmagazynowane w kościach w czasie intensywnego wzrostu, tym większą tzw. szczytową masę kostną osiągną ok. 30. r.ż. Do 50. r.ż. organizm utrzymuje stan równowagi metabolicznej, jednak zwłaszcza u kobiet w czasie menopauzy przeważają procesy ubytku masy kostnej, co w konsekwencji może skutkować rozwojem osteoporozy.

» Zapotrzebowanie na wapń, skutki jego niedoboru i nadmiaru

Zapotrzebowanie na wapń jest zróżnicowane i zależy od wieku, płci i stanu fizjologicznego [2]. Dla dorosłych zalecana dawka wapnia na dobę wynosi 1000 mg. Zwiększone zapotrzebowanie na ten makroelement jest zalecane w czasie:

- intensywnego wzrostu dzieci i młodzieży (800-1200 mg wapnia/dobę);
- ciąży i karmienia piersią (1500 mg);
- pomenopauzalnym u kobiet (1500 mg).

Podstawowym źródłem dobrze przyswajalnego wapnia (absorpcja w ok. 1/3 jego zawartości) jest mleko oraz jego przetwory. Dla osób z nietolerancją laktozy zaleca się napoje fermentowane (jogurt, kefir) czy żółte sery pod-

puszczkowe, dojrzewające, w których część laktozy została rozłożona. Innym dobrym źródłem tego pierwiastka są niektóre rośliny (nasiona fasoli, kapusta, natka pietruszki, orzechy, zboża).

Prawidłowa dieta powinna pokrywać całkowite zapotrzebowanie na wapń oraz zawierać składniki, które zwiększają jego wchłanianie. Jednak w rzeczywistości dieta większości ludzi (zwłaszcza młodzieży w okresie dojrzewania) nie zawiera wystarczającej ilości tego makroelementu, a jego przyswajalność wynosi 10-40%.

Na biodostępność wapnia z pożywienia wpływa wiele czynników. Kawa, herbata i cola oraz nadużywanie alkoholu nasilają niedobory wapnia. Mała przyswajalność wapnia z produktów roślinnych jest związana z obecnością w nich kwasów: szczawiowego (szczaw, szpinak, rabarbar) oraz fitynowego (otręby, rośliny strączkowe) [3].

Czynnikami zwiększającymi wchłanianie wapnia są: laktoza, witamina D, lizyna i arginina oraz kazeina. Wchłanianie wapnia przez organizm jest skuteczniejsze w czasie spożywania posiłków. Ważną rolę w zachowaniu prawidłowej gospodarki wapniowej spełnia odpowiedni stosunek wapnia do fosforu, który jest zróżnicowany w zależności od wieku (dorośli 1:1, dzieci 1,2:1, niemowlęta 1,5:1) [4].

W aptekach dostępne są preparaty zawierające w swoim składzie wapń w różnych postaciach: węglanu, cytrynianu, glukonianu czy mleczanu. Ilość wapnia zawartego w związkach może być zróżnicowana i należy sprawdzić, ile jonów wapnia zawiera dany preparat.

Tabela 1. Zalecane spożycie wapnia

Niemowlęta	Od urodzenia do 6. miesiąca – 210 mg dziennie Od 6. miesiąca do 12. miesiąca – 270 mg dziennie
Dzieci	Od roku do 3 lat – 500 mg dziennie Od 4 lat do 8 lat – 800 mg dziennie Od 9 lat do 13 lat – 1300 mg dziennie
Dorośli	Od 14 lat do 18 lat – 1300 mg dziennie Od 19 lat do 50. r.ż. – 1000 mg dziennie Od 50. r.ż. wzwyż – 1200 mg dziennie
Kobiety w ciąży	1200 mg dziennie
Kobiety karmiące	1200 mg dziennie

Skutki nadmiaru wapnia w organizmie

W przypadku stosowania prawidłowej diety nadmiar wapnia w organizmie nie występuje. Zbyt duże stężenie wapnia we krwi może być spowodowane nadmiernym wchłanianiem tego pierwiastka z przewodu pokarmowego, niewielkim wydalaniem go przez nerki czy zbyt dużym uwalnianiem z kości. Nadmiar może być również spowodowany przedawkowaniem u małych dzieci witaminy D oraz stosowaniem przez osoby dorosłe suplementów zawierających wapń w dawce przekraczającej 3-4 g/dobę. U osób chorujących na kamicy nerkową zbyt duże spożycie wapnia może powodować tworzenie się kamieni nerkowych. Zbyt duża podaż wapnia w żywieniu ogranicza wchłanianie innych składników mineralnych, m.in. żelaza, magnezu czy cynku.

