

Rola witaminy D i jej całoroczna suplementacja

The role of vitamin D in human body and its supplementation during year

dr n. farm. Anna Nowicka, mgr Aleksander Zuchowski

PDF FULL-TEXT
www.lekwpolsce.pl

Oddano do publikacji: 19.07.2016, Copyright© Medyk Sp. z o.o.

Słowa kluczowe: witamina D, suplementacja, normy, rola w organizmie.

Streszczenie: Witamina D jest jednym z wielu składników odżywczych, których nasz organizm potrzebuje, aby zachować zdrowie. Witamina ta jest wytwarzana podczas ekspozycji skóry na działanie promieni słonecznych. Ilość zsyntetyzowanej w skórze witaminy D zależy od takich czynników, jak pora roku czy dnia, wielkości zachmurzenia czy zanieczyszczenia powietrza. W Polsce oraz w całej Europie deficyt witaminy D jest zjawiskiem powszechnym i może dotyczyć nawet 90-95% populacji. W związku z niewystarczającą ilością witaminy D pochodzącej ze słońca i diety należy przyjmować suplementy zawierające tę witaminę przez cały rok, również latem. Witamina D wraz z wapniem pomaga w budowie kości i utrzymaniu ich w prawidłowym stanie. Witamina D może również odgrywać rolę w funkcjonowaniu mięśni i systemu immunologicznego. Najnowsze badania wykazują, że odpowiedni poziom witaminy D może zapobiegać nowotworom jelita grubego, prostaty i piersi. Witamina D może zapobiegać chorobom serca, nadciśnieniu krwi i stwardnieniu rozsianemu, a także wspomagać leczenie cukrzycy. Niski poziom witaminy D może prowadzić do osteomalacji i osteoporozy u dorosłych i krzywicy u dzieci.

Keywords: vitamin D, supplementation, standards, role in the human body.

Abstract: Vitamin D is one of many nutrients our bodies need to stay healthy. Vitamin D is produced when skin is exposed to sunshine. The amount of vitamin D that skin makes depends on such factors as the season, the time of day (the sun's rays are most powerful between 10 am and 3 pm), the amount of cloud cover and air pollution. In Poland and in Europe a deficit of vitamin D is common and can affect even 90-95 % of the population. Due to insufficient vitamin D from the sun and diet should take supplements containing the vitamin throughout the year, even in summer. Vitamin D, along with calcium, helps build bones and keep bones strong and healthy. Vitamin D may also play a role in muscle function and the immune system. Taking vitamin D every day has been shown to reduce the risk of falling in older individuals. It might help prevent colon, prostate, and breast cancers. There is also some research that it might help prevent and treat diabetes, heart disease, high blood pressure, and multiple sclerosis. Severely low levels of vitamin D can result in osteomalacia and osteoporosis in adults, and rickets in children.

Wprowadzenie

Witamina D to hormon steroidowy, produkowany z cholesterolu, gdy skóra jest wystawiona na działanie promieni słonecznych. W szerokości geograficznej, w której znajduje się Polska kąta padania promieni słonecznych w miesi-

cach jesienno-zimowych jest zbyt mały, przez co znacząco uniemożliwia produkcję tej witaminy w skórze. Ilość zmagazynowanego cholekalcyferolu D w tkankach najczęściej jest niewystarczająca. Badania epidemiologiczne wykazują, że stężenie witaminy D u większości dorosłych nie osiąga pożądanego poziomu [1].

W Polsce wśród dzieci oraz dorosłych niedobory witaminy D są powszechne. Jest to spowodowane spożywaniem zbyt małej ilości produktów bogatych w tę witaminę. Dodatkowo coraz częściej stosuje się preparaty do ochrony przeciwśonecznej, unika się bezpośredniego wystawiania na słońce, spędza czas w pomieszczeniach zamkniętych albo pracuje w miejscu, gdzie nie ma wystarczającego codziennego naświetlenia słonecznego [2]. Redukuje to syntezę skórną nawet o 90-95% i uniemożliwia wystarczającą syntezę skórną nawet latem. Jeśli z różnych powodów nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniej syntezy skórnej latem, dodatkowe podawanie witaminy D jest zalecane przez cały rok.

