

# Ocena zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji u niesprawnych funkcjonalnie pacjentów w wieku podeszłym z niedoborami 25-hydroksywitaminy D, poddawanych suplementacji witaminy D

## Assessment of orthostatic blood pressure changes in elderly patients with functional limitations and 25-hydroxyvitamin D deficiency, after vitamin D supplementation

Elżbieta Kozak-Szkopek, Małgorzata Kupisz-Urbańska

Klinika Geriatrii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie

### Streszczenie

**Wstęp.** Powszechnie w wieku podeszłym niedobory witaminy D mogą przyczyniać się do zaburzeń w układzie sercowo-naczyniowym. **Cel.** Celem badania była ocena zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji u pacjentów w wieku podeszłym z niedoborami 25-hydroksywitaminy D [25(OH)D], poddawanych suplementacji witaminy D, z towarzyszącą niesprawnością funkcjonalną. **Materiał i metody.** Badaniami objęto 32 kobiety i 12 mężczyzn, w wieku od 75 do 98 lat (średnia wieku 85,1 lat), przebywających w zakładzie opiekuńczo-leczniczym. U wszystkich pacjentów przeprowadzono: test aktywnej pionizacji, test „wstań i idź”, pomiar siły uścisku dłoni za pomocą dynamometru ręcznego oraz oznaczenie stężenia 25(OH)D. Badania te wykonano dwukrotnie przed oraz po trzech miesiącach suplementacji witaminy D, dawką 4000 IU/dobę przez pierwszy miesiąc, a następnie dawką 2000 IU/dobę w drugim i trzecim miesiącu. **Wyniki.** Najwięcej przypadków hipotonii ortostatycznej zaobserwowano po pierwszej minucie pionizacji, zarówno w badaniu wstępnym (21 osób), jak i w badaniu kontrolnym (23 osoby). Początkowe średnie stężenie 25(OH)D w surowicy krwi wynosiło  $10,1 \pm 6,07$  ng/ml, a w badaniu kontrolnym –  $32,05 \pm 6,61$  ng/ml ( $p < 0,001$ ). Nie odnotowano zależności istotnych statystycznie pomiędzy spadkiem ciśnienia po pionizacji, stężeniami witaminy D, siłą uścisku dłoni, czasem testu „wstań i idź”. **Wnioski.** U najstarszych, niesprawnych funkcjonalnie pacjentów, z niedoborami witaminy D, wzrost stężenia 25(OH)D w surowicy w efekcie trzymiesięcznej suplementacji, nie wpływa istotnie na zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji oraz czas wykonania testu „wstań i idź” i siłę uścisku dłoni. (Gerontol Pol 2018; 26; 106-113)

**Słowa kluczowe:** hipotonia ortostatyczna, niedobór 25-hydroksywitaminy D, osoby starsze

### Abstract

**Introduction.** Low vitamin D concentrations, which are common in elderly people, may adversely affect the cardiovascular system. **Aim.** The aim of the study was to evaluate blood pressure changes after orthostatic stimulus in elderly subjects with functional limitations and 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] deficiency, before and after vitamin D supplementation. **Material and methods.** The study group consisted of 32 women and 12 men aged 75 to 98 years (mean age 85.1 years) – nursing home residents. Orthostatic blood pressure test, Timed Up and Go Test, hand grip strength (measured with dynamometer) have been performed, also 25(OH)D serum concentration has been measured in all subjects. The measurements have been performed twice: at the beginning of the study and after three months of vitamin D supplementation – 4000 IU of vitamin D during first month and 2000 IU during next two months. **Results.** Orthostatic hypotension episodes occurred most frequently after 1st minute of standing as well at the beginning of the study (21 subjects) as in the control study (23 subjects). Initial mean 25(OH)D serum concentration was  $10.1 \pm 6.07$  ng/ml and in control study it was  $32.05 \pm 6.61$  ng/ml ( $p < 0.001$ ). There wasn't any statistically significant relationship between blood pressure drop after standing up, 25(OH)D serum concentrations, hand grip strength and Timed Up and Go Test. **Conclusions.** In the oldest old with functional limitations and vitamin D deficiency, the increase of 25(OH)D serum concentration – after three months of

