

Stężenie 25-hydroksywitminy D w surowicy u kobiet w wieku pre- i pomenopauzalnym

Assessment of 25-hydroxyvitamin D vitamin concentration in pre- and postmenopausal women

Marlena Kołodziejczyk, Jolanta Stacherzak-Pawlik

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Katedra Analityki Medycznej, Zakład Chemii Klinicznej

Streszczenie

Stężenie 25-(OH)D u 40% populacji wynosi mniej niż 20 ng/ml, natomiast u 60% poniżej 30 ng/ml. W Polsce niedobór witaminy D dotyczy znacznej części społeczeństwa, ale jest szczególnie nasilony w okresie zimowym i wczesnowiosennym. Celem badań była analiza poziomu witaminy D u kobiet ≥ 40 roku życia poprzez pomiar stężenia 25-(OH)D w surowicy krwi w okresie od września 2015 do lutego 2016. Wyniki oznaczeń całkowitej 25-(OH)D otrzymano z DOLMED S.A. Materiał do badań uzyskano od 380 pacjentek w wieku ≥ 40 lat, które nie przyjmowały suplementu witaminy D. Oznaczenia wykonano metodą elektrochemiluminescencji (test Vitamin D total) na analizatorze immunochemicznym Cobas e410 firmy Roche Diagnostics. Analiza wykazała, że u większości badanych kobiet stężenie 25-(OH)D jest niższe niż zalecany poziom witaminy D. W badanej populacji kobiet niskie stężenie 25-(OH)D (<30 ng/ml) zostało wyznaczone na 3 poziomach: znaczny deficyt, niedobór, hipowitaminoza. Łącznie niskie stężenie stwierdzono u 59,2% kobiet. Prawidłowe stężenie wykazano u 39,2%, a hiperwitaminozę u 1,6% kobiet. Stwierdzono, że w grupie ≤ 50 lat (okres premenopauzalnym) istnieje zależność pomiędzy wartością stężenia 25-(OH)D a miesiącem, w którym wykonano oznaczenie. Natomiast taka relacja nie została stwierdzona w grupie >50 lat (okres pomenopauzalnym). U kobiet w wieku pomenopauzalnym wartości stężenia 25-(OH)D oscylują na podobnym poziomie, który świadczy o niewystarczającym stężeniu witaminy D.

Summary

The analysis of vitamin D status revealed, that the concentration of 25-(OH)D: lower than 20 ng/ml and 30 ng/ml was found in 40% and 60% of the population, respectively. A majority of Polish society deal with the deficiency of vitamin D during winter and early spring. The aim of the study was to analyse 25-(OH)D in women, aged 40 years old or greater, who did not take vitamin D supplementation in winter months (September 2015 – February 2016). The assay results were acquired from DOLMED S. A. in Wrocław, Poland. The research was carried on the population of 380 patients. Measurements relied on Cobas (Roche) electrochemiluminescence immunoassay. Low concentrations of 25-(OH)D were divided into three types: mild deficiency, deficiency, hypovitaminosis. Low vitamin D concentration (<30 ng/ml) was found in 59.2% of the population. Reference values of concentration were observed in 39.2% of the population, whereas 1.6% – suffered from hypervitaminosis. In women, aged 50 years old or less (premenopausal period), a correlation was found between serum vitamin D concentrations and months in which the research was carried on. In women, aged over 50 years old (postmenopausal period), this correlation was not shown.

Słowa kluczowe: 25-(OH)D, ≥ 40 lat, kobiety, menopauza, witamina D

Key words: 25-(OH)D, ≥ 40 years old, menopause, vitamin D, women

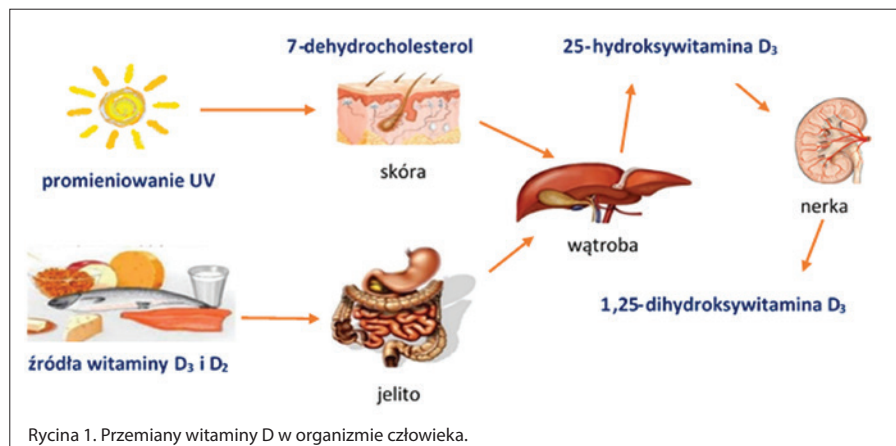
Wstęp

Termin witamina D obejmuje witaminę D₃ (cholekalcyferol), witaminę D₂ (ergokalcyferol) oraz witaminę D₁ (kalcyferol). Ergokalcyferol jest formą witaminy D pochodzenia roślinnego. Występuje np. w niektórych gatunkach grzybów i awokado. Cholekalcyferol powstaje z prowitaminy D₃, czyli 7-dehydrocholesterolu w wyniku oddziaływania promieniowania ultrafioletowego na skórę, zwłaszcza promieniowania ultrafioletowego o długości fali krótszej niż 315 nm (UVB 280-315 nm). Witamina D jest wchłaniana w jelicie cienkim, wiązana z osoczym białkiem wiążącym witaminę D

