

Wskazania do suplementacji witaminy D₃ w różnych grupach wiekowych

Indications for the supplementation of vitamin D₃ in different age categories

mgr farm. Joanna Krajewska

PDF www.lekwpolsce.pl

Słowa kluczowe: niedobory witaminy D₃, suplementacja, rekomendacje dla populacji ogólnej, krzywica.

Streszczenie: Niedobory witaminy D są powszechnym i narastającym problemem na wysokich szerokościach geograficznych. Przyczyną są postępujące zmiany w stylu życia, związane ze zmniejszoną ekspozycją na promieniowanie UV i niedostateczną podażą w diecie. Deficyty witaminy D korelują ze zwiększonym ryzykiem krzywicy, osteoporozy, nowotworów, chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy, nadciśnienia, chorób autoimmunologicznych, infekcji, chorób neurologicznych i schorzeń psychiatrycznych. Aktualnie rekomendowana jest powszechna suplementacja witaminy D już od pierwszych dni życia.

Keywords: vitamin d deficiency, supplementation, general population recommendations, rickets.

Abstract: Vitamin D deficiency is a widespread and growing problem in high latitudes. The main cause is progressive lifestyle changes, associated with decreased exposure to UV radiation and inadequate dietary intake. Vitamin D deficiency correlates with increased risk of rickets, osteoporosis, cancers, cardiovascular diseases, diabetes, hypertension, autoimmune diseases, infections, neurological diseases and psychiatric disorders. Supplementations of vitamin D is currently recommended from the first days of life.

Wprowadzenie

Przeprowadzone w ostatnich latach badania wykazały, że witamina D wywiera działanie plejotropowe, które nie ogranicza się jedynie do zapewniania prawidłowego rozwoju i funkcjonowania układu kostno-szkieletowego. Poza klasycznymi objawami deficytów witaminy D (krzywica u dzieci oraz osteoporoza i osteopenia u dorosłych) stwierdzono, że są one poważnymi czynnikami ryzyka takich chorób jak: nowotwory, choroba sercowo-naczyniowa, cukrzyca obydwu typów, nadciśnienie tętni-

cze, choroby autoimmunologiczne, choroby metaboliczne, infekcje związane z niedoborami odporności oraz niektóre choroby neurologiczne i schorzenia psychiatryczne [1]. Z badań epidemiologicznych wynika ponadto, że nawet w krajach wysoko rozwiniętych, w których krzywica praktycznie nie występuje, niedobory witaminy D stanowią narastający problem, szczególnie wśród mieszkańców wysokich szerokości geograficznych. Przyczyną takich tendencji są zmiany w stylu życia, związa-

ne przede wszystkim z niedostateczną ekspozycją na promieniowanie UV (stosowanie kremów z filtrem, unikanie słońca), co upośledza syntezę skórną witaminy D i wymaga zwiększenia jej podaży w diecie. Wiadomo jednak, że większość populacji nie jest w stanie dostarczyć odpowiednich ilości cholekalcyferolu z pożywieniem, przez co w większości krajów klimatu umiarkowanego (w tym w Polsce) rekomendowana jest jego stała suplementacja, od pierwszych dni życia aż do późnej starości. Na rynku dostępna jest cała gama suplementów diety i leków OTC, pozwalających dobrać dawkę i postać preparatu (krople doustne, kapsułki twist-off tabletki) do wieku i zapotrzebowania zdrowotnego pacjenta. Natomiast osoby ze stwierdzonymi, klinicznymi objawami niedoborów tej witaminy powinny być leczone pod nadzorem lekarza, mającego do dyspozycji leki Rx zawierające witaminę D bądź jej aktywne pochodne [1,2].

Przemiany substancji z grupy witamin D

Witamina D to tak naprawdę określenie całego zespołu tzw. pokarmowych czynników przeciwkrzywiczych. Wszystkie związki z grupy witamin D należą do grupy rozpuszczalnych w tłuszczach związków organicznych, o ogólnym wzorze $C_{28}H_{43}OH$ (9,10-sekosteroidów) i różnią się jedynie budową łańcucha bocznego przy ugrupowaniu sterolowym. Aktywność witaminy D (po odpowiednich przemianach metabolicznych) wykazują dwa związki chemiczne – występująca w roślinach i grzybach prowitamina D_2 (ergosterol) oraz zwierzęcego pochodzenia prowitamina D_3 (7-dehydrocholesterol). Dawniej wyróżniano również witaminę D_1 ,

