

DOMINIKA GRANDA, ANNA ŻYFKA-ZAGRODZIŃSKA, PAULINA RENC-SMOLEWSKA,  
MARIA SZMIDT, ELŻBIETA WIERZBICKA, ANNA BRZozowska

*Katedra Żywienia Człowieka  
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa  
E-mail: dominika\_granda@sggw.pl*

## WITAMINA D U OSÓB STARSZYCH – FUNKCJE, RYZYKO NIEDOBORU I WIEDZA SENIORÓW

### WPROWADZENIE

Witamina D, szczególnie jej aktywna hormonalna postać, jest zaangażowana w liczne procesy fizjologiczne, m.in. homeostazę wapniowo-fosforową i metabolizm kości, funkcjonowanie układu odpornościowego i endokrynnego, a także pracę mózgu. Jej głównym źródłem dla organizmu człowieka jest synteza endogenna, która może pokryć około 90% zapotrzebowania osób dorosłych. W skórze pod wpływem promieniowania ultrafioletowego UVB z 7-dehydrocholesterolu powstaje cholekalcyferol, ulegający następnie hydroksylacji w wątrobie do 25(OH)D i przekształceniu w nerkach do formy aktywnej 1,25(OH)<sub>2</sub>D (HOLICK 2017). Jednak zmiana stylu życia związana z dłuższym przebywaniem w pomieszczeniach, a także obawa przed skutkami nadmiernego nasłonecznienia powodują, że synteza w skórze nie jest wystarczająca. Dobrym źródłem witaminy D są tłuste ryby, takie jak łosoś, śledź, makrela, a także masło, jaja i podroby. Do produktów obowiązkowo wzbogacanych w witaminę D należą margaryny i inne tłuszcze do smarowania z wyjątkiem masła (SZYMAŃSKI i współaut. 2015). Na rynku krajowym pojawiło się także wiele produktów dobrowolnie wzbogacanych tą witaminą, w tym masło, mleko, jogurty, serki, płatki śniadaniowe, batoniki, napoje i soki. Jednak raczej pokarmowe również nie dostarczają odpowiednich jej ilości, dlatego eksperci zalecają stosowanie suplementów diety, w różnych dawkach i w różnych okresach roku dla poszczegól-

nych grup populacyjnych (RUSIŃSKA i współaut. 2018a, b).

Niedobór witaminy D to powszechny problem na całym świecie; szacuje się, że mniej niż połowa populacji globu ma odpowiedni stan zaopatrzenia organizmu w witaminę D. Według rekomendacji Polskiego Towarzystwa Pediatrii, Endokrynologii i Cukrzycy oraz Panelu Ekspertów z 2018 r. stężenie 25(OH)D w osoczu krwi <50 nmol/l (<20 ng/ml) oznacza niedobór witaminy D, natomiast stężenie optymalne wynosi 75–125 nmol/l (30–50 ng/ml) (RUSIŃSKA i współaut. 2018a, b). Do osób szczególnie narażonych na ryzyko niedoboru należą dzieci z niską masą urodzeniową, kobiety w ciąży, osoby starsze oraz osoby emigrujące do krajów zachodnich (VAN SCHOOR i LIPS 2017). Seniorzy są grupą o podwyższonym ryzyku wystąpienia niedoboru witaminy D ze względu na obniżenie efektywności syntezy skórnej, wynikającej z niższego, nawet o 75% poziomu 7-dehydrocholesterolu w skórze, oraz zmianę trybu życia, związanej z ograniczeniem aktywności fizycznej poza domem, noszeniem ubrań zakrywających większość powierzchni ciała i stosowaniem kremów z filtrami ochronnymi. Obniżone stężenie krążącego we krwi metabolitu 25(OH)D u osób starszych może także wynikać ze zmniejszonego wchłaniania witaminy D w przewodzie pokarmowym oraz sekwestracji w tkance tłuszczowej. Również choroby nabyte, np. niedoczynność tarczycy, mogą zwiększać metabolizm 25(OH)D, obniżając stężenie kalcydiolu we krwi, a choroby wątroby i nerek zmniejszając synte-

zę aktywnych jej metabolitów (GRYGIEL-GÓR-  
NIAK I PUSZCZEWICZ 2014).

Na podstawie badań przekrojowych w ramach projektu PolSenior stwierdzono, że w Polsce problem niewystarczającego zaopatrzenia organizmu w witaminę D dotyczy ponad 80% osób w wieku  $\geq 65$  lat (WYSKIDA i współaut. 2018). Głównym skutkiem niedoboru witaminy D u seniorów jest pogorszenie stanu układu kostnego oraz osteoporoza, zwiększone ryzyko upadków i zaburzenia zdolności poznawczych, w tym również choroby Alzheimera. Niektóre badania wskazują także na częstsze występowanie nowotworów u osób ze złym stanem zaopatrzenia organizmu w witaminę D. Do czynników socjo-demograficznych, które są związane z większym ryzykiem niedoboru wśród seniorów należą m.in. niski status ekonomiczny, mała aktywność fizyczna, złe warunki środowiskowe, palenie tytoniu i niższy poziom wykształcenia (WYSKIDA i współaut. 2017). Obecnie osobom w wieku 65–75 lat zaleca się całoroczną suplementację witaminą D w dawce 800–2000 j.m./dzień (20–50  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ ), zależnie od masy ciała i spożycia z dietą. Seniorzy z otyłością powinni zastosować wyższą dawkę 1600–4000 j.m./dzień (40–100  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ ). Osobom w wieku 75+ zaleca się całoroczną suplementację witaminą D w dawce 2000–4000 j.m./dzień (50–100  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ ), natomiast w przypadku osób otyłych 4000–8000 j.m./dzień (100–200  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ ) (RUSIŃSKA i współaut. 2018a, b). Pomimo tego, że obecnie większym problemem wydaje się być niedobór witaminy D, warto też zwrócić uwagę na możliwe konsekwencje nadmiaru. U osób starszych długotrwałe stosowanie wysokich dawek cholekalcyferolu może prowadzić do utraty masy kostnej, hiperkalcemii i niewydolności nerek, stąd konieczność stosowania suplementacji pod kontrolą lekarską (LANSKE i RAZZAQUE 2007). Aby ograniczyć możliwość nadmiernego stosowania suplementów witaminy D ustalono (m.in. European Food Safety Authority na terenie Unii Europejskiej i Institute of Medicine w USA) tzw. górną tolerowaną wartość podaży dla zdrowej populacji ogólnej, która dla witaminy D wynosi 4000 j.m./dzień (100  $\mu\text{g}/\text{dzień}$ ) w przypadku osób dorosłych i starszych. Nie należy jednak mylić tego poziomu z dawkami stosowanymi w kontrolowanym przez lekarza procesie leczenia niedoboru (RUSIŃSKA i współaut. 2018a, b).