(DBP) i w tej postaci transportowana do wątroby. W wątrobie w wyniku reakcji hydroksylacji w pozycji 25 powstaje 25-hydroksywitamina D (25-(OH)D), która jest markerem klinicznym szacującym zawartość witaminy D w organizmie (tab. I). Następnie w nerkach zachodzi kolejna hydroksylacja i powstaje 1,25-dihydroksywitamina D (1,25-(OH)₂D), która jest aktywnym biologicznie metabolitem witaminy D (ryc. 1) [1, 2, 3, 4]. Witamina D wykazuje plejotropowe działanie. Świadczy o tym obecność receptorów dla witaminy D w różnych tkankach i narządach. Dodatkowo enzymy odpowiedzialne za przekształcenie 25-(OH)D do wykazującej aktywność

Tabela I. Zakres stężeń 25-(OH)D [ng/ml] w surowicy i osoczu krwi.

ROZPOZNANIE	Surowica	Osocze
Znaczny deficyt	0-10	0-25
Niedobór	10-20	25-50
Hipowitaminoza	20-30	50-75
Stężenie zalecane	30-80	75-200
Hiperwitaminoza	>100	>250
Stężenie toksyczne	>150	>325



Rycina 1. Przemiany witaminy D w organizmie człowieka.

biologiczną witaminę D, czyli 1,25-(OH)₂D, zostały odkryte w tkankach o innej lokalizacji niż nerkowa [5, 6].

Badania epidemiologiczne dowodzą, że niedobór oraz niedostateczne stężenie witaminy D stanowią globalny problem zdrowotny. Stężenie 25-(OH)D u 40% populacji wynosi mniej niż 20 ng/ml, natomiast u 60% poniżej 30 ng/ml [7]. W Polsce niedobór witaminy D dotyczy znacznej części społeczeństwa, ale jest szczególnie nasilony w okresie zimowym i wczesnowiosennym. Deficyt witaminy D w miesiącach zimowych w znacznej mierze wynika ze zmniejszonej ekspozycji słonecznej [8, 9, 10]. Stężenie witaminy D w surowicy lub osoczu krwi powinno być oznaczane w grupach ryzyka niedoboru witaminy D, czyli u:

- osób z osteoporozą,
- osób powyżej 65 roku życia lub osób powyżej 50 roku życia jeśli stwierdzono u nich złamanie kości,
- osób ze zmniejszonym wchłanianiem lub zwiększonym metabolizmem witaminy D,
- osób doustnie suplementujących witaminę D; Międzynarodowa Federacja Osteoporozy, uwzględniając różną możliwość odpowiedzi na zastosowaną terapię, rekomenduje powtórne oznaczenie stężenia 25-(OH)D po 3 miesiącach od wdrożenia suplementacji,
- kobiet, gdy menopauza pojawiła się przed 45 rokiem życia,
- osób przyjmujących glikokortykoidy, leki przeciwpadaczkowe,
- kobiet w ciąży, gdyż deficyty witaminy D u kobiet w okresie fizjologicznej ciąży skutkują hipowitaminozą D u noworodków.

Celem badań była analiza poziomu witaminy D u kobiet ≥ 40 roku życia poprzez pomiar stężenia 25-(OH)D w surowicy krwi w okresie od września 2015 do lutego 2016.

Materiał i metody

Wyniki oznaczeń całkowitej 25-(OH)D otrzymano z Laboratorium Dolnośląskiego Centrum Medycznego DOLMED S.A. Materiał do

badan uzyskano w okresie jesienno-zimowym (wrzesień 2015 – luty 2016) od 380 pacjentek. Stężenie całkowitej 25-(OH)D oznaczano w surowicy. Materiał uzyskano po odwirowaniu krwi żyłnej pobranej do próbek z koagulantem w postaci szklanych kulek. Krew żylną pobierano systemem zamkniętym z wykorzystaniem S-Monovette firmy SARSTEDT. Oznaczenia stężeń zostały wykonane na analizatorze immunochemicznym Cobas e410 firmy Roche Diagnostics. Kryteriami akceptacji materiału do badania był wiek pacjentki (≥ 40