która okazała się później mieszaniną kilku związków, natomiast znane nauce witaminy D_4 i D_5 nie znalazły praktycznego zastosowania [2]. Największą aktywność biologiczną wykazuje witamina D_3 . Cykl przemian 7-dehydrocholesterolu rozpoczyna się w skórze, gdzie pod wpływem promieniowania UV dochodzi do fotolizy wiązania między atomami węgla C9 i C10, co prowadzi do przestawienia wiązań podwójnych i powstania prowitaminy D_3 . Związek ten ulega następnie spontanicznej izomeryzacji do witaminy D_3 (cholekalcyferolu). Formy aktywne witaminy D_3 uzyskiwane są natomiast w toku dalszych przemian w wątrobie [hydroksylacja do 25-hydroksywitaminy D (25(OH)D), czyli kalcydiolu] oraz w nerkach (kolejna hydroksylacja do kalcytriolu). Okres półtrwania kalcydiolu wynosi aż 21 dni, a jego poziom we krwi nie ulega znaczącym wahaniom. Kalcytriol jest z kolei najaktywniejszą formą witaminy D_3 , charakteryzującą się jednak znacznie krótszym okresem półtrwania (1-7 godzin) [3,4,5].

Mechanizmy oddziaływania witaminy D na komórki

Wyróżnia się dwa mechanizmy oddziaływania witaminy D na komórki organizmu człowieka: genomowy i pozagenomowy. Mechanizm genomowy związany jest z jej wpływem na II klasy receptory jądrowe VDR (*Vitamin D Receptor*). Te wewnątrzkomórkowe receptory działają jako czynniki transkrypcyjne i są obecne w licznych komórkach ludzkiego ciała, m.in.: w kardiomiocytach, komórkach mięśni gładkich naczyń, komórkach C tarczycy, przytarczycach, komórkach Langerhansa, mieszczkach włosowych, keratocytach, przełyku, żołądka, jelitach, wątro-

bie, grasicy, limfocytach T i B, szpiku kostnym, ramieniu wstępującym pętli Henle-go, komórkach kłębuszka nerkowego, epitelium pęcherzyków płucnych, osteoblastach, chondrocytach, mięśniach prążkowanych, jajnikach, jądrach oraz w moczowodach. Po związaniu kalcytriolu receptory VDR tworzą heterodimery z receptorami kwasu retynowego (RXR), które po przyłączeniu odpowiednich białek koaktywujących uruchamiają proces transkrypcji określonych genów, poprzez połączenie się z promotoremą sekwencją DNA. Aktywowane w ten sposób są m.in. geny dla: CYP24A1, osteokalcyiny, CDKN1A (ang. *cyclin-dependent kinase inhibitor 1A*) oraz geny hamujące wzrost komórek i indukujące uszkodzenie

DNA. Kalcytriol kontroluje ekspresję genów (ponad 200) w czasie kilku godzin do kilku dni [6,3,7,8]. Mechanizm pozagenomowy nie został jeszcze dokładnie wyjaśniony, ale najprawdopodobniej polega on na oddziaływaniu na nieklasyczne receptory błonowe, m.in. na receptor dla 1,25OH₂D₃, czyli 1,25D₃-MARRS (ang. *membrane associated, rapid response steroid binding*). Wiąże się to z aktywacją proteaz, kinaz oraz tworzenia prostaglandyn odpowiedzialnych za miejscowe działanie kalcytriolu [9,10]. Tego typu receptory obecne są m.in.: w wątrobie, jelitach, nerkach, keratynocytach, mięśniach gładkich naczyń, makrofagach, łożysku, komórkach nowotworowych i przytarczycach [3,7]. Mechanizm pozagenomowy charakteryzuje się szybkim przekazywaniem sygnałów, nie zależy od transkrypcji, ale może bezpośrednio wpływać na procesy

transkrypcyjne poprzez reakcje krzyżowe z udziałem innych dróg sygnałowych. Przypisuje się mu udział w regulacji wzrostu komórek, ich różnicowania i apoptozy [8].