Zbyt wysoki poziom wapnia objawia się zaparciami, nudnościami oraz brakiem apetytu.

Skutki niedoboru wapnia w organizmie

Główną przyczyną niedoboru wapnia w organizmie jest jego niewystarczająca podaż. Może mieć charakter bezwzględny (zbyt mała ilość przyswajalnego wapnia w diecie) lub względny (związany z zaburzeniem wchłaniania wapnia w przewodzie pokarmowym). Dodatkowo nadmierne wydalanie tego pierwiastka z organizmu oraz zaburzenia hormonalne również prowadzą do jego niedoborów.

Obniżony poziom wapnia we krwi przejawia się w zaburzeniach syntezy parathormonu, w niedoborze witaminy D oraz magnezu, a także w nadmiernym odkładaniu się go w tkankach, czy zbyt dużym wydalaniu z moczem. Nadmierne wydalanie wapnia przez nerki może być spowodowane zbyt dużym spożyciem białka lub sodu. Kofeina też powoduje zwiększenie wydalania tego makroelementu i obniża jego wchłanianie.

Lek OTC

CALCIUM GLUCONICUM

F A R M A P O L

w stanach zwiększonego zapotrzebowania na wapń



POSTAĆ I SKŁAD: Tabletki, 1 tabletkę zawiera 45 mg jonów wapnia w postaci 500 mg wapnia glukonianu (Calcii gluconas). **WSKAZANIA DO ZASTOSOWANIA:** Stany zwiększonego zapotrzebowania na wapń, np.: w okresie intensywnego wzrostu u dzieci i młodzieży; w okresie ciąży; podczas karmienia piersią; podczas rekonwalescencji. Stany niedoboru wapnia w organizmie w wyniku, np.: zaburzeń wchłaniania; zwiększonego odkładania się wapnia w tkance kostnej. Leczenie osteoporozy różnego pochodzenia (także zapobiegawczo), leczenie ciężkiej. Wspomagająco w leczeniu: chorób alergicznych (m.in. pokrzywka, astma oskrzelowa, obrzęk naczynioruchowy); stanów zapalnych (np. w chorobach dróg oddechowych, gardła); złamań kości; demineralizacji kości. **DAWKOWANIE I SPOSÓB PODAWANIA:** Dorośli: 1 do 2 tabletek 4 razy na dobę. Podanie doustne. Zaleca się przyjmowanie po posiłku, popijając wodą. **PRZECIWSKAZANIA:** Nadwrażliwość na wapnia glukonian, inne sole wapnia lub na którąkolwiek substancję pomocniczą (skrobia ziemniaczana, talk, karboksymetyloskrobia sodowa typ C, magnezu stearynian). **Hiperkalcemia,** np. u pacjentów z nadczynnością gruczołów przytarczycznych, hiperwitaminozą D, szpiczakiem lub przerzutami nowotworowymi do kości, ciężka hiperkalcemia, niewydolność nerek, przyjmowanie dużych dawek witaminy D. **SPECJALNE OSTRZEŻENIA I ŚRODKI OSTROŻNOŚCI DOTYCZĄCE STOSOWANIA:** Należy zachować ostrożność u pacjentów leczonych glikozydami nasercowymi. Związki wapnia należy stosować ostrożnie w zaburzeniach czynności nerek, chorobach serca, sarkoidozie, kamicy nerkowej. Nadmierna podaż wapnia u chorych z niewydolnością nerek może powodować hiperkalcemię. **DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE:** Niekiedy występują zaburzenia żołądkowo-jelitowe (wzdęcia, zaparcia lub biegunka). Duże dawki, szczególnie u pacjentów z niewydolnością nerek, prowadzą do hiperkalcemii, której objawami są: brak łaknienia, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, osłabienie mięśniowe, wielomocz, odkładanie związków wapnia (m.in. kamica nerkowa). **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 I POZWOLENIE:** Produkt leczniczy OTC nr R/2632

Długotrwałe niedobory wapnia u dzieci przyczyniają się do rozwoju krzywicy. Zbyt mała podaż tego pierwiastka z diety przez dzieci i młodzież w okresie dojrzewania i intensywnego wzrostu może wpływać na obniżenie szczytowej masy kostnej, co zwiększa ryzyko wcześniejszej osteoporozy i złamań kości. Dodatkowym czynnikiem jest niedobór witaminy D oraz niska aktywność fizyczna.