lat) oraz brak suplementacji witaminy D. Grupę badaną podzielono na kobiety w wieku pre- i pomenopauzalnym. Granicą podziału był wiek 50 lat, czyli statystyczny wiek wystąpienia menopauzy. Do ilościowego oznaczenia całkowitej 25-(OH)D w surowicy zastosowano test Vitamin D total firmy Roche Diagnostics. Test kompetycyjny 25-(OH)D wykorzystuje metodę elektrochemiluminescencji (ECLIA). Test przeznaczony jest do oceny stężenia witaminy D w organizmie człowieka. Zakres pomiarowy dla stosowanej metody wynosił od 3 do 70 ng/ml. Wyniki

mieszczące się poniżej granicy czułości metody oznaczono jako < 3 ng/ml, natomiast próbki badane, w których wartość 25-(OH)D przekraczała górną wartość zakresu pomiarowego były rozcieńczane automatycznie. Metoda jest podatna na interferencje. Hemoliza (Hb > 2 g/l) powoduje zawyżenie wyniku oznaczenia 25-(OH)D [11]. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej. Zastosowano pakiet Statistica v. 12 oraz program Excel 2016. Dla wszystkich porównań przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$. Zastosowane statystyki m.in.: analiza wariancji; test Kołmogorowa-Smirnowa i test W Shapiro-Wilka (ocena normalności rozkładu); test Browna-Forsythe'a (ocena jednorodności wariancji); test Grubbsa (wykrycie odchyłań w danych); test a posteriori najmniejszej istotnej różnicy (NIR) (wykrycie różnic pomiędzy grupami danych); test Chi-kwadrat największej wiarygodności (χ^2 NW); tabele wielodzielcze.

Wyniki

W okresie od września do końca lutego wykonano 380 oznaczeń. Tylko w 1 pomiarze uzyskano wartość poniżej zakresu pomiarowego metody. Wartość poniżej dolnej granicy wykrywalności oznaczono jako $< 3,00$ ng/ml (tab. II). Analiza bez podziału na grupy wykazała, że u większości badanych kobiet stężenie 25-(OH)D jest niższe niż zalecany poziom witaminy D. We wrześniu i lutym

Tabela II. Charakterystyka badanej populacji z uwzględnieniem wieku kobiet.

Miesiąc	N	% całości	Wiek [lata]		
			Mediana	Minimum	Maksimum
IX	50	13,2	59,5	42,0	86,0
X	59	15,6	59,0	42,0	80,0
XI	73	19,3	59,5	43,0	89,0
XII	53	14,0	60,0	42,0	87,0
I	67	17,7	57,0	41,0	74,0
II	77	20,3	56,0	41,0	86,0
Razem	379	100,0	58,5	41,0	89,0

Tabela III. Charakterystyka badanej populacji kobiet wg stężenia 25-(OH)D.

Okres	N	Stężenie 25-(OH)D [ng/ml]				
		Średnia	Odchylenie standardowe	Mediana	Minimum	Maksimum
IX	50	24,9	12,3	22,0	7,3	69,2
X	59	31,0	15,7	28,5	7,9	98,7
XI	73	30,0	19,1	25,7	4,1	127,7
XII	53	31,3	16,4	29,1	5,6	68,7
I	67	30,5	18,5	27,3	6,8	132,5
II	77	29,0	17,6	25,3	4,9	120,8
IX-II	379	29,6	17,0	26,9	4,1	132,5

średnie stężenia 25-(OH)D wyniosły <30 ng/ml. Wartość <30 ng/ml uznawana jest za wartość niewystarczającą dla zapotrzebowania organizmu. W październiku, listopadzie, grudniu i styczniu średnie stężenia wyniosły ≥ 30 ng/ml. Uzyskane wartości mieszczą się w pobliżu dolnej granicy zalecanego zakresu stężeń 25-(OH)D. Stężenie zalecane 30-80 ng/ml (tab. III) [7].

W Polsce średni wiek wystąpienia menopauzy to 50 lat. Stosując tę wartość odcięcia podzielono grupę badaną na kobiety w wie-

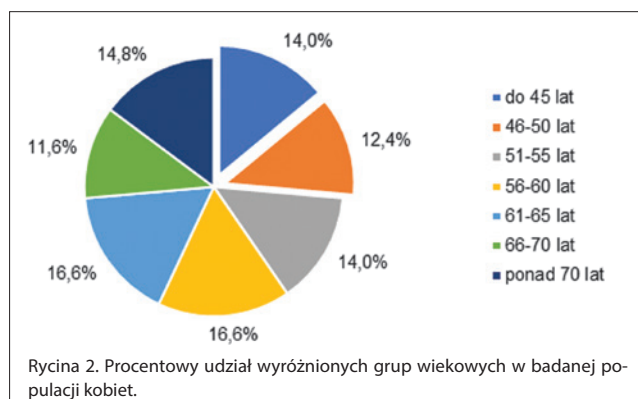


Tabela IV. Liczebność badanej grupy kobiet (N) w poszczególnych grupach wiekowych.