#### WITAMINA D A METABOLIZM KOŚCI

Stan zaopatrzenia organizmu w witaminę D wpływa na mineralizację kośćca, szybkość obrotu kostnego i częstość występowania złamań. Aktywny metabolit witaminy D,

czyli  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ , stymuluje otwieranie kanałów wapniowych w błonach komórkowych enterocytów oraz syntezę białek wiążących wapń, co bezpośrednio wpływa na wzrost jelitowego wchłaniania wapnia. Dodatkowo, niski poziom  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  powoduje wzrost stężenia parathormonu (PTH), który stymuluje nerkowe przemiany  $25(\text{OH})\text{D}$  do aktywnej formy  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  oraz prowadzi do zwiększonego obrotu kostnego, czego konsekwencją jest utrata masy kostnej (LIPS i VAN SCHOOR 2011a, b). Liczne badania epidemiologiczne wykazały, że wyższy poziom  $25(\text{OH})\text{D}$  we krwi jest związany z większą gęstością kości, podobnie wiele badań interwencyjnych wskazuje na poprawę stanu kości w wyniku suplementacji witaminą D (BRUYERE i współaut. 2014). Jednak na podstawie systematycznego przeglądu piśmiennictwa uwzględniającego wyniki 23 badań interwencyjnych z udziałem 4082 osób (średni wiek badanych wynosił 59 lat) REID i współaut. (2014) nie stwierdzili istotnej poprawy parametrów gęstości kości w wyniku suplementacji witaminą D, mimo stosunkowo długiego trwania interwencji – średnio 23,5 miesiąca. Natomiast trwająca rok interwencja, polegająca na modyfikacji sposobu żywienia w kierunku diety śródziemnomorskiej łącznie z suplementacją witaminy D, istotnie zredukowała tempo utraty masy kostnej u osób z osteoporozą (JENNINGS i współaut. 2018). Może to wskazywać na konieczność jednoczesnej suplementacji witaminy D oraz innych składników lub racjonalizacji diety. Należy jednak zaznaczyć, że niedobór witaminy D u osób starszych w kontekście stanu układu kostno-szkieletowego może prowadzić do osteomalacji, wtórnej nadczynności przytarczyc, obniżenia gęstości mineralnej kości oraz zwiększonego ryzyka złamań (HILL i współaut. 2013).

#### WITAMINA D A RYZYKO UPADKÓW I SIŁA MIĘŚNI

Upadki to poważny problem geriatryczny, zaliczany do tzw. wielkich zespołów geriatrycznych. Szacuje się, że upadki dotyczą 30–46% seniorów w każdym roku, przy czym wśród kobiet są o 20% częstsze niż wśród mężczyzn. Do upadku dochodzi w wyniku oddziaływania czynników predysponujących (np. starszy wiek, zaburzenia funkcji motorycznych, problemy z równowagą, choroby przewlekłe) oraz wyzwalających (np. odwodnienie, problemy z układem moczowym, stosowanie niektórych leków). Jak podają eksperci World Health Organization, rocznie w wyniku upadków umiera około 500.000 osób na całym świecie, co wskazuje na potrzebę znalezienia i wdrożenia skutecznych działań

profilaktycznych, których przykładem wydaje się być suplementacja witaminą D (DHALIWAŁ i ALOJA 2017). Dotychczas uważano, że korzystne działanie cholekalcyferolu wynika z jego wpływu na układ kostno-szkieletowy i regulację poziomu PTH, jednak ostatnie doniesienia sugerują występowanie bezpośredniego oddziaływania witaminy D na włókna mięśniowe typu II. Witamina D powoduje poprawę wytrzymałości prostowników kolan oraz poprawę wyników testów badających siłę mięśni dłoni i przedramienia oraz szybkość chodu (HALFON i współaut. 2015). W badaniach obserwacyjnych stwierdzono, że przy niskim poziomie 25(OH)D w osoczu krwi ryzyko upadków u osób starszych było większe, natomiast wyniki badań interwencyjnych z zastosowaniem suplementów witaminy D nie są jednoznaczne. Badania, w których uczestnicy przyjmowali codziennie witaminę D wskazują na zmniejszenie ryzyka upadków, jednak przy zastosowaniu dawek bolusowych (np. w formie zastrzyku raz w miesiącu w dawce 24 000 j.m. (600 µg) lub 60 000 j.m. (1500 µg), co stanowi ekwiwalent dziennych dawek 800–2000 j.m. (20–50 µg), ryzyko upadków wzrastało. Dokładne mechanizmy tego zjawiska nie są znane. Przypuszcza się, że może być to związane z toksycznym oddziaływaniem wysokich dawek witaminy D na receptory 1,25(OH)<sub>2</sub>D licznie występujące w mózdzku (GALLAGHER 2016).

#### WITAMINA D A RYZYKO NOWOTWORÓW

Witamina D, a szczególnie jej aktywna forma 1,25(OH)<sub>2</sub>D, wykazuje działanie antynowotworowe za pośrednictwem kilku różnych mechanizmów: hamuje nadmierną proliferację komórek, stymuluje apoptozę i różnicowanie się komórek, a także hamuje procesy zapalne, reguluje ekspresję mRNA i moduluje szlaki sygnałowe (BANDERA MERCHANT i współaut. 2017). Wyniki badań wskazują także na jej istotną rolę w toczącym się już procesie nowotworowym: kalcytriol może hamować proces inwazji i powstawania przerzutów, a także zmniejsza intensywność powstawania sieci naczyń krwionośnych komórek nowotworowych, czyli angiogenezy. W kontekście antynowotworowego działania witaminy D najczęściej mówi się o nowotworze piersi, prostaty i jelita grubego, jednak należy zaznaczyć, że wiele ze wskazywanych mechanizmów ochronnych zostało wykazane jedynie w modelach zwierzęcych (FELDMAN i współaut. 2014). Na podstawie przeprowadzonych badań epidemiologicznych z udziałem ludzi stwierdzono, że osoby zamieszkujące tereny oddalone od równika mają większe ryzyko wystąpienia nowotworów piersi i

prostaty, co można powiązać z gorszym stanem zaopatrzenia organizmu w witaminę D (GRANT 2012).