W celu utrzymania właściwego poziomu witaminy D należy spożywać żywność ją zawierającą lub suplementy [3]. Trudno jednak uzyskać dostateczną ilość witaminy D z diety. W celu pokrycia zapotrzebowania na ten składnik, zwłaszcza jesienią i zimą, należy sięgnąć po suplementy. Naukowcy twierdzą, że preparaty farmakologiczne z witaminą D powinno się stosować od pierwszych dni życia do późnej starości. Przy ich właściwym zażywaniu nie da się przedawkować witaminy D.

Rola witaminy D

Witamina D należy do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, E i K), które mogą być magazynowane w organizmie. Istnieją dwa główne rodzaje witaminy D:

- cholekalcyferol – witamina D₃ występująca w organizmach zwierzęcych,
- ergokalcyferol – witamina D₂ występująca w roślinach.

Witamina D₃ jest przetwarzana 500% szybciej [4,5] niż witamina D₂, której metabolizm z białkami jest gorszy, a przez to jest mniej trwała.

Witamina D₃, która ma największe znaczenie dla człowieka, powstaje w skórze pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. W naskór-

ku, dzięki ekspozycji na światło słoneczne, dochodzi do szeregu przemian chemicznych, które prowadzą do powstania witaminy D₃ [6]. Pierwsza z nich – konwersja na kalcyfediol [25(OH)D] – zachodzi w wątrobie. Druga zachodzi w nerkach i polega na przekształceniu w kalcytriol [1,25(OH)2D]. Kalcytriol, aktywna w organizmie forma witaminy D, wchodzi w interakcję z receptorem witaminy D (VDR), który znajduje się prawie w każdej komórce ciała [7]. Kiedy aktywna forma wiąże się z receptorem, działa jak czynnik transkrypcyjny poprzez włączanie lub wyłączanie genów. Prowadzi to do zmian w komórkach ciała [8].

Witamina D pełni funkcje regulacyjne w wielu tkankach i narządach [9]. Odpowiada za dobry stan zębów i kości, przez co zapobiega powstawaniu osteoporozy i osteomalacji, a u dzieci krzywicy [10]. Najnowsze odkrycia naukowe wykazały, że witamina D jest zaangażowana w dużo więcej procesów [11]. Jej właściwy poziom odgrywa rolę w prawidłowej odpowiedzi immunologicznej – dochodzi do podwyższenia odporności, a dzięki temu do zmniejszenia zapadania na różnego rodzaju infekcje. Dodatkowy wysoki poziom witaminy D powoduje zmniejszenie ryzyka rozwoju niektórych chorób autoimmunologicznych (nieswoiste zapalenia jelit, stwardnienie rozsiane, toczeń rumieniowaty), a także nowotworów [12]. Zmniejszenie ryzyka rozwoju nowotworu udowodniono w przypadku raka sutka, jelita grubego i prostaty oraz czerniaka. Witamina D pełni kluczową rolę w regulacji cyklu komórkowego i apoptozy.

Wysoki poziom witaminy D zmniejsza ryzyko rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego i miażdżycy. Pełni funkcje ochronne serca, zmniejsza ryzyko zachorowania na niektóre choroby endokrynologiczne i metaboliczne [13]. Ponadto ma ograniczać rozwój niektórych chorób psychicznych, schizofrenii i nerwicy lękowej. Wykazuje również korzystne działanie w schorzeniach przewodu pokarmowego, ośrodkowego układu nerwowego oraz tłuszczycy.

Letnia suplementacja witaminy D

Większość badań sugeruje, że niedobór witaminy D₃ jest powszechny wśród mieszkańców Europy Środkowej. W związku z położeniem geograficznym w Polsce synteza skórna zachodzi jedynie od końca kwietnia do początku września w słoneczne dni pomiędzy godz. 10 a 15. W celu zapewnienia właściwego poziomu witaminy D należy przebywać na słońcu codziennie – ok. 15 minut i odstaniać minimum 18% powierzchni skóry, czyli przede wszystkim przedramiona i częściowo nogi. Dodatkowo należy wtedy pamiętać, aby nie stosować kremów z filtrami przeciwsłonecznymi. Jednakże czynniki takie jak zachmurzenie, zanieczyszczenia powietrza, mgła, ciemna karnacja skóry, czy opalenizna zmniejszają szanse na efektywną syntezę skórnią witaminy D. W przypadku osób z bardzo jasną karnacją, włosami w kolorze blond czy rudym, niebieskimi oczami, nie zaleca się regularnej ekspozycji na słońce ze względu na ryzyko zachorowania na złośliwy nowotwór skóry [14]. U większości Polaków nawet w słoneczne miesiące produkcja witaminy D w skórze nie dochodzi na wystarczającym poziomie.