Grupa wiekowa [lata]	N	Suma N	% całości	Suma %
do 45	53	100	14,0	26,4
46-50	47		12,4	
51-55	53	279	14,0	73,6
56-60	63		16,6	
61-65	63		16,6	
66-70	44		11,6	
ponad 70	56		14,8	

ku premenopauzalnym (≤ 50 rok życia) i kobiety w wieku pomenopauzalnym (>50 rok życia). Kobiety w wieku premenopauzalnym stanowiły 26,4% analizowanej populacji, natomiast kobiety w wieku pomenopauzalnym 73,6% (tab. IV; ryc. 2). Dla kobiet w wieku premenopauzalnym średnie stężenie 25-(OH)D wyniosło 31,3 ng/ml ($\pm 16,3$ SD). Otrzymana wartość mieściła się w zakresie stężeń zalecanych. Dla kobiet w wieku pomenopauzalnym średnie stężenie 25-(OH)D wyniosło 29,1 ng/ml ($\pm 16,9$ SD). Niedostateczne stężenie witaminy D u kobiet w wieku pomenopauzalnym może się przyczynić do upośledzenia czynności organizmu i rozwoju różnych schorzeń (tab. V). Za pomocą analizy wariancji wykazano, że najwyższe średnie stężenie 25-(OH)D występuje u kobiet w grupie wiekowej 46-50 lat, natomiast najniższe u kobiet w grupie wiekowej 51-55 lat. Przedstawione stwierdzenie wskazuje, że 50 rok życia, czyli średni wiek wystąpienia menopauzy może być wartością graniczną, do której istnieje zależność między wiekiem a wartością stężenia 25-(OH)D. W celu potwierdzenia słuszności hipotezy przeprowadzono analizę wariancji. Po odrzuceniu wartości skrajnych, analizie wariancji poddano zbiór złożony z 370 obserwacji. Wykazano, że w grupie ≤ 50 lat istnieje zależność pomiędzy wartością stężenia 25-(OH)D a miesiącem, w którym wykonano oznaczenie. Wyliczony błąd I rodzaju jest mniejszy niż 0,05 ($p=0,013$). Natomiast taka relacja nie została stwierdzona w grupie >50 lat. Wyliczony błąd I rodzaju jest większy niż 0,05 ($p=0,101$).

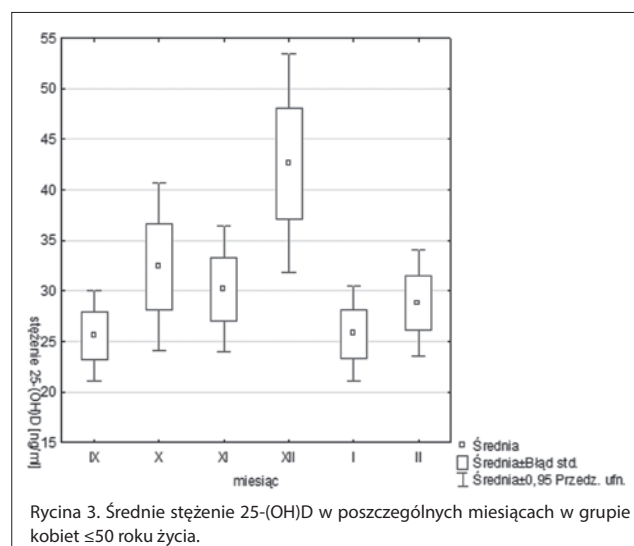
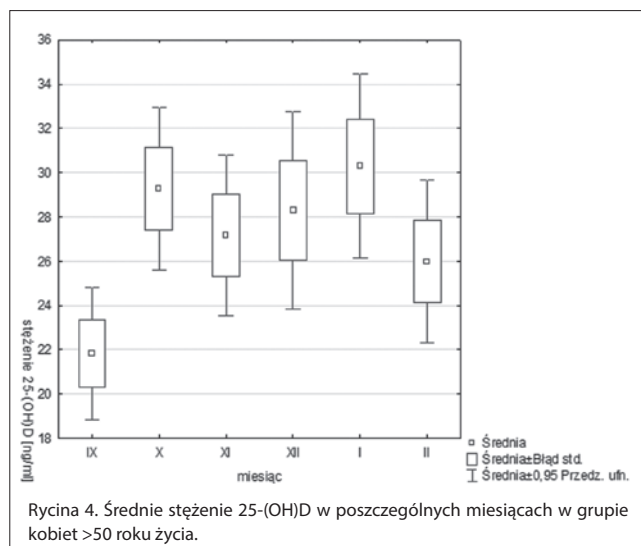
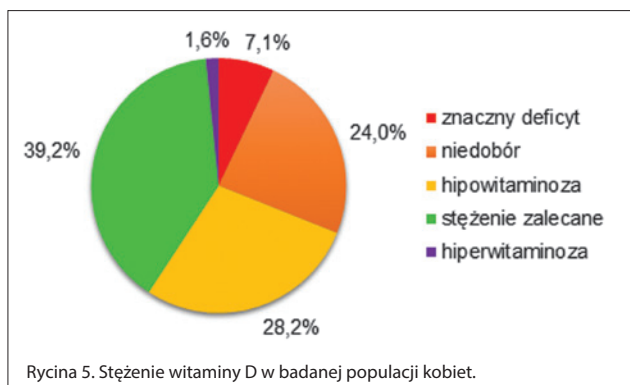


Tabela V. Charakterystyka grup wiekowych wg stężenia 25-(OH)D.