Kierunki działania witaminy D – wpływ klasyczny

Oddziaływanie witaminy D na organizm człowieka jest plejotropowe. Do działań klasycznych zalicza się przede wszystkim najwcześniej opisany, kluczowy udział w regulacji przebiegu procesów metabolicznych związa-

nych z gospodarką wapniowo-fosforanową. Wiadomo, że witamina D reguluje stężenie wapnia we krwi, nasila jego absorpcję w jelitach oraz promuje przesuwanie tego pierwiastka do tkanki kostnej,

ułatwiając jej mineralizację [2]. Konsekwencjami przewlekłego niedoboru witaminy D (na poziomie kalcydiolu poniżej 25 nmol/L) jest obniżenie efektywności wchłaniania wapnia w przewodzie pokarmowym z poziomu 30% wapnia dostarczanego z pożywieniem u osób dorosłych oraz nawet 80% dostarczanego wapnia w okresie wzrostu, ciąży i laktacji, do poziomu zaledwie 10-15%. W efekcie dochodzi do wzrostu wydzielania parathormonu, który przesuwa zmagazynowany w kościach wapń do krwi, w celu zapewnienia właściwego poziomu tego pierwiastka w surowicy. Finalnie może to doprowadzić do rozwoju krzywicy u dzieci oraz osteopenii i osteoporozy u osób dorosłych [9]. Cierpiące na krzywicę dzieci mają trudności ze stanieniem i chodzeniem, związane z deformacjami kości oraz osłabieniem kondycji mięśni szkieletowych. U osób dorosłych niedobory witaminy D₃ po-

U osób dorosłych niedobory witaminy D₃ pozostają dość długo bezobjawowe, ze względu na wystarczająco duże zapasy minerałów w szkielecie.

zostają dość długo bezobjawowe, ze względu na wystarczająco duże zapasy minerałów w szkieletcie, jednak postępujący spadek gęstości utkania kostnego nieuchronnie prowadzi do osteoporozy i zwiększenia ryzyka złamań kości. Rekonwalescencja po złamaniach jest szczególnie trudna u osób starszych, narażonych na liczne komplikacje i długie okresy unieruchomienia. Szacuje się, że ok. 33% kobiet w wieku 60-70 lat i 66% w wieku 80 lat cierpi na osteoporozę, a ryzyko złamania szyjki kości udowej wynosi u tych osób ok. 50% [10,11,9].

Kierunki działania witaminy D – wpływ nieklasyczny

Stwierdzenie obecności receptorów VDR w tkankach niezwiązanych z gospodarką wapniową dało podstawy do prowadzenia badań w kierunku nieklasycznych (plejotropowych) działań witaminy D. Aktualnie wiadomo, że wykazuje ona również aktywność hormonu steroidowego, oddziałującego na ponad 300 genów i praktycznie wszystkie narządy człowieka [3]. Do działań nieklasycznych zalicza się m.in. efekt immunomodulacyjny – kalcytriol ma bezpośredni wpływ na funkcjonowanie limfocytów B, szczególnie na przełączanie klas przeciwciał oraz różnicowanie w komórki pamięci. Dodatkowo hamuje proliferację, a także moduluje produkcję cytokin przez limfocyty Th. W licznych badaniach zaobserwowano ponadto duży wpływ witaminy D na odporność wrodzoną, wynikający najpewniej z inicjowania bezpośrednich mechanizmów obro-

ny przed inwazją patogenów. Wyniki randomizowanych badań wykazały z kolei, iż suplementowanie witaminy D istotnie redukuje zachorowalność na infekcje grypopodobne (o ponad 40%). Wzrost odporności na infekcje może być związany m.in. z inicjowaniem przez aktywację VDR transkrypcji genu dla białka LL37, o bezpośrednim działaniu bakteriobójczym, jak np. wobec szczepów: *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella ser. Typhimurium*, *Bordetella bronchiseptica*, *Listeria monocytogenes* oraz wankomycynoopornych *Enterococcus* spp. [3,6,4]. Uważa się ponadto, iż witamina D, hamując transkrypcję genu, a tym samym produkcję interleukiny 17 (IL-17), może mieć wpływ na występowanie chorób autoimmunologicznych (cukrzyca typu 1, stwardnienie rozsiane i nieswoiste zapalenia jelit). Wiadomo również, że istnieje korelacja między niedoborami witaminy D a wzrostem zapadalności na otyłość,

Wiadomo również, że istnieje korelacja między niedoborami witaminy D a wzrostem zapadalności na otyłość, cukrzycę, choroby układu sercowo-naczyniowego oraz nowotwory.