*vitamin D supplementation – doesn't influence orthostatic blood pressure changes, hand grip strength and Timed Up and Go Test. (Gerontol Pol 2018; 26; 106-113)*

**Key words:** *orthostatic hypotension, 25-hydroxyvitamin D deficiency, elderly*

## Wstęp

Fizjologiczny proces starzenia się organizmu wraz z typowym dla wieku podeszłego zjawiskiem homeostenozy, czyli zawężania zdolności adaptacyjnych, dotyczy wszystkich układów i narządów. W układzie sercowo-naczyniowym dochodzi do spadku elastyczności ściany naczyniowej, obniżenia zdolności rozkurczowej lewej komory, zmian degeneracyjnych w obrębie aparatu zastawkowego, pogorszenia funkcji węzła zatokowo-przedsionkowego. Zmiany w układzie krążenia razem ze zmianami w układzie nerwowym autonomicznym, a zwłaszcza upośledzeniem wrażliwości baroreceptorów tętnicznych i odpowiedzi na stymulację beta-adrenergiczną, wraz ze zmianami w zakresie zdolności nerek do utrzymania zawartości wody i sodu w organizmie, predysponują do występowania zaburzeń adaptacji do zmian pozycji ciała z leżącej na stojącą u osób w podeszłym wieku [1]. Hipotonia ortostatyczna jest definiowana, jako spadek ciśnienia skurczowego, o co najmniej 20 mmHg i/lub ciśnienia rozkurczowego o 10 mmHg w ciągu trzech minut po pionizacji. W zmianach ortostatycznych wyróżniamy fazę inicjacyjną (wstępną) reakcji ciśnienia i czynności serca, fazę wczesną – fazę stabilizacji oraz fazę stania przedłużonego. W praktyce lekarskiej często obserwuje się pacjentów, którzy nie spełniają ściśle kryterium samej hipotonii ortostatycznej, jednak występują u nich objawy kliniczne typowe dla spadku ciśnienia takie, jak poczucie niepewności w pozycji stojącej, zawroty głowy, zaburzenia widzenia, czy upadki. Hipotonia ortostatyczna dotyczy od 4-5% pacjentów we wczesnej starości, aż do ponad 30% w grupie osób sędziwych. Częstość jej występowania rośnie w populacji osób instytucjonalizowanych, która charakteryzuje się wielochorobowością, wielolekowością, osłabieniem siły mięśniowej, spadkiem tempa chodu, zwiększonym ryzykiem upadku [2-4].

W procesie zmniejszania się wydolności czynnościowej biorą udział różne czynniki, do których należy między innymi spadek wraz z wiekiem stężenia witaminy D i jej pozakostnego działania [5]. Wykazano obecność receptorów dla witaminy D w układzie sercowo-naczyniowym [6]. Niedobór witaminy D może sprzyjać hipotonii ortostatycznej [7,8].

## Cel pracy

Celem badania była ocena zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji u pacjentów w wieku podeszłym, z niedoborami 25-hydroksycholekalcyferolu, z towarzyszącą niesprawnością funkcjonalną, u których suplementowano witaminę D. Dodatkowo oceniano zależność siły mięśniowej i tempa chodu od suplementacji witaminy D.

## Material i metody

Badania przeprowadzono w Zakładzie Opiekuńczo-Lecznym (ZOL) przy ul. Mehoffera w Warszawie. Kryteriami kwalifikacji do badań były: wiek 75 i więcej lat, mobilność gwarantująca wykonanie testu aktywnej pionizacji, testu „wstań i idź” oraz zachowanie logicznego kontaktu umożliwiającego wykonywanie poleceń.

Badaniami objęto 44 osoby, w tym 32 kobiety i 12 mężczyzn, w wieku od 75 lat do 98 lat, średnio 85,1 lat. Wszyscy badani w czynnościowej skali Barthel uzyskali wynik poniżej 40 pkt, a w Krótkiej Ocenie Stanu Umysłowego (MMSE) powyżej 20 pkt. U wszystkich badanych wykonano badanie fizykalne, nie stwierdzając objawów zaawansowanej niewydolności serca i niewydolności oddechowej. U nikogo z badanych nie stwierdzono także zaawansowanej niewydolności nerek.