Grupa wiekowa [lata]	N ważnych	Stężenie 25-(OH)D [ng/ml]					
		Średnia	Średnia dla grupy	Odchylenie standardowe	Mediana	Minimum	Maksimum
do 45	53	29,0	31,3	18,2	26,6	4,9	120,8
46-50	47	33,5		14,4	31,8	6,7	69,2
51-55	53	25,9	29,1	12,9	23,2	6,6	61,5
56-60	63	32,1		20,4	28,8	6,9	127,7
61-65	63	26,3		13,2	23,0	6,8	65,6
66-70	44	32,6		21,5	28,6	4,1	132,5
ponad 70	56	28,7		16,3	24,2	5,6	89,8



U kobiet w wieku premenopauzalnym najwyższe średnie stężenie 25-(OH)D uzyskano w grudniu. W tej grupie kobiet częściej obserwuje się stężenia odpowiadające prawidłowemu poziomowi witaminy D (ryc. 3). U kobiet w wieku pomenopauzalnym wartości stężenia 25-(OH)D w okresie od października do lutego oscylują na podobnym poziomie, który świadczy o hipowitaminozie D lub niedoborze witaminy D. Wartości >30 ng/ml uzyskuje się sporadycznie, czyli zwłaszcza w tej grupie kobiet należy dążyć do wyrównania niedoborów witaminy D na drodze suplementacji czy diety uwzględniającej produkty bogate w witaminę D (ryc. 4). W badanej populacji kobiet niskie stężenie 25-(OH)D (<30 ng/ml) zostało wyznaczone na 3 poziomach: znaczny deficyt, niedobór, hipowitaminoza. Łącznie niskie stężenie 25-(OH)D ujawniono u 225 kobiet (59,2%). W analizowanej grupie prawidłowe stężenie 25-(OH)D stwierdzono u 149 pacjentek (39,2%). Hiperwitaminozę D wykryto u 6 kobiet (1,6%) (tab. VI; ryc. 5). U kobiet w wieku premenopauzalnym niskie stężenie 25-(OH)D (<30 ng/ml) ujawniono u 54 na 100 badanych kobiet w wieku premenopauzalnym. W tej grupie kobiet prawidłowe stężenie 25-(OH)D stwierdzono u 45 pacjentek (11,8%). Hiperwitaminozę D wykryto u 1 kobiety (0,3%). U kobiet w wieku pomenopauzalnym niskie stężenie 25-(OH)D (<30 ng/ml) ujawniono u 171 na 280 badanych kobiet w wieku pomenopauzalnym. Prawidłowe stężenie 25-(OH)D stwierdzono u 104 pacjentek (27,4%). Hiperwitaminozę D wykryto u 5 kobiet (1,3%) (tab. VII).



Znaczny deficyt witaminy D i hiperwitaminoza D stanowią łącznie 8,8% rozpatrywanych przypadków, czyli są to rozpoznania kliniczne, które charakteryzują się najmniejszą częstością występowania. Ze względu na niewielką liczebność grup skrajnych (znaczny deficyt witaminy D i hiperwitaminoza D) wykluczono je z porównania. Analizie statystycznej poddano tylko 3 grupy o największych liczebnościach (niedobór witaminy D, hipowitaminoza D, stężenie zalecane). Stosując statystykę χ^2 NW (Chi-kwadrat największej wiarygodności) testowano czy istnieje zależność pomiędzy liczebnością kobiet z określonym stężeniem witaminy D w poszczególnych miesiącach a wiekiem. Aby określić w jakim przedziale wiekowym zachodzi powyższa relacja w teście zastosowano różne wartości graniczne wyrażone w latach, które dzieliły badaną populację kobiet na dwie grupy. Występowanie zależności istotnej statystycznie stwierdzano, gdy $p \leq 0,05$. Różnice istotne statystycznie w liczebnościach grup uzyskano dla wartości granicznej 50 lat. Od wartości granicznej 51 lat uzyskana wartość p była znacznie większa niż wyznaczony poziom istotności. Podsumowując, wiek 50 lat, w którym zwyczajowo występuje menopauza jest punktem granicznym istnienia relacji.