U dorosłych niedobór wapnia prowadzi do demineralizacji kości, powoduje ich zmiękczenie i deformację oraz zwiększa ryzyko osteoporozy [5]. Zbyt małe stężenie wapnia we krwi powoduje zaburzenia ze strony układu nerwowego, wzrost ciśnienia tętniczego oraz pobudliwości.

Początkowo niedobór wapnia objawia się skurczami mięśni, mrowieniem i drętwieniem kończyn oraz bólami w stawach. Późniejsze objawy obejmują zaburzenia snu, krwotoki z nosa oraz ubytki w uzębieniu. Kiedy niedobór jest poważny, mogą wystąpić stany lękowe, złamania kości, trudności w chodzeniu, symptomy dermatologiczne (łamliwość paznokci, wysuszenie skóry), a u dzieci zaburzenia wzrostu i utraty zębów.

W przypadku ostrego niedoboru dominują objawy ze strony układu nerwowego i mięśniowego, które mogą zagrażać życiu i wymagają leczenia szpitalnego. Tężyca obejmuje początkowo nadmierne przykurcze rąk, a następnie całych kończyn górnych, twarzy, tułowiu oraz kończyn dolnych. Może to później skutkować przejściowym, ostrym niedokrwieniem (omdlenia, migreny, niedokrwienie kończyn) oraz podwójnym widzeniem. Niebezpiecznym powikłaniem może być skurcz krtani, który może stać się przyczyną nagłego zatrzymania oddechu i krążenia.

Zapotrzebowanie na wapń u dzieci w różnym wieku

Niedobór wapnia u dzieci powoduje różne zaburzenia w zależności od wieku. Ma to związek z większym niż u osób dorosłych zapotrzebowaniem na witaminę D, która jest syntetyzowana przez skórę o mniejszej powierzchni. Prowadzi to do zaburzeń wchłaniania wapnia w kości i do krzywicy.

Największe zapotrzebowanie na ten pierwiastek wykazują niemowlęta, których układ kostny dopiero jest tworzony. Pokarm matki pokrywa wszelkie zapotrzebowanie na wapń oraz witaminę D, pod warunkiem, że nie brakuje ich w diecie matki. W przypadku niedoborów wapnia w diecie kobiety karmiącej konieczne jest przyjmowanie odpowiednich preparatów uzupełniających makroelementy i witaminy.

Dla dzieci w wieku 2-8 lat zapotrzebowanie dobowe na wapń wynosi 800-1000 mg, ponieważ ich wzrost jest wolniejszy. Natomiast w wieku dojrzewania wzrasta zapotrzebowanie na ten makroelement (1200-1500 mg), gdyż organizm produkuje więcej hormonów wzrostu i płciowych, które zwiększają przyswajalność wapnia i przyspieszają wzrost kości. Niedobory wapnia mogą skutkować zahamowaniem wzrostu [6].

Wapń dodatkowo wzmacnia odporność u dzieci poprzez wpływ na prawidłowy przebieg podziału komórek odpornościowych (granulocytów, limfocytów). Dodatkowo zmniejsza przepuszczalność błon śluzowych (np. dróg oddechowych) dla drobnoustrojów oraz wpływa na procesy przemiany materii w organizmie.

Zapotrzebowanie na wapń u kobiet w ciąży i karmiących piersią

Kobiety w ciąży oraz karmiące powinny zapewnić odpowiednią podaż wapnia, ponieważ jego całkowite stężenie w tym szczególnym okresie zmniejsza się. Wapń zapewnia właściwą gęstość kostną u noworodka oraz utrzymuje prawidłowe ciśnienie krwi. Dodatkowo może zapobiegać występowaniu stanu przedrzucawkowego oraz przedwczesnego porodu.

W okresie ciąży w wyniku mobilizacji wapnia zmniejsza się gęstość kości, co jest niezależne od ilości przyjmowanego wapnia w diecie. To zmiana fizjologiczna, która ustępuje po zakończonej laktacji.

Dzienne zapotrzebowanie na ten makroelement wynosi 1200 mg, a prawidłowa dieta powinna pokrywać dzienne zapotrzebowanie na

wapń u kobiet ciężarnych, szczególnie w III trymestrze [7].

Kobiety ciężarne oraz karmiące piersią powinny unikać suplementów wapnia pochodzących z nieoczyszczonych preparatów z muszli ostryg, koralii morskich, dolomitów, ponieważ mogą one zawierać metale ciężkie, które gromadzą się w kościach.