#### WITAMINA D A RYZYKO WYSTĄPIENIA ZESPOŁU METABOLICZNEGO

Zły stan zaopatrzenia organizmu w witaminę D może być także powiązany ze zwiększonym ryzykiem pojawienia się zespołu metabolicznego, czyli łącznego występowania otyłości brzusznej, zaburzeń tolerancji glukozy oraz metabolizmu lipidów i/lub podwyższonego ciśnienia krwi. JU i współaut. (2014) w metaanalizie dotyczącej tego zagadnienia podkreślają jednak, że takie zależności obserwuje się w badaniach przekrojowych, natomiast wyniki badań obserwacyjnych ich nie potwierdzają. W związku z tym, istnieje konieczność prowadzenia randomizowanych badań eksperymentalnych w celu ustalenia, czy suplementacja witaminą D może być skuteczną metodą zapobiegania zespołowi metabolicznemu. Jednym z argumentów potwierdzających tę hipotezę może być fakt, że zespół metaboliczny jest rozpoznawany istotnie częściej w okresach mniejszego nasłonecznienia, czyli w zimie, co można powiązać z gorszym stanem zaopatrzenia organizmu w witaminę D (STRANGE i współaut. 2015). Liczne badania wskazują także na powiązanie niedoboru witaminy D z chorobami sercowo-naczyniowymi. PARKER i współaut. (2010) w metaanalizie uwzględniającej wyniki 28 badań wykazali o 33% mniejsze ryzyko wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych u osób z wysokim poziomem witaminy D we krwi, w porównaniu do osób z jej niskim poziomem. Mechanizm odpowiadający za to zjawisko nie jest jeszcze do końca poznany, jednak autorzy podają, że może być on związany z wpływem witaminy D na syntezę białek macierzy mitochondrialnej, które hamują procesy kalcyfikacji naczyń krwionośnych. Co więcej, witamina D działa jak inhibitor cytokin prozapalnych, a także stymuluje syntezę przeciwzapalnej interleukiny-10. Wykazano także, że niski poziom witaminy D we krwi wpływa na zwiększoną aktywność osi renina-angiotensyna, co prowadzi do podwyższonego ciśnienia krwi (WIMALAWANSA 2018).

#### WITAMINA D A RYZYKO WYSTĄPIENIA CUKRZYCY TYPU I I II

Cukrzyca to jedno z najpowszechniej występujących zaburzeń endokrynnych, objawiające się przede wszystkim podwyższonym poziomem glukozy we krwi. Wyróżnia się dwa główne typy cukrzycy: I i II. Najczęściej występuje typ II, który pojawia się zwykle u

Tabela 1. Poziom wiedzy osób starszych na temat witaminy D w zależności od czynników socjo-demograficznych (brak różnic istotnych statystycznie pomiędzy analizowanymi grupami, test Chi<sup>2</sup>  $p > 0,05$ ).

Wyróżnik	Liczba osób (n)	Poziom wiedzy		
		niski (0–10 pkt)	średni (11–15 pkt)	wysoki (16–24 pkt)
Ogółem	230	64,3	27,0	8,7
Kobiety	168	63,1	26,2	10,7
Mężczyźni	62	67,7	29,0	3,2
Wiek			% n	
60–65 lat	103	59,2	28,2	12,6
66–75 lat	85	67,1	28,2	4,7
76–90 lat	42	71,4	21,4	7,1
Poziom wykształcenia				
podstawowe/zawodowe	53	67,9	24,5	7,5
średnie	87	62,1	31,0	10,3
wyższe	90	67,8	24,4	7,8
Typ wykształcenia				
ogólne	83	69,9	20,5	9,6
biologiczne	26	42,3	46,2	11,5
humanistyczne	21	61,7	32,3	5,9
techniczne	58	66,7	25,3	8,0

osób dorosłych w wyniku nieprawidłowego stylu życia, w tym żywienia, i jest związany z opornością tkanek na działanie insuliny, a także postępującą dysfunkcją komórek  $\beta$  trzustki. Typ I natomiast to choroba o podłożu autoimmunologicznym, której objawy pojawiają się przeważnie w wieku dziecięcym. W organizmie osoby chorej na cukrzycę typu I, w wyniku nieprawidłowej reakcji układu odpornościowego, dochodzi do niszczenia komórek  $\beta$  trzustki wytwarzających insulinę. Pomimo różnych mechanizmów patogenezы, wyniki badań wskazują na istnienie związku niedoboru witaminy D zarówno z cukrzycą typu I, jak i II (TAKIISHI i współaut. 2010). Jak wykazano w badaniach obserwacyjnych, suplementacja witaminą D kobiet ciężarnych, a także dzieci jest związana z mniejszym ryzykiem wystąpienia cukrzycy typu I w przyszłości, jednak w literaturze światowej brakuje badań eksperymentalnych na ten temat (PITTAS i DAWSON-HUGHES 2010). Ponadto, u osób z cukrzycą typu I, stan zaopatrzenia organizmu w witaminę D jest istotnie gorszy niż u osób zdrowych, co może być związane z uwarunkowaniami genetycznymi wpływającymi zarówno na ryzyko wystąpienia cukrzycy, jak i stan odżywienia witaminą D (COOPER i współaut. 2011). Natomiast wyniki badań dotyczące ryzyka za-

chorowania na cukrzycę typu II przy różnym stanie zaopatrzenia organizmu w witaminę D nie są jednoznaczne. Z jednej strony u pacjentów obserwowane są sezonowe wahania glikemii (wzrost w miesiącach jesienno-zimowych, obniżenie w okresie wiosenno-letnim), a w badaniach interwencyjnych z udziałem osób chorych stwierdzono korzystny wpływ suplementacji witaminą D na tolerancję glukozy oraz zmniejszenie insulinooporności. Jednak w badaniach z udziałem osób zdrowych nie stwierdzono wpływu suplementacji witaminą D na glikemię, co sugerowałoby brak takich korzyści w ramach profilaktyki cukrzycy typu II, których można by się spodziewać ze względu na obecność receptorów witaminy D w komórkach  $\beta$  trzustki oraz lokalną produkcję  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  w tym narządzie (MITRI i współaut. 2011).