W badaniu wstępnym (W1) przeprowadzono test aktywnej pionizacji według zmodyfikowanego testu Schellonga [2]. Po 15 minutach odpoczynku w pozycji leżącej, wykonywano pomiar ciśnienia tętniczego skurczowego (SBP) i rozkurczowego (DBP), a następnie trzy pomiary w pozycji stojącej, w pierwszej, trzeciej oraz piątej minucie po pionizacji. Pomiaru dokonywano ciśnieniomierzem analogowym, na tym samym ramieniu, w godzinach przedpołudniowych. Tempo chodu oceniano mierząc czas wykonania testu „wstań i idź”, z uwzględnieniem korzystania z urządzeń pomocniczych. Siłę mięśniową oceniano mierząc siłę uścisku dłoni przy użyciu dynamometru ręcznego. U badanych oznaczano w surowicy krwi stężenie 25-hydroksywitaminy D [25(OH)D], metodą radioimmunologiczną. Wyniki badań laboratoryjnych uzyskano u 42 osób. Na tej podstawie ustalono dawkowanie witaminy D w zależności od stopnia niedoboru. U 40 badanych z deficytem witaminy D poniżej 20 ng/ml wdrożono podawanie doustne cholekalcyferolu w dawce 4000 IU/dobę przez pierwszy miesiąc, następnie 2000 IU/dobę w dru-

gim i trzecim miesiącu. U dwóch chorych ze stężeniem 25(OH)D nieznacznie powyżej 30 ng/ml podawano witaminę D w dawce 2000 IU/dobę przez trzy miesiące. Wszyscy badani wraz z witaminą D otrzymywali węglan wapnia w dawce 2000 mg. Suplementację stosowano przez trzy kolejne miesiące, w okresie od lipca do września. Prowadzono regularny nadzór nad kontrolowanym podawaniem tych preparatów.

W badaniu kontrolnym (W2), po trzech miesiącach suplementacji witaminy D, oznaczono stężenie 25(OH)D w surowicy krwi oraz wykonano kontrolny test aktywnej pionizacji, pomiar siły uścisku dłoni dynamometrem, a także test „wstań i idź”. Wyniki uzyskano u 38 osób: jedna osoba zmarła; trzy osoby powróciły do domu z powodu poprawy wydolności czynnościowej; stan dwóch osób pogorszył się, ich tryb życia stał się trybem leżącym.

Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (nr AKBE/140/16). Każdy pacjent wyraził świadomą pisemną zgodę na udział w badaniu.

Grupa badanych pacjentów była objęta jednolitą opieką pielęgniarsko-leczniczą, chorzy pozostawali w tych samych warunkach dietetycznych, lokalowych, pogodowych.

Charakterystykę wybranych parametrów grupy badanej przedstawiono w tabeli I.

**Tabela I. Charakterystyka grupy**

**Table I. Study group characteristic**

Badany parametr	Średnia $\pm$ SD
Liczba badanych (n)	44
Kobiety n (%)	32 (72,7)
Mężczyźni n (%)	12 (27,3)
Wiek (lata)	85,10 $\pm$ 7,20
Masa ciała (kg)	64,44 $\pm$ 13,07
Wzrost (cm)	151,43 $\pm$ 11,34
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	28,40 $\pm$ 5,54
Czas pobytu w ZOL (lata; min-max)	1,50; (0,50-3,00)

BMI (body mass index) – wskaźnik masy ciała, ZOL – zakład opiekuńczo-leczniczy

Wyniki badań opracowano statystycznie. Istotność zmian parametrów ciśnienia tętniczego w stosunku do pozycji leżącej, czasu testu „wstań i idź”, siły uścisku dłoni, w badaniu wstępnym, jak i kontrolnym, oceniano przy pomocy testu t-Studenta. Porównanie zmian poziomów witaminy D, a także zmian parametrów ciśnienia tętniczego, czasu testu „wstań i idź”, siły uścisku dłoni, pomiędzy badaniem wstępnym a kontrolnym, przeprowadzono przy użyciu sparowanego testu t-Studenta. Analizę zmiany spadku ciśnienia w stosunku do pozycji leżącej w zależności od siły uścisku dłoni, poziomu witaminy D oraz czasu testu „wstań i idź”, przeprowa-

dzono przy użyciu metody regresji liniowej. Obliczeń dokonano przy pomocy programu R 3.4.1 (R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Istotność statystyczną przyjęto, jako p mniejsze od 0,05.