Niedobór wapnia a osteoporoza

Wapń, jako główny składnik kości, decyduje o jej prawidłowej masie, która jest największa ok. 30. r.ż. U kobiet po 50. r.ż. (w okresie menopauzy) kończy się ochrona hormonów kobiecych, które zapobiegają utracie masy kostnej. Dlatego kobiety są bardziej narażone na ryzyko osteoporozy. Dodatkowo przewlekły niedobór wapnia powoduje uzupełnianie tego makroelementu z kości, co skutkuje zmniejszeniem ich twardości [8].

Kontrola stężenia wapnia we krwi oraz zapewnienie odpowiedniej podaży tego pierwiastka pozwala zmniejszać zakres odwapniania kości.

» Jak uzupełnić niedobór wapnia w organizmie?

Niedobory wapnia w organizmie wymagają właściwej diagnostyki, która ma na celu rozpoznanie przyczyny i pozwala na podjęcie odpowiedniego leczenia.

Ogólna procedura uzupełniania tego makroelementu polega na stosowaniu prawidłowej diety (wzbogaconej w produkty mleczne, ryby). Dodatkowo zwiększa się ilość witaminy D (ekspozycja na słońce, dodatkowa suplementacja, dieta bogata w ryby, wątróbkę, jajka) oraz ogranicza się spożywanie substancji zmniejszających wchłanianie i wiążących wapń (szczawiany, fosforany).

Niewielkie niedobory wapnia można uzupełniać preparatami witaminowymi, które włącza się do codziennej diety. Prawidłowa dieta oraz dodatkowa suplementacja wystarczą, aby zapewnić odpowiednią ilość tego makroelementu.

» Wapń a alergja

Wapń jest środkiem wspomagającym, łagodzącym objawy różnego rodzaju uczuleń. W aptekach dostępne są preparaty, które w swoim składzie zawierają dodatkowo jony cynku oraz kwercetynę. Działają wspomagająco na układ immunologiczny i przynoszą ulgę, łagodząc objawy alergii. Dodatkowo wapń uszczelnia komórki śródbłonka naczyń, co powoduje zmniejszenie obrzęków, które często towarzyszą uczuleniom.

» Podsumowanie

Wapń to jeden z głównych składników mineralnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. 99% tego makroelementu jest zgromadzone w kościach i zębach. Wapń bierze udział w procesie krzepnięcia krwi oraz regulacji hormonalnej. Reguluje kurczliwość mięśni, utrzymuje prawidłową akcję serca oraz przewodnictwo bodźców nerwowych.

W przypadku niedoboru wapnia organizm pobiera potrzebną jego ilość z kości. Powoduje to utratę ich gęstości, stają się porowate i kruche, co może prowadzić do zaniku tkanki kostnej i osteoporozy. Z uwagi na kluczową rolę wapnia w organizmie należy zapewnić odpowiednią ilość tego pierwiastka w diecie. © P

Piśmiennictwo:

1. Pater A, Odrowąż-Sypniewska G, Gruszka M. Rola wapnia w organizmie. Elektroforeza w praktyce laboratoryjnej. Cz. Rozdział elektroforetyczny białek surowicy. 2005;1:13.
2. Pravina P, Sayaji D, Avinash M. Calcium and its role in human body. Int. J. Res. Pharm. Biomed. Sci. 2013;4.2:659-668.
3. Szeleszczuk Ł, Kuraś M. Znaczenie wapnia w metabolizmie człowieka i czynniki wpływające na jego biodostępność w diecie. Biuletyn Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. 2014;3:16-22.
4. Dolińska B, Mikulska A, Ryszka F. Promotory wchłaniania wapnia. In: Annales Academiae Medicinae Silesiensis. 2009; p. 76-83.
5. Nordin BEC. Osteomalacia, osteoporosis and calcium deficiency. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1960;17:235-258.
6. Oltarzewski M, Szponar L, Rychlik E. Spożycie wapnia wśród dzieci i młodzieży w Polsce. Żywnienie Człowieka i Metabolizm. 2003;1.30:278-283.
7. Weker H, Strucińska M, Wiech M. Źródła składników pokarmowych, w tym mineralnych w żywieniu kobiet w okresie ciąży. Żywnienie Człowieka i Metabolizm. Suplement. 2005;1.32.
8. Tkaczuk-Wlach J, Sobstyl M, Jakiel G. Osteoporoza – obraz kliniczny, czynniki ryzyka i diagnostyka. Przegląd Menopauzalny. 2010;14.2:113.

dr n. farm. Anna Nowicka-Zuchowska
nowicka.farmacja@gmail.com
mgr Aleksander Zuchowski
aleksander.zuchowski@gmail.com
Nadesłano: 22.07.2019; Copyright© Medyk Sp. z o.o.