#### WITAMINA D A FUNKCJONOWANIE POZNAWCZE

Na funkcjonowanie poznawcze wpływa szereg czynników zarówno modyfikowalnych, jak i niemodyfikowalnych. Stwierdzono, że ryzyko wystąpienia zaburzeń funkcji poznawczych wzrasta z wiekiem (w populacji osób  $\geq 65$  roku życia częstość występowania jest na poziomie 5–10%), znane są

Tabela 2. Poziom wiedzy osób starszych na temat witaminy D w zależności od parametrów związanych ze stanem zdrowia (brak różnic istotnych statystycznie pomiędzy analizowanymi grupami test  $\chi^2$   $p > 0,05$ ).

Wyróżnik	Liczba osób (n)	Poziom wiedzy		
		niski (0–10 pkt)	średni (11–15 pkt)	wysoki (16–24 pkt)
% z n				
BMI				
<18,5 kg/m <sup>2</sup>	10	60,0	30,0	10,0
18,5–24,9 kg/m <sup>2</sup>	93	60,2	26,9	12,9
25–29,9 kg/m <sup>2</sup>	96	68,8	26,0	5,2
≥30 kg/m <sup>2</sup>	31	64,5	29,0	6,5
Choroby przewlekłe				
tak	142	62,7	27,5	9,9
nie	88	67,0	26,1	6,8
Osteoporoza				
tak	11	63,6	18,2	9,1
nie	219	64,4	27,4	8,7
Złamania w ostatnich 5 latach				
tak	41	70,7	17,1	12,2
nie	189	63,0	29,1	7,9
Korzystanie z porad lekarskich nt. układu kostnego				
tak	106	64,2	26,4	9,4
nie	124	64,5	27,4	8,1
Porady dietetyka				
tak	43	58,1	27,9	14,0
nie	187	65,8	26,7	7,5

także specyficzne genotypy, które mogą predysponować do rozwinięcia zaburzeń (HUGO i GANGULI 2014). Istotnym czynnikiem modyfikowalnym, który stanowi obecnie obiekt wielu badań jest sposób żywienia i stan odżywienia, a jednym z badanych aspektów jest rola witaminy D. Jej aktywna forma 1,25(OH)<sub>2</sub>D jest obecna w płynie mózgowo-rdzeniowym, a jej receptory znajdują się również w ośrodkowym układzie nerwowym, co może wskazywać na istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu poznawczym. Wykazano również stymulujący wpływ witaminy D na syntezę neurotransmiterów, czynników neuroprotektynowych i glutationu (ANNWEILER i współaut. 2013). Wyniki badań epidemiologicznych wskazują na większe ryzyko wystąpienia zaburzeń funkcji poznawczych u osób z poziomem witaminy D <50 nmol/l (BAILON i współaut. 2012). W metaanalizie, w której uwzględniono dane pochodzące od ponad 28 tysięcy osób wykazano, że już stężenie 25(OH)D we krwi na poziomie 25–35 ng/ml jest związane z 31% mniejszym ryzykiem wystąpienia choroby Alzheimera, w porówna-

niu do stężenia <10 ng/ml (JAYEDI i współaut. 2018).

#### WIEDZA OSÓB STARSZYCH DOTYCZĄCA WITAMINY D

Biorąc pod uwagę liczne funkcje witaminy D oraz jej korzystne działanie u osób starszych, ważne jest osiągnięcie i utrzymywanie prawidłowego stanu zaopatrzenia organizmu w tę witaminę. Z tego względu szczególnie istotna wydaje się ocena wiedzy seniorów na temat witaminy D, w tym zasad jej suplementacji, źródeł pokarmowych i roli jaką pełni w organizmie. Badanie przeprowadzone w 2015 r. przez zespół z Katedry Żywienia Człowieka SGGW na terenie przychodni lekarskich oraz w czasie zajęć uniwersyteckich trzeciego wieku (UTW) obejmowało 230 osób w wieku >60 lat, mieszkających w domach rodzinnych (niezinsytucjonalizowanych) w Warszawie. Seniorów zapytano m.in. o źródła pokarmowe witaminy D, syntezę skórną, zapotrzebowanie oraz o funkcje pełnione przez tę witaminę. Poziom wiedzy badanych

Tabela 3. Rozkład odpowiedzi na pytania o źródła witaminy D dla organizmu człowieka.

	Kobiety n=168	Mężczyźni n=62	Chi <sup>2</sup> wartość p <sup>**</sup>
	% z n		
<b>Źródła wit. D</b>			
ekspozycja na promieniowanie UV*	73,8	67,7	ns
produkcja przez drobnoustroje w jelicie	6,5	12,9	ns
niektóre produkty spożywcze*	69,0	66,1	ns
wszystkie produkty spożywcze	8,3	16,1	0,0861
niektóre suplementy*	58,9	30,6	<0,0001
brak odpowiedzi	6,5	4,8	ns
<b>Poprawne wskazanie produktu o najwyższej zawartości wit. D (spośród 4 różnych)</b>			
węgorz	31,0	29,0	ns
ser żółty typu "Edamski"	51,2	50,0	ns
margaryna	35,1	41,9	ns
margaryna	24,4	24,2	ns
pełnotłuste mleko	24,4	24,2	ns
łosos	62,5	69,4	ns
<b>Wymienienie produktów wzbogacanych w wit. D:</b>			
margaryna	25,0	29,0	ns
płatki śniadaniowe	4,2	9,7	ns
produkty mleczne	5,9	22,6	0,0025
<b>Suplementacja wit. D jest zalecana dla osób starszych:</b>			
przez cały rok*	33,9	27,4	ns
w okresie zimowym	40,5	33,9	ns
nigdy	5,4	6,5	ns
brak odpowiedzi	20,2	32,3	0,0563

\*poprawna odpowiedź, \*\* ns – brak różnic istotnych statystycznie.