cukrzycę, choroby układu sercowo-naczyniowego oraz nowotwory. Ponieważ deficyty wapnia (związane np. z niedoborem witaminy D) upośledzają wydzielanie insuliny, a insulinozależny wychwyty glukozy jest największy przy

stężeniu wapnia wolnego w cytozylu w zakresie od 140 do 370 nM, stwierdzono, że dobową podaż 800 j.m. witaminy D oraz > 1200 mg wapnia w porównaniu ze spożyciem 400 j.m. witaminy D i < 600 mg wapnia zmniejsza ryzyko wystąpienia cukrzycy o 33%. Dodatkowo zaobserwowano, że suplementacja 500 mg jonów wapnia

w połączeniu z 700 j.m. witaminy D dziennie zapewnia ochronę przed dalszym wzrostem glikemii na czczo przez ok. 3 lata oraz działa protekcyjnie przed nasilaniem się insulinooporności wśród pacjentów z zaburzeniami glikemii na czczo [3]. Rozwijająca się w wyniku hipowitaminozy D otyłość i insulinooporność może tłumaczyć korelację między deficytami witaminy D a zwiększonym ryzykiem zastoinowej niewydolności serca, zawału serca oraz choroby niedokrwiennej [3,6]. Natomiast hamowanie proliferacji, nasilanie apoptozy komórek nowotworowych oraz hamowanie angiogenezy w wyniku aktywacji obecnych na komórkach nowotworowych receptorów VDR pozwala przypuszczać, że niedobory witaminy D₃ mogą mieć poważny wpływ na epidemiologię nowotworów [3,4].

Sposoby pokrycia zapotrzebowania na witaminę D

Zapewnienie odpowiedniego poziomu aktywnych metabolitów witaminy D wymaga prawidłowego przebiegu jej syntezy w skórze, uzupełnianej o jej odpowiednią podaż w diecie [3]. Ilość witaminy D wytwarzanej w skórze zależy od szeregu czynników, takich jak: stopień nasłonecznienia, szerokość geograficzna, pora dnia, pora roku, ekspozycja część ciała, korzystanie z solarium, karnacja skóry, masa ciała, ilość tkanki tłuszczowej, grubość pokrywy chmur oraz stopień zanieczyszczenia powietrza [6]. Pozostała ilość witaminy D musi być dostarczona wraz z dietą. Ponieważ witamina D jest związkem rozpuszczalnym w tłuszczach, ich obecność jest niezbędna do jej prawidłowego wchłaniania z pokarmu.

Według polskiego zespołu ekspertów¹ od września do kwietnia zalecana jest suplementacja witaminy D u niemowląt, dzieci i dorosłych



Rodzina Zdrowia wprowadziła witaminy D dla całej rodziny

Rodzina Zdrowia **D3 Optima Baby 400 i 800**

- ▶ Niemowlęta od pierwszych dni życia 400 j.m. (10 µg) dziennie
- ▶ Dzieci od 1 do 18. roku życia 600-1000 j.m. (15-25 µg) dziennie



Suplementy diety

Rodzina Zdrowia **D3 Optima 1000 i 2000**

- ▶ Dorośli 1000-2000 j.m. (25-50 µg) dziennie



Suplementy diety

Więcej informacji na www.silesianpharma.pl

¹ P. Płudowski i wsp. (2013) Witamina D: Rekomendacje dawkowania w populacji osób zdrowych oraz grupach ryzyka deficytów – wytyczne dla Europy Środkowej 2013 r., Standardy medyczne/Pediatrics, T.10, str. 573-578.

Dobrymi źródłami pokarmowymi tej witaminy są przede wszystkim: tran, mleko, żółtka jaj, wątroba oraz tłuste ryby (makreła, łosoś, sardynki). Tran leczniczy zawiera ok. 80-175 jej jednostek międzynarodowych w 1 gramie (1 j.m. witaminy D odpowiada 0,025 µg kalcyferolu), natomiast mleko krowie zaledwie 3-40 j.m. w litrze, co jest wartością mniejszą od mleka kobiecego. W wielu krajach wdrożono dodatkowe wzbogacanie niektórych produktów spożywczych o witaminę D [2,6]. Szacuje się, że w Polsce ok. 37% witaminy D dostarczają tłuszcze, 36% mięso i podroby, a tylko ok. 2% ryby i przetwory rybne [6].