Dyskusja

Menopauza jest zjawiskiem fizjologicznym, które dotyczy każdej kobiety między 45 a 55 rokiem życia. W Polsce średni wiek wystąpienia menopauzy przypada na 50 rok życia kobiety. Kobiety w wieku pomenopauzalnym częściej oznaczają stężenie 25-(OH)D i stanowią 73,6% badanej populacji. Menopauza charakteryzuje się obniżeniem produkcji hormonów przez jajniki. Estrogeny są odpowiedzialne m.in. za regulację cyklu miesięczkowego, utrzymanie właściwej masy kostnej oraz przeciwdziałają zwapnieniom naczyń krwionośnych. Niskie stężenie estrogenu m.in. działa hamująco na wytwarzanie białka wiążącego witaminę D (DBP). Obniżone stężenie DBP upośledza transport metabolitów witaminy D do wątroby i nerek, co może skutkować ograniczeniem reakcji hydroksylacji witaminy D przebiegającej w tych narządach i zmniejszeniem stężenia 25-(OH)D i 1,25-(OH)₂D we krwi. Na podstawie uzyskanych wyników można zauważyć, że u kobiet do 50 roku życia istnieje zależność pomiędzy wartością stężenia 25-(OH)D a miesiącem, w którym wykonano oznaczenie.

Tabela VI. Rozpoznanie kliniczne stwierdzane w poszczególnych miesiącach. *

Rozpoznanie kliniczne	IX	X	XI	XII	I	II	Razem
Znaczny deficyt (0-10 ng/ml)	2	2	8	4	5	6	27
% całości	0,5	0,5	2,1	1,1	1,3	1,6	7,1
Niedobór (10-20 ng/ml)	19	13	14	11	16	18	91
% całości	5,0	3,4	3,7	2,9	4,2	4,7	24,0
Hipowitaminoza (20-30 ng/ml)	17	18	20	14	15	23	107
% całości	4,5	4,7	5,3	3,7	4,0	6,1	28,2
Stężenie zalecane (30-80 ng/ml)	12	25	29	24	30	29	149
% całości	3,2	6,6	7,6	6,3	7,9	7,6	39,2
Hiperwitaminoza (>100 ng/ml)	0	1	3	0	1	1	6
% całości	0,0	0,3	0,8	0,0	0,3	0,3	1,6

*Analizy dokonano na zbiorze 380 wyników.

Tabela VII. Rozpoznanie kliniczne stwierdzane w poszczególnych grupach wiekowych.*

Rozpoznanie kliniczne	Wiek [lata]						
	do 45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	ponad 70
Znaczny deficyt (0-10 ng/ml)	6	2	3	4	3	4	5
% całości	1,6	0,5	0,8	1,1	0,8	1,1	1,3
Niedobór (10-20 ng/ml)	9	7	17	14	21	10	13
% całości	2,4	1,8	4,5	3,7	5,5	2,6	3,4
Hipowitaminoza (20-30 ng/ml)	19	11	16	15	18	10	18
% całości	5,0	2,9	4,2	4,0	4,7	2,6	4,7
Stężenie zalecane (30-80 ng/ml)	18	27	17	28	21	19	19
% całości	4,7	7,1	4,5	7,4	5,5	5,0	5,0
Hiperwitaminoza (>100 ng/ml)	1	0	0	2	0	2	1
% całości	0,3	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,3

*Analizy dokonano na zbiorze 380 wyników

nie. Natomiast u kobiet po 50 roku życia powyższa zależność nie została stwierdzona, co mogło być spowodowane niedoborem DBP i obniżeniem stężenia krążących metabolitów witaminy D. Skórna synteza witaminy D jest ściśle uzależniona od dawki promieniowania ultrafioletowego padającego na skórę. Badania naukowe wykazały, że odpowiednia dawka promieniowania UVB w ciągu dnia pozwala na wytworzenie w procesie skórnej syntezy do 80% witaminy D zawartej we krwi. W przeprowadzonej analizie nie potwierdzono związku niskiej ekspozycji słonecznej w miesiącach jesienno-zimowych a niską wartością stężenia 25-(OH)D w surowicy krwi w kolejnych miesiącach. Związek między stężeniem 25-(OH)D a wielkością ekspozycji skóry na promieniowanie ultrafioletowe został potwierdzony przez wiele zespołów naukowych, w tym przez pracowników Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Przedmiotem badań Bogaczewicz J. i wsp. [12] była analiza zmian stężenia 25-(OH)D u mieszkańców Łodzi w zależności od poziomu ekspozycji na promieniowanie ultrafioletowe i wynikające z niej ryzyko wystąpienia niedoboru witaminy D. W trakcie badania u 30 zakwalifikowanych osób, w średnim wieku 46 lat, wykonano 3 pomiary stężenia 25-(OH)D i wyznaczono: 1) poziom podstawowy – stężenie 25-(OH)D po 2 tygodniach od ostatniej ekspozycji, 2) stężenie po 8 tygodniach od ostatniej ekspozycji oraz 3) stężenie po 16 tygodniach od ostatniej ekspozycji. Po pierwszym oznaczeniu u 36,7% badanej populacji stwierdzono prawidłowe stężenie 25-(OH)D (30-80 ng/ml), u 56,7% hipowitaminozę D (20-30 ng/ml), u 6,7% niedobór witaminy D (10-20 ng/ml). Po 8 tygodniach stężenie 25-(OH)D w surowicy, w porównaniu do poziomu podstawowego, było znacznie niższe. U 16,7% badanej populacji stwierdzono prawidłowe stężenie 25-(OH)D, u 63,3% hipowitaminozę D, u 16,7% niedobór witaminy D, a u 3,3% znaczny deficyt witaminy D (0-10 ng/ml). Po 16 tygodniach stężenie 25-(OH)D w surowicy było najniższe spośród 3 oznaczeń. U 6,7% badanej populacji stwierdzono prawidłowe stężenie, u 36,7% hipowitaminozę D, u 50% niedobór witaminy D, u 3,3% znaczny deficyt witaminy D. Na podstawie otrzymanych danych wywnioskowano, że niskie stężenie witaminy D (<30 ng/ml) częściej występuje w miesiącach zimowych, kiedy ekspozycja słoneczna jest ograniczona. We własnych badaniach zaobserwowano również, że u kobiet