osób na temat witaminy D był niewystarczający (Tabela 1), tj. ponad 64% osób miało wiedzę na niskim poziomie, a niespełna 9% respondentów reprezentowało poziom wysoki. W badaniu tym nie wykazano istotnych statystycznie zależności pomiędzy poziomem wiedzy a wybranymi cechami socjo-demograficznymi (Tabela 1), ani związanymi ze stanem zdrowia (Tabela 2). Jedynie wśród osób o wykształceniu biologicznym było więcej respondentów o średnim i wysokim poziomie wiedzy niż wśród pozostałych wolontariuszy ( $p=0,0127$ ). Ponadto, nieco większy odsetek kobiet niż mężczyzn zaliczono do grupy o wysokim poziomie wiedzy, ale ta zależność miała charakter tendencji ( $p=0,0793$ ). Trzeba podkreślić, że badanie nie dotyczyło populacji ogólnej ponieważ przeprowadzono je w Warszawie, grupa badana nie była zbyt liczna i przeważały w niej kobiety, a ankietowanymi byli pacjenci przychodni lekarskich oraz słuchacze uniwersytetów trzeciego wieku. Mogły

być to osoby bardziej zainteresowane zdrowiem i jego związkiem z żywieniem niż osoby starsze z populacji ogólnej. Uzyskane w tym badaniu wyniki potwierdzają wcześniejsze doniesienia innych autorów. Jak wskazuje CHRISTIDES (2018) w przeglądzie piśmiennictwa dotyczącym stanu wiedzy na temat witaminy D wśród osób starszych, większość seniorów zdaje sobie sprawę z istotnej roli pełnionej przez cholekalcyferol w organizmie, jednak osoby szczególnie narażone na niedobór charakteryzował niższy poziom wiedzy, co wydaje się tym bardziej niepokojące.

Odnosząc się do różnych zagadnień dotyczących witaminy D stwierdzono, że większość uczestników omawianego badania (72,2%) prawidłowo wskazała ekspozycję na światło słoneczne jako ważne źródło witaminy D dla organizmu człowieka, a ponad połowa (51,3%) ankietowanych była również świadoma roli suplementów diety oraz tego, że witamina D nie występuje we wszystkich

Tabela 4. Rozkład odpowiedzi na pytania o wpływ witaminy D na zdrowie i czynniki ryzyka niedoboru.

	Kobiety n=168	Mężczyźni n=62s	Ogółem	Chi2 wartość p*
	% z n			
Skutki niedoboru witaminy D:				
osteopenia	48,8	40,3	46,5	ns
osteoporoza	79,8	75,8	78,7	ns
nowotwór	18,5	21,0	19,1	ns
cukrzyca typu I	23,2	33,9	26,1	ns
inne fałszywe odpowiedzi	30,3	25,8	29,1	ns
Czynniki ryzyka niedoborów – odpowiedzi prawidłowe:				
zanieczyszczenie powietrza	38,1	38,7	38,2	ns
nadwaga	44,6	38,7	43,0	ns
starszy wiek	65,5	66,1	65,6	ns
choroby wątroby i nerek	16,7	67,7	30,4	<0,0001
Czynniki ryzyka niedoborów – odpowiedzi błędne:				
małe spożycie warzyw i owoców	45,8	37,1	43,5	ns
regularne spożywanie ryb morskich	8,9	6,5	8,2	ns
regularne spożywanie pełnotłustego nabiału	5,9	6,5	6,1	ns
ekspozycja na promieniowanie UV	8,9	12,9	10,0	ns
mała aktywność fizyczna	52,4	38,7	48,7	0,0656

\*ns – brak różnic istotnych statystycznie

rodzajach żywności (68,3%) (Tabela 3). Warto jednak zaznaczyć, że kobiety istotnie częściej wskazywały suplementy diety jak źródło witaminy D, w porównaniu do mężczyzn (58,9% vs. 30,6%), i nieco rzadziej wszystkie produkty spożywcze (tendencja). Natomiast nie było różnic w odpowiedziach kobiet i mężczyzn, gdy badani byli prośzeni o wskazanie produktu zawierającego najwięcej witaminy D spośród czterech podanych w pięciu zestawach. Najwięcej osób poprawnie wskazało, że był to łosoś (64,3%). Respondenci nie byli także świadomi jakie produkty dostępne na rynku są wzbogacane witaminą D (odpowiedź na pytanie otwarte): jedynie 26% podało margarynę, a 5,6% płatki zbożowe. Najwięcej osób z badanej grupy uważało, że suplementować witaminę D w wieku starszym należy tylko w zimie (38,7%), natomiast 5,6% badanych nie wiedziało w ogóle o konieczności suplementacji. Podobne wyniki uzyskano w we wcześniejszym badaniu polskich autorów (SARAN i DUDA 2010) przeprowadzonym z udziałem 1045 mieszkańców Poznania w wieku >60 lat, w którym również stwierdzono niezadowalający poziom wiedzy seniorów. Na pytanie o żywieniowe źródła witaminy Do-

raz o możliwość skórnej syntezy witaminy D poprawnie odpowiedziało odpowiednio 65,4% oraz 44,4% osób (w obu przypadkach kobiety udzieliły poprawnej odpowiedzi istotnie częściej niż mężczyźni). Również dane autorów z Wielkiej Brytanii potwierdzają konieczność prowadzenia działań edukacyjnych: w grupie 209 osób (średni wiek  $34,9 \pm 12$  lat) uzyskany odsetek poprawnych odpowiedzi wynosił średnio 56,6%, natomiast 57% badanych deklaroowało, że nie przyjmuje suplementów witaminy D (O'CONNOR i współaut. 2018). Ankietowani poprawnie wskazywali ekspozycję słoneczną, suplementy i żywność jako źródła witaminy D (odpowiednio: 99%, 87% i 84%), jednak tylko połowa badanych poprawnie wybrała olej rybi jako produkt zawierający największe ilości witaminy D. Natomiast podobnie jak w badaniu własnym, około połowa ankietowanych błędnie wybrała warzywa i owoce uznając je za dobre źródło witaminy D. Aż 86% uczestników zadeklaroowało, że chciałoby dowiedzieć się więcej na temat witaminy D. Trudno jednak bezpośrednio porównywać wyniki O'CONNOR i współaut. (2018), ponieważ we wspomnianym badaniu oceniano wiedzę w populacji ogólnej (auto-

Tabela 5. Rozkład poprawnych odpowiedzi na pytanie typu "prawda/fałsz" ze stwierdzeniami dotyczącymi witaminy D (brak różnic istotnych statystycznie między kobietami i mężczyznami, test  $\chi^2$   $p>0,05$ ).