## Wyniki

Najwięcej przypadków hipotonii ortostatycznej, zarówno w badaniu wstępnym, jak i kontrolnym, zaobserwowano po pierwszej minucie pionizacji, u 21 osób w badaniu W1 i u 23 osób w W2. Tabela II zawiera dane dotyczące zmian ciśnienia tętniczego po pierwszej, trzeciej i piątej minucie pionizacji w W1 oraz W2 wraz z porównaniem liczby badanych, z uwzględnieniem poszczególnych kategorii: spadku SBP – o 20 mmHg i więcej, o 10 – 19 mmHg, o mniej niż 10 mmHg lub jego wzrostu oraz spadku DBP – o 10 i więcej lub mniej niż 10 mmHg.

Po trzymiesięcznej suplementacji witaminy D obserwowano obniżenie średniego ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego, z tendencją do zmniejszenia ciśnienia tętna, nie stwierdzając zmian istotnych statystycznie (tabela III).

Porównano także zakres zmian ciśnienia skurczowego i rozkurczowego po bodźcu pionizacyjnym w badaniu wstępnym w stosunku do pomiaru kontrolnego. Średni spadek ciśnienia rozkurczowego po pionizacji w pierwszej minucie wynosił 1,3 mmHg w W1 i 5,7 mmHg w W2 ( $p = 0,014$ ). Poza tym, zmiany ciśnienia skurczowego i rozkurczowego w W1 w stosunku do W2 nie wykazywały istotności statystycznej.

Po trzymiesięcznej suplementacji witaminy D obserwowano istotny wzrost stężenia 25(OH)D w surowicy krwi, ze średnio 10,1  $\pm$  6,07 ng/ml do 32,05  $\pm$  6,61 ng/ml ( $p < 0,001$ ). Stężenia 25(OH)D w surowicy krwi, zależnie od zmian SBP i DBP w pierwszej i trzeciej minucie po pionizacji, odpowiednio w badaniu wstępnym i kontrolnym przedstawiono na rycinie 1.

W badanej grupie średnia siła uścisku prawej dłoni wynosiła 14,5  $\pm$  4,8 kg w badaniu wstępnym oraz 14,8  $\pm$  13,9 kg w badaniu kontrolnym ( $p = 0,426$ ), dla lewej dłoni było to odpowiednio 12,9  $\pm$  6,8 kg vs. 12,6  $\pm$  5,5 kg ( $p = 0,464$ ). Średni czas testu „wstań i idź” wynosił 31,8  $\pm$  19,8 s w W1 vs. 30,9  $\pm$  15,4 s w W2 ( $p = 0,724$ ).

Po przeanalizowaniu związku zmian ciśnienia tętniczego po pionizacji w stosunku do pozycji leżącej w zależności od: aktualnego stężenia witaminy D w surowicy krwi, siły uścisku dłoni oraz czasu testu „wstań i idź”, nie wykazano zależności istotnych statystycznie. Szczegółowe wyniki analizy regresji przedstawiono w tabeli IV.

Tabela II. Zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji w badaniu wstępnym i kontrolnym

Table II. Orthostatic blood pressure changes in initial and control study

W1 – badanie wstępne, W2 – badanie kontrolne, SBP – ciśnienie skurczowe, DBP – ciśnienie rozkurczowe, n – liczba badanych, u których stwierdzono zmianę ciśnienia w określonym przedziale: 1 min - po pierwszej minucie pionizacji, 3 min - po trzeciej minucie pionizacji, 5 min – po piątej minucie pionizacji

W1 – initial study, W2 – control study, SBP – systolic blood pressure, DBP – diastolic blood pressure, n – number of subjects with blood pressure changes: 1 min - after 1 minute of standing, 3 min - after 3 minutes of standing, 5 min - after 5 minutes of standing