Normy dziennego spożycia witaminy D są trudne do obliczenia, przede wszystkim ze względu na problemy z oszacowaniem poziomu endogennej syntezy. Za wyznacznik poziomu pokrycia zapotrzebowania na witaminę D przyjmuje się zatem najczęściej poziom kalcydiolu w surowicy krwi. Uważa się, że jego stężenie poniżej 20 ng/ml oznacza stan niedoboru witaminy D, zaś wartości w granicach 20-30 ng/ml sygnalizują jej niedostateczny poziom. Za wartości prawidłowe przyjmuje się stężenia kalcydiolu w granicach 30-80 ng/ml [12].

Problem niedoborów witaminy D

W związku z sezonowymi zmianami w ekspozycji na promieniowanie UV (tym większymi, im wyższa szerokość geograficzna), szczególnie istotne jest zapobieganie okresowym lub permanentnym niedoborom witaminy D. Przyjmuje się, że osiągnięcie stężenia kalcydiolu w okresie letnim powyżej 32 ng/ml powinno zapewnić utrzymanie jego stężenia w okresie zimowym powyżej 20 ng/ml. Z badań epidemiologicz-

nych wynika jednak, że zdecydowana większość populacji z różnych względów nie jest w stanie osiągnąć właściwego poziomu endogennej syntezy witaminy D₃ w okresie letnim i już wczesną jesienią cierpi na jej deficyt. Szacuje się, że w Polsce, podobnie jak w innych krajach klimatu umiarkowanego, deficyty witaminy D dotyczą średnio 50-80% populacji i są rozważane w kategoriach poważnego problemu epidemiologicznego [12,13]. Dodatkowo do powstawania deficytów witaminy D predysponuje również otyłość, przewlekłe choroby wątroby i nerek, upośledzone wchłanianie tłuszczów z przewodu pokarmowego oraz stosowanie niektórych leków, np. glikokortykosteroidów i leków przeciwdrgawkowych [13].

Wskazania do suplementacji witaminy D

Ponieważ niedobory witaminy D są powszechnym i nasilającym się zjawiskiem, w Polsce oraz w innych krajach klimatu umiarkowanego zalecana jest jej powszechna suplementacja w całej populacji podstawowej (tzn. bez stwierdzonych niedoborów), już od pierwszych dni życia i aż do późnej starości. Suplementacja witaminy D jest obecnie możliwa z wykorzystaniem leków (OTC i Rx) oraz suplementów diety – szeroki zakres dawek i postaci (kapsułki twist-off, krople, tabletki) pozwala na wybranie odpowiedniego preparatu. W Polsce obowiązują aktualnie wytyczne opracowane przez zespół ekspertów w 2013 r. i opublikowane na łamach „Endokrynologii Polskiej”, w których poza zalecanymi dawkami dla różnych grup wiekowych opracowano również kryteria diagnostyczne charakteryzujące stan zaopatrzenia organizmu w wi-

taminę D oraz zalecenia dotyczące maksymalnych bezpiecznych dawek dla populacji osób zdrowych [1,14].

Suplementacja u noworodków i niemowląt (0-12 miesięcy)

Witamina D powinna być suplementowana od pierwszych dni życia, bez względu na sposób żywienia (mleko matki, mleko modyfikowane) oraz niezależnie od faktu, czy matka w ostatnich dwóch trymestrach ciąży przyjmowała witaminę D₃, czy też nie. Do 6. miesiąca życia rekomenduje się podawanie w postaci kropli doustnych 400 j.m. cholekalcyferolu dziennie, a przez kolejne pół roku życia dawkę tę można zwiększyć do 600 j.m., zależnie od podaży w diecie. U dzieci karmionych sztucznymi mieszankami mlecznymi wzbogaconymi o witaminę D₃, dawkę należy odpowiednio skorygować. W przypadku wcześniaków rekomendowane jest natomiast podawanie cholekalcyferolu w dawkach 400-800 j.m. od momentu, w którym możliwe staje się żywienie enteralne, aż do osiągnięcia przez dziecko skorygowanego wieku 40 tygodni. Następnie stosuje się dawki jak u dzieci urodzonych o czasie [1].