Stwierdzenie	Poprawne odpowiedzi	
	%	n
Prawdziwe:		
Witamina D pobudza wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego	56,5	
Przedawkowanie prowadzi do zaburzeń w gospodarce wapniem	31,7	
Niedobory stwierdza się u wielu osób starszych	60,9	
Prawidłowy poziom wit. D we krwi zmniejsza ryzyko upadków	30,9	
Fałszywe:		
Najlepszym źródłem wit. D są warzywa i owoce	24,3	
Wit. D rozkłada się w czasie gotowania i smażenia produktów	25,7	
Nie istnieje możliwość przedawkowania wit. D	23,9	
Wit. D należy do grupy witamin rozpuszczalnych w wodzie	14,8	

rzy nie zamieścili wyników analizy w podgrupach z uwzględnieniem podziału wiekowego, ze względu na małą liczebność), podczas gdy w badaniu własnym sprawdzano wiedzę seniorów.

Osoby starsze w zdecydowanej większości wskazały, że witamina D pełni istotną rolę w prewencji osteoporozy (78,7%), jednak nie zdawały sobie sprawy z innych korzyści wynikających z prawidłowego stanu zaopatrzenia organizmu w witaminę D (Tabela 4). Ankietowani nie mieli wystarczającej wiedzy odnośnie czynników ryzyka niedoboru witaminy D, tj. w dużym odsetku błędnie wskazywali małe spożycie warzyw i owoców (43,5%) oraz niską aktywność fizyczną (48,7%). Większość osób zdawała sobie sprawę, że proces starzenia może wpływać na ryzyko niedoborów (65,6%), jednak niewiele osób było świadomych innych czynników wpływających na poziom aktywnej formy witaminy D we krwi, takich jak zanieczyszczenie powietrza czy też choroby nerek lub wątroby. Ma to istotne znaczenie, ponieważ osoby starsze to grupa, w której szczególnie często występuje wielochorobowość (MAKARA-STUDZIŃSKA i KRYŚ-NOSZCZYK 2012).

W Tabeli 5 przedstawiono wyniki odpowiedzi na pytania typu "prawda/fałsz". Seniorzy mieli za zadanie zdecydować, które stwierdzenia dotyczące witaminy D są prawdziwe, a które błędne. Największy problem dla badanych osób stanowiło prawidłowe wskazanie niepoprawnych odpowiedzi, liczba poprawnych wskazań wynosiła maksymalnie 25,7% w przypadku pytania o straty technologiczne witaminy D związane z obróbką kulinarną. Najmniej osób wiedziało, że wi-

amina D nie jest rozpuszczalna w wodzie (14,8%).

Na konieczność prowadzenia działań edukacyjnych wskazywały już wcześniejsze badania OUDSHOORN i współaut. (2011), którzy stwierdzili, że lepszy poziom wiedzy na temat witaminy D i wapnia był związany z wyższym poziomem witaminy D w surowicy krwi, a także wyższym spożyciem wapnia wraz z dietą. Do badania zakwalifikowano 426 niezinstytucjonalizowanych osób w wieku  $\geq 65$  mieszkających w Holandii, spośród których jedynie 38% zadeklarowało, że słyszało kiedykolwiek o witaminie D. Jedynie 34% spośród badanych poprawnie wskazało, że witamina D wpływa na stan kośćca, a jeśli chodzi o źródła witaminy D, to najwięcej osób wskazywało na dietę (60%) i ekspozycję słoneczną (30%). W porównaniu do seniorów z Holandii, wyniki uzyskane z udziałem polskich seniorów wskazują na dużo wyższy poziom wiedzy w Polsce. W badaniu przeprowadzonym wśród 232 seniorów uczęszczających na zajęcia UTW w Warszawie 75,4% respondentów deklaroowało chęć skorzystania z usług dietetyka, a aż 83,6% twierdziło, że poradnictwo dietetyczne jest potrzebne lub bardzo potrzebne osobom w podeszłym wieku (PTASIŃSKA i współaut. 2014). Wskazuje to na zainteresowanie osób starszych zdrowym żywieniem i pogłębianiem wiedzy na ten temat, co stwarza dogodne warunki do planowania programów edukacyjnych.

## PODSUMOWANIE

Witamina D w organizmie osób starszych odgrywa szczególną rolę ze względu na ob-



niżanie ryzyka osteoporozy, zaburzeń funkcji poznawczych oraz prewencję upadków. Seniorzy są również grupą o podwyższonym ryzyku wystąpienia niedoborów witaminy D przez obniżoną syntezę skórną cholekalcyferolu. Biorąc pod uwagę powyższe doniesienia oraz wyniki badania własnego, które wskazują na niewystarczający poziom wiedzy osób starszych na temat źródeł i funkcji witaminy D oraz konieczności jej suplementacji, istnieje potrzeba planowania oraz wdrażania skutecznych programów edukacyjnych dla seniorów na ten temat.

#### Streszczenie

Witamina D pełni liczne funkcje w organizmie – o wielu z nich wiadomo od dawna, jednak stanowi ona obecnie przedmiot intensywnych badań naukowych, w związku z czym wciąż poznajemy jej nowe role. Osoby starsze to grupa szczególnie narażona na ryzyko niedoborów tej witaminy, głównie ze względu na fakt, że wraz z wiekiem obniża się wydajność syntezy skórnej. W artykule przedstawiono funkcje witaminy D w organizmie z uwzględnieniem jej roli dla seniorów i na tym tle przeanalizowano dane o wiedzy osób starszych dotyczącej tej witaminy. W badaniu wzięło udział 230 osób w wieku 60-90 lat, spośród których większość stanowiły kobiety (73%). Stwierdzono, że wiedza osób starszych na temat źródeł, funkcji oraz ryzyka niedoborów jest niewystarczająca: 64% badanych osób charakteryzowało się niskim poziomem wiedzy, a jedynie 8% miało ten poziom wysoki. Należy więc prowadzić edukację żywieniową w grupie osób starszych dotyczącą znaczenia i zapotrzebowania na witaminę D.