W2				Zmiana SBP			Wzrost	Zmiana DBP				
				Spadek				Spadek				
				≥ 20 mmHg	10-19 mmHg	< 10 mmHg						
W1	1 min n	Spadek	≥ 20 mmHg	2 22,2%	5 55,6%	2 22,2%	0 0,0%	≥ 10 mmHg	16 76,2%	5 23,8%		
			10-19 mmHg	3 25,0%	6 50,0%	3 25,0%	0 0,0%		< 10 mmHg	7 41,2%	10 58,8%	
			< 10 mmHg	1 11,1%	2 22,2%	2 22,2%	4 44,4%					
		Wzrost			2 25,0%	2 25,0%	2 25,0%		2 25,0%			
		3 min n	Spadek	≥ 20 mmHg	1 25,0%	1 25,0%	2 50,0%		0 0,0%	≥ 10 mmHg	6 40,0%	9 60,0%
				10-19 mmHg	1 9,1%	3 27,3%	4 36,4%		3 27,3%		< 10 mmHg	6 26,1%
	< 10 mmHg			0 0,0%	4 33,3%	6 50,0%	2 16,7%					
	Wzrost			0 0,0%	2 18,2%	4 36,4%	5 45,5%					
	5 min n		Spadek	≥ 20 mmHg	0 0,0%	0 0,0%	2 28,6%	5 71,4%	≥ 10 mmHg		3 20,0%	12 80,0%
				10-19 mmHg	1 12,5%	2 25,0%	3 37,5%	2 25,0%			< 10 mmHg	7 31,8%
		< 10 mmHg		2 15,4%	3 23,1%	5 38,5%	3 23,1%					
		Wzrost			0 0,0%	2 22,2%	3 33,3%	4 44,4%				

**Tabela III. Porównanie wyników prób pionizacyjnych w badaniu wstępnym i kontrolnym****Table III. Orthostatic hypotension test in initial and control study**

W1 – badanie wstępne, W2 – badanie kontrolne, n – liczba badanych, SBP w pozycji leżącej – ciśnienie skurczowe w pozycji leżącej, DBP w pozycji leżącej – ciśnienie rozkurczowe w pozycji leżącej, 1 min SBP – ciśnienie skurczowe po pierwszej minucie pionizacji, 1 min DBP – ciśnienie rozkurczowe po pierwszej minucie pionizacji, 3 min SBP – ciśnienie skurczowe po trzeciej minucie pionizacji, 3 min DBP – ciśnienie rozkurczowe po trzeciej minucie pionizacji, 5 min SDB – ciśnienie skurczowe po piątej minucie pionizacji, 5 min DBP – ciśnienie rozkurczowe po piątej minucie pionizacji.

W1 – initial study, W2 – control study, n – number of subjects, SBP w pozycji leżącej – systolic blood pressure in the supine position, DBP w pozycji leżącej – diastolic blood pressure in the supine position, 1 min SBP – systolic blood pressure after 1 minute of standing up, 1 min DBP – diastolic blood pressure after 1 minutes of standing up, 3 min SBP – systolic blood pressure after 3 minutes of standing up, 3 min DBP – diastolic blood pressure after 3 minutes of standing up, 5 min SDB – systolic blood pressure after 5 minutes of standing up, 5 min DBP – diastolic blood pressure after 5 minutes of standing up

Zmienna		n	W1	W2	Wartość p
SBP w pozycji leżącej	Średnia (SD) Min-Max	41	130,7 (15,9) 90-160	125,1 (16,7) 90-160	0,026
DBP w pozycji leżącej	Średnia (SD) Min-Max	41	72,8 (9,6) 50-90	71 (8,6) 50-90	0,279
1 min SBP	Średnia (SD) Min-Max	38	125,3 (18,4) 85-160	116,7 (18,1) 70-150	0,001
1 min DBP	Średnia (SD) Min-Max	38	71,8 (11,1) 40-90	68,9 (8) 55-80	0,102
3 min SBP	Średnia (SD) Min-Max	38	128,2 (17,5) 90-160	123,2 (18,6) 80-160	0,012
3 min DBP	Średnia (SD) Min-Max	38	72,2 (9,8) 45-90	72 (8,3) 60-85	0,867
5 min SBP	Średnia (SD) Min-Max	37	126,5 (15,8) 90-150	123,6 (19,6) 80-155	0,339
5 min DBP	Średnia (SD) Min-Max	37	74,2 (9,4) 55-95	70,6 (8,6) 50-85	0,054