w wieku pomenopauzalnym wartości stężenia 25-(OH)D w okresie od października do lutego oscylują na podobnym poziomie, który świadczy o hipowitaminozie D lub niedoborze witaminy D. Na tej podstawie można stwierdzić, że u kobiet w okresie pomenopauzalnym termin wykonania oznaczenia stężenia 25-(OH)D nie ma wpływu na poziom witaminy D w organizmie. Do podobnych wniosków doszli pracownicy Uniwersytetu Medycznego w Warszawie. Stolarczyk A. i wsp. [13] przebadali materiał pobrany od 107 kobiet po menopauzie, w wieku od 51 do 83 lat. Na podstawie zebranych danych wykazali, że u kobiet po przebytej

menopauzie pora roku nie ma wpływu na poziom witaminy D, gdyż niskie stężenie 25-(OH)D zostało wykazane we wszystkich próbkach pobranych w różnych okresach roku.

W badanej populacji kobiet niskie stężenie 25-(OH)D (<30 ng/ml) zostało stwierdzone u 225 kobiet (59,2%), z czego 54 to kobiety w wieku premenopauzalnym, a 171 kobiety w wieku pomenopauzalnym. Uzyskane wyniki wskazują, że niskie stężenie witaminy D częściej uzyskuje się u kobiet po menopauzie. Założenie to potwierdzili pracownicy Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Godała M. i wsp. [14] przebadali materiał pobrany od 141 kobiet w średnim wieku 58 lat. Analizie poddano stężenie 25-(OH)D w osoczu kobiet przed i po menopauzie, z zespołem metabolicznym i bez zespołu metabolicznego. W badaniu wykazano, że średnie stężenie 25-(OH)D jest najwyższe u kobiet w wieku premenopauzalnym, bez zespołu metabolicznego i w tej grupie kobiet częściej uzyskiwano stężenia w zakresie prawidłowym. U kobiet w wieku pomenopauzalnym, bez zespołu metabolicznego średnie stężenie 25-(OH)D było niewiele niższe. Natomiast u kobiet w wieku pomenopauzalnym, z zespołem metabolicznym nie stwierdzono żadnej wartości świadczącej o prawidłowym poziomie witaminy D. U kobiet w wieku premenopauzalnym, z zespołem metabolicznym uzyskiwano wyższe wartości stężeń w porównaniu do kobiet w wieku pomenopauzalnym.

Poziom aktualnej wiedzy na temat witaminy D wskazuje, że niedoborowi 25-(OH)D w społeczeństwie można zapobiegać na wiele sposobów. Najważniejszym zaleceniem, aby przeciwdziałać niskiemu stężeniu witaminy D w surowicy lub osoczu krwi jest wydłużenie czasu ekspozycji na promieniowanie słoneczne (spacery, jazda na rowerze, inna aktywność na świeżym powietrzu). Dodatkowo jeśli skórna synteza witaminy D jest niewystarczająca zaleca się przyjmowanie doustnych suplementów witaminy D oraz wprowadzenie do diety produktów rybnych bogatych w witaminę D (węgorz, śledź, łosoś, makrela, tuńczyk, sardynki, dorsz) czy produktów wzbogaconych w witaminę D podczas procesu produkcji. Powyższe zalecenia muszą być respektowane zwłaszcza przez osoby starsze, gdyż w tej grupie niedobory żywieniowe są stwierdzane szczególnie często. Niedobory żywieniowe u osób starszych wynikają m.in. ze stosowania niezbilansowanej dla potrzeb or-