Wykazano, że nawet w przypadku wysokiej syntezy skórnej w okresie letnim (ekspozycja na promieniowanie słoneczne latem ok. 35% powierzchni ciała przez minimum 90 minut dziennie) wciąż potrzebna jest suplementacja witaminą D w dawce dobowej 1300 j.m. dla utrzymania odpowiedniego poziomu 25(OH)D w surowicy > 30 ng/ml. Niska synteza skórna latem wymaga suplementacji całorocznej od 1000 do 2500 j.m./dzień [22].

Zalecane dawki witaminy D

Witamina D musi być obowiązkowo podawana niemowlętom i małym dzieciom, ponieważ jest niezbędna dla ich prawidłowego rozwoju. Suplementacja zalecana jest również osobom powyżej 18. r.ż. oraz osobom po 65. r.ż. Witamina D

jest także wskazana kobietom ciężarnym i matkom karmiącym. Kobiety w okresie menopauzy oraz osoby starsze powinny dbać o dostarczanie właściwych dawek witaminy D, ponieważ wraz z wiekiem dochodzi u nich do utraty masy kostnej, co powoduje osłabienie kości [15]. Synteza skórna staje się coraz mniej wydajna, a unikanie słońca dodatkowo utrudnia produkcję tej witaminy. Osoby otyłe muszą spożywać jej więcej, bo witamina D chętniej rozpuszcza się w tłuszczach i jest gromadzona w tkance tłuszczowej, przez co nie trafia do krwioobiegu i nie wywiera efektu biologicznego na tkanki w organizmie.

Poziom witaminy D nigdy nie powinien spaść poniżej 32 ng/ml. Poziom poniżej 20 ng/ml jest uważany za stan poważnego deficytu, zwiększający ryzyko pojawienia się nowotworów i chorób autoimmunologicznych, takich jak stwardnienie rozsiane czy reumatoidalne zapalenie stawów.

Źródła witaminy D w pożywieniu

Do pokarmów bogatych w witaminę D₃ należą tłuste ryby (łososie, węgorze, śledzie, makrele, pstrągi, mieczniki, tuńczyki i sardynki), żółtko jaja, żółty ser, mleko. Witamina D₂ występuje w rzadko spotykanych grzybach. W Polsce żywność nie jest dodatkowo wzbogacana w witaminę D, a ryby morskie, które w nią obfitują, są spożywane bardzo rzadko.

Aby zapewnić sobie niezbędną dawkę 1000 j.m. witaminy D z żywności, należałoby codziennie zjadać 100 g świeżego węgorza, 200 g łososia lub 660 g makreli. Witamina D znajduje się również w innych produktach żywnościowych, jednak aby zapewnić sobie niezbędną dawkę 1000 j.m. witaminy D, należałoby codziennie spożywać np. kilka kilogramów żółtego sera, ok. 20 jajek albo wypijać aż 80 litrów mleka.

Pozostaje nam zatem uzupełnianie niedoborów poprzez suplementację, by odpowiednią dawkę witaminy D zażywać codziennie.