#### LITERATURA

- ANNWEILER C., MONTERO-ODASSO M., LLEWELLYN D. J., RICHARD-DEVANTOY S., DUQUE G., BEAUCHET O., 2013. *Meta-analysis of memory and executive dysfunctions in relation to vitamin D*. J. Alzheimers Dis. 37, 147-171.
- BAILON C., GRIFFITH L. E., STIFLER L., HENDERSON M., PATTERSON C., HECKMAN G., LLEWELLYN D. J., RAINA P., 2012. *Vitamin D, cognition, and dementia. A systematic review and meta-analysis*. Neurology 79, 1397-1405.
- BANDERA MERCHAN B., MORCILLO S., MARTIN-NUÑEZ G., TINAHONES F. J., MACÍAS-GONZÁLEZ M., 2017. *The role of vitamin D and VDR in carcinogenesis: Through epidemiology and basic sciences*. J. Steroid. Biochem. Mol. Biol. 167, 203-218.
- BRUYERE O., CAVALIER E., SOUBERBIELLE J. C., BISCHOFF-FERRARI H. A., BEAUDART C., BUCKINX F., REGINSTER J. Y., RIZZOLI R., 2014. *Effects of vitamin D in the elderly population: current status and perspectives*. Arch. Public Health. 72, doi: 10.1186/2049-3258-72-32.
- CHRISTIDES T., 2018. *Older adults' beliefs, knowledge and preferences for achieving healthy vitamin D status: a narrative review*. Geriatrics 3, doi: 10.3390/geriatrics3020026.
- COOPER J. D., SMYTH D. J., WALKER N. M., STEVENS H., BURREN O. S., WALLACE C., GREISSL C., RAMOS-LOPEZ E., HYPONEN E., DUNGER D. B., SPECTOR T. D., OUWEHAND W. H., WANG T. J., KLAUS BADENHOOP K., TODD J. A., 2011. *Inherited variation in vitamin D genes is associated with predisposition to autoimmune disease type 1 diabetes*. Diabetes 60, 1624-1631.
- DHALIWAL R., ALOIA J. F., 2017. *Effect of vitamin D on falls and physical performance*. Endocrinol. Metab. Clin. North Am. 46, 919-933.
- FELDMAN D., KRISHAN A. V., SWAMI S., GIOVANNUCCI E., FELDMAN B. J., 2014. *The role of vitamin D in reducing cancer risk and progression*. Nat. Rev. Cancer 14, 342-357.
- GALLAGHER J. C., 2016. *Vitamin D and falls - the dosage conundrum*. Nat. Rev. Endocrinol. 12, 680-684.
- GRANT W. B., 2012. *Ecological studies of the UVB-vitamin D-cancer hypothesis*. Anticancer Res. 32, 223-236.
- GRYGIEL-GÓRNIAK B., PUSZCZEWICZ M., 2014. *Witamina D - nowe spojrzenie w medycynie i reumatologii*. Postepy Hig. Med. Dosw. 68, 359-368.
- HALFON M., PHAN O., TETA D., 2015. *Vitamin D: A Review on its effects on muscle strength, the risk of fall, and frailty*. Biomed. Res. Int. 2015, doi: 10.1155/2015/953241.
- HILL T. R., ASPRAY T. J., FRANCIS R. M., 2013. *Vitamin D and bone health outcomes in older age*. Proc. Nutr. Soc. 72, 372-380.
- HOLICK M. F., 2017. *The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention*. Rev. Endocr. Metab. Disord. 18, 153-165.
- HUGO J., GANGULI M., 2014. *Dementia and cognitive impairment: epidemiology, diagnosis, and treatment*. Clin. Geriatr. Med. 30, 421-442.
- JAYEDI A., RASHIDY-POUR A., SHAB-BIDA S., 2018. *Vitamin D status and risk of dementia and Alzheimer's disease: A meta-analysis of dose-response*. Nutr. Neurosci., doi: 10.1080/1028415X.2018.1436639.
- JENNINGS A., CASHMAN K. D., GILLINGS R., CASSIDY A., TANG J., FRASER W., DOWLING K. G., HULL G. L. J., BERENDSEN A. A. M., DE GROOT L. C. P. G. M., PIETRUSZKA B., WIERZBICKA E., OSTAN R., BAZZOCCHI A., BATTISTA G., CAUMON E., MEUNIER N., MALPUECH-BRUGÈRE C., FRANCESCHI C., SANTORO A., FAIRWEATHER-TAIT S. J., 2018. *A Mediterranean-like dietary pattern with vitamin D3 (10 µg/d) supplements reduced the rate of bone loss in older Europeans with osteoporosis at baseline: results of a 1-y randomized controlled trial*. Am. J. Clin. Nutr. 108, 633-640.
- JU S. Y., JEONG H. S., KIM D.-H., 2014. *Blood vitamin D status and metabolic syndrome in the general adult population: a dose-response meta-analysis*. J. Clin. Endocrinol. Metab. 99, 1053-1063.
- LANSKE B., RAZZAQUE M. S., 2007. *Vitamin D and aging: old concepts and new insights*. J. Nutr. Biochem. 18, 771-777.
- LIPS P., VAN SCHOOR N., 2011a. *The effect of vitamin D on bone and osteoporosis*. Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. 25, 585-591.
- LIPS P., VAN SCHOOR N., 2011b. *Worldwide vitamin D status*. [W:] *Vitamin D*. FELDMAN D., WESLEY PIKE J., ADAMS J. S. (red.). Academic Press., USA, 947-963.
- MAKARA-STUDZIŃSKA M., KRYS-NOSZCZYK K., 2012. *Oblicza starości - przegląd piśmiennictwa*. Psychogeriatrics Polska 9, 77-86.
- MITRI J., MURARU M. D., PITTAS A. G., 2011. *Vitamin D and type 2 diabetes: a systematic review*. Eur. J. Clin. Nutr. 65, 1005-1015.
- O'CONNOR C., GLATT D., WHITE L., INIESTA R. R., 2018. *Knowledge, attitudes and perceptions towards vitamin D in a UK adult population: a cross-sectional study*. Int. J. En-