ganizmu diety czy upośledzenia wchłaniania jelitowego. Duży wpływ na stan odżywienia wywiera także występowanie chorób przewlekłych. Stwierdzono, że u osób starszych są one częściej diagnozowane niż u osób młodszych. Podsumowując, zbilansowana dieta, uwzględniająca zalecaną porcję witamin i składników mineralnych, jest nieodzownym elementem w zapobieganiu wystąpienia chorób i ich leczeniu. Zagadnienie wpływu stopnia odżywienia na organizm ludzki zostało przeanalizowane na populacji Kołobrzegu przez pracowników Uniwersytetu Medycznego w Gdańsku. Lebedzińska A. i wsp. [15] przebadali 316 kobiet >51 roku życia, które nie przyjmowały doustnych suplementów witaminy D. Badania wykazały, że codzienne spożycie witaminy D i wapnia w tej grupie kobiet jest bardzo niskie. Ujawniono także, że codzienne zapotrzebowanie na witaminę D u osób starszych jest pokrywane tylko w 22-40%, a niedobór witaminy D zmniejszył wchłanianie wapnia i fosforanów z przewodu pokarmowego – wchłanianie w granicach 10-15% i 60%.

Reasumując, zmiana zwyczajów żywieniowych i edukacja społeczeństwa, od najmłodszych lat, odnośnie wpływu niedoboru witaminy D na funkcjonowanie organizmu powinny przyczynić się do poprawy nawyków ludności i osiągnięcia zalecanego stężenia 25-(OH)D przez większość populacji. Dodatkowo u osób powyżej 50 roku życia powinno się wprowadzić konieczność profilaktycznego oznaczania stężenia 25-(OH)D i suplementacji. Takie działanie pozwoli monitorować stężenie 25-(OH)D w populacji oraz przedwcześnie zapobiegać skutkom niedoboru witaminy D.

Piśmiennictwo

1. Jarosz M, Stoś K, Walkiewicz A i wsp. Witamina D. W: Jarosz M. Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. Instytut żywności i żywienia, Warszawa, 2012: 108-111.
2. Carter G, Jones J, Walker E. Assays for vitamin D metabolites: performance in the real world. *Stand Med Pediatr* 2015; 12(5): 810-815.
3. Bikle DD. Vitamin D: an ancient hormone. *Exp Dermatol* 2010; 20: 7-13.
4. Holick MF, Chen TC, Lu Z, et al. Vitamin D and skin physiology: a D-lightful story. *J Bone Miner Res* 2007; 22(S2): 28-33.
5. Alshahrani F, Aljohani N. Vitamin D: deficiency, sufficiency and toxicity. *Nutrients*, 2013; 5(9): 3605-3616.
6. Guessous I. Pleiotropic action of vitamin D in light of recent meta-analyses. *Stand Med Pediatr* 2015; 12(5): 822-824.
7. Holick MF. Vitamin D update 2015: What we need to know about it's health benefits and potential for toxicity? *Stand Med Pediatr* 2015; 12(5): 759-763.
8. Spiro A, Buttriss JL. Vitamin D: an overview of vitamin D status and intake in Europe. *British Nutrition Foundation. Nutrition* 2014; 39(4): 322-350.
9. Płudowski P, Ducki C, Konstantynowicz J i wsp. Vitamin D status in Poland. *Pol Arch Intern Med* 2016; 126(7-8): 530-539.
10. Kühn T. Vitamin D deficiency in urban Poland: what are the implications? *Pol Arch Intern Med* 2016; 126(7-8): 468-470.
11. Cobas. Life needs answers. Elecsys vitamin D total assay. Electro-chemiluminescence binding assay (ECLIA) for the in-vitro determination of total 25-hydroxyvitamin D. Wersja 2012, www.cobas.com.
12. Bogaczewicz J, Sysa-Jędrzejowska A, Karczmarewicz E i wsp. Analysis of the dynamics of vitamin D status in the population of the Lodz region – a preliminary report. *Postep Derm Alergol* 2011; 28(3): 170-174.
13. Stolarczyk A, Horvath A, Szczechura M i wsp. High prevalence of vitamin D insufficiency in community-dwelling postmenopausal Polish women. *Prz Menopauz* 2014; 5(5): 289292.
14. Godala M, Materek-Kuśmierkiewicz I, Moczulski D i wsp. Assessment of 25-(OH) D vitamin concentration in plasma of residents of Lodz with metabolic syndrome in pre- and postmenopausal period. *Prz Menopauz* 2014; 13(5): 293-297.
15. Lebedzińska A, Rypina M, Czaja J i wsp. Analysis of chosen macronutrients and vitamin D in daily food rations of elderly men and women in the context of calciumphosphorus homeostasis. *J Elem* 2013; 18(4): 649-658.

Autor do korespondencji:

mgr Marlena Kołodziejczyk
Katedra Analityki Medycznej
Zakład Chemii Klinicznej
50-556 Wrocław, ul. Borowska 211A
tel. 698 022 476
e-mail: marlenakolodziejczyk93@gmail.com

Otrzymano: 17.05.2017
Akceptacja do druku: 29.06.2017

Konflikt interesów: nie zgłoszono