Tabela 1. Poziom witaminy D w stanach fizjologii i patologii

Poziom witaminy D [25(OH)D]			
Niedobór	Poziom optymalny	Leczenie raka i chorób serca	Nadmiar
< 50 ng/ml	50-70 ng/ml	70-100 ng/ml	> 100 ng/ml

Tabela 2. Zalecane dawki witaminy D₃ dla poszczególnych grup wiekowych [16]

Grupa wiekowa	Zapotrzebowanie na dobę w dawce	Dodatkowe informacje
Noworodki i niemowlęta od 0 do 12 miesięcy: a) od urodzenia do 6. miesiąca życia b) między 6. a 12. miesiącem życia c) noworodki urodzone przedwcześnie	400 IU/dobę (10,0 µg/dobę) 400-600 IU/dobę (10,0-15,0 µg/dobę) 400-800 IU/dobę (10-20 µg/dobę)	Bez względu na sposób karmienia (karmienie piersią lub mleko modyfikowane) od pierwszych dni życia (łącznie z diety oraz suplementów) Do momentu osiągnięcia skorygowanego wieku 40. tygodnia ciąży; po tym okresie zaleca się dawki jak u niemowląt donoszonych
Dzieci i nastolatki (1-18 lat)	dawka 600-1000 IU/dobę (15,0-25,0 µg/dobę)	Zależnie od masy ciała; w okresie od września do kwietnia lub przez cały rok, jeśli synteza skórna jest niewystarczająca
Dzieci i nastolatki z otyłością	1200-2000 IU/dobę (30-50 µg/dobę)	Zależnie od stopnia otyłości; w okresie od września do kwietnia lub przez cały rok, jeśli synteza skórna jest niewystarczająca
Dorośli (> 18. r.ż.)	800-2000 IU/dobę (20,0-50,0 µg/dobę)	Zależnie od masy ciała; w okresie od września do kwietnia lub przez cały rok, jeśli synteza skórna jest niewystarczająca
Osoby w wieku podeszłym (> 65. r.ż.)	800-2000 IU/dobę (20,0-50,0 µg/dobę)	Przez cały rok – z uwagi na gorszą skuteczność wytwarzania witaminy D ₃ w skórze
Osoby otyłe (BMI ≥ 30 kg/m ²)	1600-4000 IU/dobę (40-100 µg/dobę)	Przez cały rok, zależnie od stopnia otyłości
Kobiety w ciąży i karmiące piersią	1500-2000 IU/dobę (37,5-50 µg/dobę)	Co najmniej od II trymestru ciąży
Osoby o ciemnej karnacji oraz pracujące w nocy	1000-2000 IU/dobę (25-50 µg/dobę)	Zależnie od masy ciała przez cały rok

Skutki niedoboru witaminy D

Niedobór witaminy D jest jednym z najczęstszych niedoborów składników odżywczych. Deficyt witaminy D występuje powszechnie i ma swój udział w większości chorób cywilizacyjnych. Obecnie szacuje się, że 9 na 10 osób cierpi na jej niedobór [16].

Skutkami niedoboru witaminy D są: obniżenie odporności, złe samopoczucie, stany depresyjne, spadek nastroju i rozdrażnienie [17]. Zbyt niska podaż tej witaminy przyczynia się do osłabienia kości, osteoporozy, krzywicy oraz spadku siły mięśni [18]. Niedobory witaminy D mogą powodować zwiększoną częstość zachorowań na nowotwory złośliwe – przede wszystkim piersi,

jelita grubego, prostaty i nerek oraz zwiększoną częstość zachorowań na choroby układu sercowo-naczyniowego [19]. Hamuje ona również wydzielanie reniny, która wpływa na podwyższenie ciśnienia krwi [20]. Spadek poziomu witaminy D może prowadzić do zaburzeń gospodarki węglowodanowo-tłuszczowej – cukrzyca typu 1 i 2 [21,22].

Podsumowanie

Witamina D powstaje w skórze pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. To jedna z nielicznych witamin, które nasz organizm potrafi sam produkować. Efektywność syntezy witaminy D w skórze zależy m.in. od szerokości geograficznej. W Polsce kąt padania promieni słonecznych i warunki pogodowe odpowiednie dla syntezy witaminy D w skórze występują tylko od kwietnia do września. Od października do marca skóra praktycznie nie wytwarza witaminy D₃. Dodatkowo na ograniczenie syntezy witaminy D wpływa także zanieczyszczenie powietrza oraz powszechne stosowanie kremów z filtrem przeciwsłonecznym, np. krem z filtrem SPF15 blokuje syntezę w 99%. Zdolność do syntezy skórnej maleje też z wiekiem wskutek zrogowacenia naskórka. Dodatkowo dieta uboga w witaminę D (np. ryby, nabiał) przyczynia się do jej niedoboru.