Suplementacja u dzieci i młodzieży (1-18 lat)

Dzieciom od 1. do 18. r.ż. zaleca się przyjmowanie doustnie od 600 do 1000 j.m./dobę, w zależności od masy ciała, przynajmniej w okresie jesienno-zimowym (październik-marzec). W przypadku niewystarczającej syntezy skórnej (wskutek stosowania kremów z dużymi filtrami UVB oraz ograniczonej ekspozycji na słońce) suplementacja może być prowadzona także przez cały rok. W przypadku współistnienia

otyłości należy natomiast wdrożyć podawanie większych dawek egzogennej witaminy D (1200-2000 j.m.), przynajmniej w okresie jesiennym, a u osób z zaburzeniami syntezy skórnej – przez cały rok [1].

Suplementacja u osób dorosłych i seniorów (> 18 lat)

Przyjmuje się, że u zdrowych osób dorosłych należy suplementować witaminę D₃ w dawkach 800-2000 j.m. dziennie, z uwzględnieniem masy ciała i stopnia ekspozycji na promieniowanie UV. W przypadku osób z prawidłowo przebiegającą syntezą skórną suplementację można ograniczyć do okresów jesienno-zimowych. U seniorów (> 65. r.ż.) wskazane jest jednak jej kontynuowanie również w miesiącach letnich, ze względu na fizjologiczny spadek efektywności syntezy skórnej wraz z wiekiem. W przypadku osób otyłych rekomendowane jest uzupełnianie diety o witaminę D₃ w dawkach 1600-4000 j.m. na dobę, przez cały rok. Osobom o ciemnej karnacji bądź pracującym na nocne zmiany zaleca się natomiast całoroczne przyjmowanie 1000-2000 j.m. witaminy D₃ w formie suplementów lub leków [13,1].

Suplementacja u kobiet ciężarnych i karmiących piersią

Zapewnienie właściwej podaży witaminy D₃ jest niezwykle istotne u kobiet planujących ciążę, które powinny stosować się do zaleceń dla osób dorosłych. Po stwierdzeniu ciąży (nie później niż od II trymestru) dawka cholekalcyferolu powinna być zwiększona do 1500-2000 j.m. na dobę. Wskazane jest również monitorowanie poziomu 25(OH) D w celu doboru odpowiedniej dawki i we-

ryfikacji skuteczności podjętej interwencji – stężenie 25(OH)D powinno utrzymywać się stale na poziomie 30-50 ng/ml [1].

Leczenie z wykorzystaniem witaminy D i jej analogów

W przypadku wystąpienia klinicznych objawów niedoborów witaminy D konieczne jest wdrożenie odpowiedniego leczenia z wykorzystaniem leków na receptę, zawierających wyższe niż profilaktyczne dawki witaminy D bądź jej pochodne i analogi (kalcyfediol, kalcytriol, dihydrotachysterol).

W krzywicy podaje się zazwyczaj od 5000 do 10 000 j.m. na dobę. Możliwe jest również okresowe podawanie znacznie większych dawek: 200 000-300 000 j.m. doustnie lub 300 000-600 000 j.m. domięśniowo. Uważa się jednak, że systematyczne leczenie mniejszymi dawkami jest korzystniejsze w porównaniu do okresowego podawania dużych dawek. W ciężkich przypadkach krzywicy odpornej na witaminę D stosuje się ponadto niekiedy dawki zbliżone do toksycznych (50 000-500 000 j.m./dobę), jednak wówczas konieczna jest również kontrola radiologiczna cofania się objawów choroby oraz monitorowanie stężenia wapnia w surowicy, którego poziom nie może przekroczyć wartości 2,99 mmol/l.

Lecnicze dawki witaminy D stosuje się ponadto w osteomalacji, osteoporozie, niedoczynności przytarczyc (tężycze) oraz w niektórych chorobach skóry. W osteomalacji podaje się zazwyczaj 1000-5000 j.m./dobę, a w leczeniu wspomagającym w osteoporozie – 1000-3000 j.m./dobę.

Leczenie niedoczynności przytarczyc i rzekomej niedoczynności przytarczyc wymaga natomiast dawek 10 000-20 000 j.m./dobę, w zależności od stężenia wapnia w surowicy. Stężenie wapnia w surowicy i w moczu należy początkowo sprawdzać co 4-6 tygodni, a następnie co 3-6 miesięcy [2].