- viron. Res. Public Health 15, doi: 10.3390/ijerph15112387.
- OUDSHOORN, C., HARTHOLT A., KLAAS A. H., VAN LEEUWEN J., COLIN E., VELDE N., VAN DER CAMMEN T., 2011. *Better knowledge on vitamin D and calcium in older people is associated with a higher serum vitamin D level and a higher daily dietary calcium intake.* Health Educ. J. 71, 1-9.
- PARKEER J., HASHMI O., DUTTON D., MAVRODARIS A., STRANGES S., NGIANGA-BAKWIN K., CLARKE A., FRANCO O. H., 2010. *Levels of vitamin D and cardiometabolic disorders: Systematic review and meta-analysis.* Maturitas 65, 225-236.
- PITTAS A.G., DAWSON-HUGHES B., 2010. *Vitamin D and diabetes.* J. Steroid. Biochem. Mol. Biol. 121, 425-429.
- PTASIŃSKA O., BIAŁECKA A., STELMASZCZYK-KUSZ A., 2014. *Ocena potrzeb osób starszych w zakresie poradnictwa dietetycznego.* Geriatria 8, 1-8.
- REID I. R., BOLLAND M. J., GREY A., 2014. *Effects of vitamin D supplements on bone mineral density: a systematic review and meta-analysis.* Lancet 383, 146-155.
- RUSIŃSKA A., PLUDOWSKI P., WALCZAK M., BORSZEWSKA-KORNACKA M. K., BOSSOWSKI A., CHLEBNA-SOKÓŁ D., CZECH-KOWALSKA J., DOBRZAŃSKA A., FRANEK E., HELWICH E., JACKOWSKA T., KALINA M. A., KONSTANTYNOWICZ J., KSIĄŻYK J. i współprac., 2018a. *Vitamin D supplementation guidelines for general population and groups at risk of vitamin D deficiency in Poland – recommendations of the Polish Society of Pediatric Endocrinology and Diabetes and the expert panel with participation of national specialist consultants and representatives of scientific societies – 2018 update.* Front. Endocrinol. 9, doi: 10.3389/fendo.2018.00246.
- RUSIŃSKA A., PLUDOWSKI P., WALCZAK M., BORSZEWSKA-KORNACKA M. K., BOSSOWSKI A., CHLEBNA-SOKÓŁ D., CZECH-KOWALSKA J., DOBRZAŃSKA A., FRANEK E., HELWICH E., JACKOWSKA T., KALINA M., KONSTANTYNOWICZ J., KSIĄŻYK J., i współprac., 2018b. *Vitamin D supplementation guidelines for Poland - a 2018 update.* Post. Neonatol. 24, doi: 10.31350/postepyneonologii/2018/1.
- SARAN A., DUDA G., 2010. *Ocena wiedzy osób starszych dotycząca witamin i składników mineralnych.* Bromat. Chem. Toksykol. 43, 60-65.
- STRANGE R. C., SHIPMAN K. E., RAMACHANDRAN S., 2015. *Metabolic syndrome: A review of the role of vitamin D in mediating susceptibility and outcome.* World J. Diabetes 6, 896-911.
- SZYMAŃSKI F. M., BOMBA-OPOŃ D. A., ŁĘGOSZ P., GŁOGOWSKA-SZELĄG J., BARAN W., SZPIETOWSKI J. C., KOS-KUDŁA B., FILIPIAK K. J., KOZŁOWSKA-WOJCIECHOWSKA M., 2015. *Miejsce witaminy D w codziennej praktyce klinicznej – interdyscyplinarne stanowisko ekspertów.* Forum Medycyny Rodz. 9, 423-434.
- TAKIISHI T., GYSEMANS C., BOUILLON R., MATHIEU C., 2010. *Vitamin D and diabetes.* Endocrinol. Metab. Clin. North. Am. 38, 179-206.
- VAN SCHOOR N., LIPS P., 2017. *Global overview of vitamin D status.* Endocrinol. Metab. Clin. North Am. 46, 845-870.
- WIMALAWANSA S. J., 2018. *Vitamin D and cardiovascular diseases: Causality.* J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 175, 29-43.
- WYSKIDA M., WIECZOROWSKA-TOBIS K., CHUDEK J., 2017. *Częstość oraz czynniki sprzyjające występowaniu niedoborów witaminy D w wieku podeszłym.* Postepy Hig. Dosw. 71, 198-204.
- WYSKIDA M., OWCZAREK A., SZYBALSKA A., BRZOZOWSKA A., SZCZERBOWSKA I., WIECZOROWSKA-TOBIS K., PUZIANOWSKA-KUŹNICKA M., FRANEK E., MOSSAKOWSKA M., GRODZICKI T., WIĘCEK A., OLSZANECKA-GLINIANOWICZ M., CHUDEK J., 2018. *Socio-economic determinants of vitamin D deficiency in the older Polish population: results from the PolSenior study.* Public Health Nutr. 21, 1995-2003.

## KOSMOS Vol. 68, 2, 283–292, 2019

DOMINIKA GRANDA, ANNA ŻYFKA-ZAGRODZIŃSKA, PAULINA RENC-SMOLEWSKA, MARIA SZMIDT, ELŻBIETA WIERZBICKA, ANNA BRZOZOWSKA

Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW, 159C Nowoursynowska Str., 02-776 Warszawa, E-mail: dominika\_granda@sggw.pl

### VITAMIN D IN THE ELDERLY – FUNCTIONS, RISK OF DEFICIENCY AND SENIORS KNOWLEDGE

#### Summary

Vitamin D plays numerous functions in the human body – many of them have been known for a long time, but presently further intense studies lead continuously to the discovery of its new roles. The older people are a group at high risk of vitamin D deficiency, mainly due to the fact that its biosynthesis in the skin decreases with age. This paper presents the functions of vitamin D in the body, with special emphasis on the risk of its deficiency in the elderly. In this context the knowledge of older people about vitamin D was surveyed and analyzed. The survey included 230 respondents aged 60–90, most of whom were women (73,0%). Our results revealed that the knowledge of the elderly about the sources, functions and risk of deficiency is insufficient: 64% of respondents were characterized by a low level of knowledge, and only 8% had a high level of knowledge. There is thus a need for nutritional education of old people on the role of vitamin D, risks of its deficiency and requirement of supplementation.

Key words: vitamin D, elderly, nutritional knowledge