Najnowsze badania wykazały, że położenie geograficzne i klimat Polski praktycznie wyklucza możliwość efektywnej syntezy witaminy D nawet w miesiącach letnich. Ponad 90% populacji naszego kraju ma deficyty tej witaminy. Uzyskanie i utrzymanie optymalnego stężenia 25(OH)D u osób dorosłych powinno opierać się na całorocznej suplementacji wzmacniającej dietę bogatą w witaminę D. **© P**

Piśmiennictwo:

- Grant WB, Holick MF: Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. *Altern Med Rev.* 2005; 10; 94-111
- Holick MF: High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc.* 2006; 81; 353-73.
- National Institutes of Health: Vitamin D, Fact Sheet for Health Professionals.

- Heaney RP, Recker RR, Grote J, Horst RL, Armas LAG: Vitamin D3 is more potent than vitamin D2 in humans. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011; 96; E447-E45.
- Trang HM, Cole DE, Rubin LA, Pierratos A, Siu S, Vieth R: Evidence that vitamin D3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68; 854-858.
- Christakos S, Ajibade DV, Dhawan P, Fechner AJ, Mady LJ: Vitamin D: metabolism. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2010; 39; 243-53.
- Darwish H, DeLuca HF: Vitamin D-regulated gene expression. *Crit Rev Eukaryot Gene Expr.* 1993; 3; 89-116.
- Hosseini-nezhad A, Spira A, Holick MF: Influence of vitamin D status and vitamin D3 supplementation on genome wide expression of white blood cells: a randomized double-blind clinical trial. *PLoS One.* 2013; 8; e58725. doi: 10.1371.
- Lappe JM: The Role of Vitamin D in Human Health: A Paradigm Shift. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* 2011; 16; 58-72.
- Dirks-Naylor AJ, Lennon-Edwards S: The effects of vitamin D on skeletal muscle function and cellular signaling. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2011; 125; 159-68.
- Garland CF, Gorham ED, Mohr SB, Garland FC: Vitamin D for cancer prevention: global perspective. *Ann Epidemiol.* 2009; 19; 468-83.
- DeLuca HF: The control of calcium and phosphorus metabolism by the vitamin D endocrine system. *Ann N Y Acad Sci.* 1980; 355; 1-17.
- Reichrath J, Nürnberg B: Cutaneous vitamin D synthesis versus skin cancer development. *The Janus faces of solar UV-radiation. Dermatoendocrinol.* 2009; 1; 253-261. *Journal of Internal Medicine* 2000; 247; 260-268.
- National Institute of Health: New Recommended Daily Amounts of Calcium and Vitamin D.
- Holick MF, Chen TC: Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87; 1080S-1086S.
- Dobnig H: A review of the health consequences of the vitamin D deficiency pandemic. *J Neurol Sci.* 2011; 311; 15-18.
- Beard JA, Bearden A, Striker R: Vitamin D and the anti-viral state. *J Clin Virol.* 2011; 50; 194-200.
- Zittermann A, Prokop S: The role of vitamin D for cardiovascular disease and overall mortality. *Adv Exp Med Biol.* 2014; 810; 106-19.
- Wang TJ, Pencina MJ, Booth SL, Jacques PF, Ingelsson E, Lannier K, Benjamin EJ, D'Agostino RB, Vasan RS: Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circulation.* 2008; 117; 503-511.
- Hyppönen E, Läärä E, Reunanen A, Järvelin MR, Virtanen SM: Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet.* 2001; 3; 1500-3.
- Pittas AG, Lau J, Hu FB, Dawson-Hughes B: The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2007; 92; 2017-2029.
- Al-Daghri NM, Al-Attas OS, Alokail MS, Alkharfy KM, El-Kholid E, Yousef M, Al-Othman A, Al-Saleh Y, Sabico S, Kumar S, Chrousos GP: Increased vitamin D supplementation recommended during summer season in the gulf region: a counterintuitive seasonal effect in vitamin D levels in adult, overweight and obese Middle Eastern residents. *Clin Endocrinol* 2012; 76; 346-50.

dr n. farm. Anna Nowicka
nowicka.farmacja@gmail.com

mgr Aleksander Zuchowski
aleksander.zuchowski@gmail.com