Podsumowanie

Witamina D pełni wiele istotnych funkcji w organizmie człowieka. Badania epidemiologiczne wykazały jednak, że na wysokich szerokościach geograficznych deficyty witaminy D są coraz powszechniejsze, przede wszystkim ze względu na osłabiające efektywność jej syntezy skórnej zmiany w stylu życia (ograniczanie ekspozycji na słońce, stosowanie kosmetyków z filtrami UV). Choć w krajach wysokorozwiniętych udało się praktycznie wyeliminować krzywicę, to jednak hipowitaminoza witamin D wciąż koreluje ze zwiększonym ryzykiem osteopenii i osteoporozy, chorób układu sercowo-naczyniowego, otyłości, cukrzycy, zespołu metabolicznego, chorób nowotworowych oraz zaburzeń immunologicznych i osłabieniem odporności. Rekomenduje się zatem powszechną suplementację witaminy D od pierwszych dni życia aż do późnej starości. Dostępna na rynku szeroka gama suplementów diety i leków OTC pozwala na dostosowanie dawki i postaci preparatu do każdego pacjenta. Natomiast w przypadku wystąpienia klinicznych objawów niedoborów witaminy D (przede wszystkim krzywica, tężyczka, osteomalacja i osteoporoza)

Rekomenduje się powszechną suplementację witaminy D od pierwszych dni życia aż do późnej starości.

do dyspozycji lekarza pozostają natomiast leki na receptę (doustne lub domięśniowe), zawierające znacznie wyższe dawki witaminy D lub jej analogi. © P

Piśmiennictwo:

1. Kostowski W, Herman ZS. Farmakologia. Podstawy farmakoterapii. T. I. PZWL. Warszawa 2010; 385-388.
2. Pludowski P, Karczmarewicz E, Bayer M, Carter G, Chlebna-Sokół D, Czech-Kowalska J, et al. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency. *Endokrynologia Polska* 2013;64(4):319-327.
3. Kuthan R. Plejotropowe właściwości witaminy D. *Lek w Polsce* 2015;03.
4. Sajkowska J, Paradowska K. Wielokierunkowe działanie witaminy D. *Biul. Wydz. Farm. WUM* 2014; 1:1-6.
5. Dittfeld A, Gwizdek K, Koszowska A, et al. Wielokierunkowe działanie witaminy D. *Annales Academiae Medicae Silesiensis* 2014; 47-52.
6. Bikle DD. Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. *Chemistry & Biology* 2014;21(March 20):319-329.
7. Kmiec P, Żmijewski M, Lizakowska-Kmiec M, et al. Widespread vitamin D deficiency among adults from northern Poland (54 N) after months of low and high natural UVB radiation Powszechny niedobór witaminy D u dorosłych z województwa pomorskiego po miesiącach niskiego i wysokiego promieniowania UVB. *Endokrynol Pol* 2015;66.1:30-38.
8. Buczkowski K, Chlabicz S, Dytfeld J, Horst-Sikorska W, Jarszyński A, Kardas P, et al. Wytyczne dla lekarzy rodzinnych dotyczące suplementacji witaminy D. *Forum Medycyny Rodzinnej* 2013;2:55-58.
9. Tukaj A. Właściwy poziom witaminy D warunkiem zachowania. *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2008;62:502-510.
10. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2011;96.7:1911-1930.
11. Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *The American journal of clinical nutrition* 2004;79.3:362-371.
12. Marcinowska-Suchowierska E, Walicka M, Talała J, Horst-Sikorska W, Ignaszak-Szczepaniak M, Sewerynek E. Suplementacja witaminy D u ludzi dorosłych – wytyczne. *Postępy Nauk Medycznych* 2010;2:160-166.
13. Pludowski P, Misiorowski W, Konstanyowicz J, Łukaszewicz J, Marcinowska-Suchowierska E. Profilaktyka i leczenie niedoboru witaminy D – wybór właściwych rekomendacji. *Postępy Nauk Medycznych* 2016;10:738-746.
14. Hames BD, Hooper NM. Krótkie wykłady - biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2006.
15. Lizis-Kolus K. Ocena wpływu niedoboru witaminy D na przebieg choroby Hashimoto u chorych w województwie świętokrzyskim. PhD Thesis 2015.

Oddano do publikacji: 02.11.2017 Copyright© Medyk Sp. z o.o.

mgr farm. Joanna Krajewska
joanna.krajewska@ymail.com