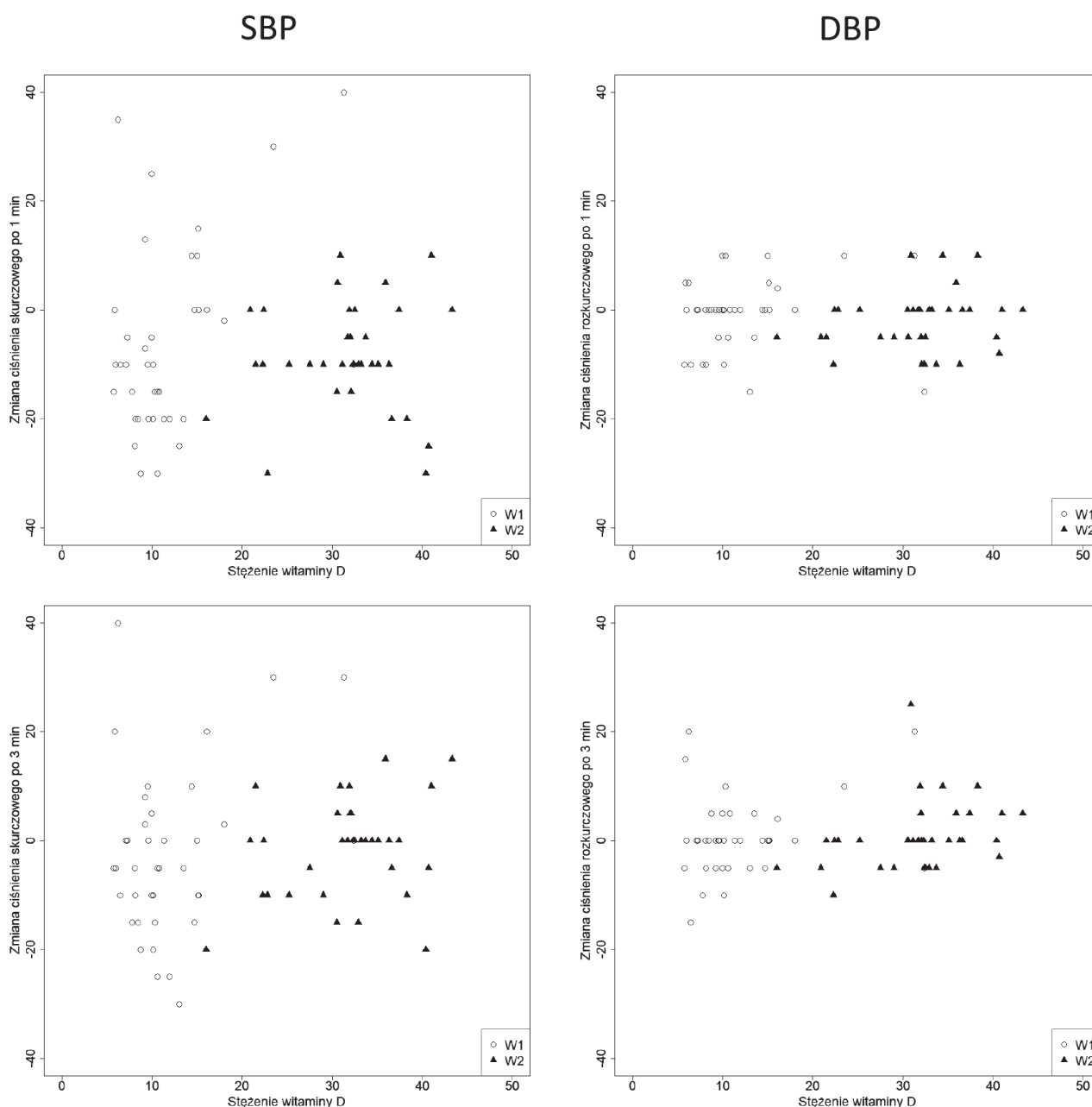
**Tabela IV. Zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji w zależności od siły uścisku dłoni, stężenia 25-hydroksywitminy D oraz czasu testu „wstań i idź”****Table IV. Orthostatic blood pressure changes in relation to handgrip strength, 25-hydroxyvitamin D and Timed Up and Go Test**

W1 – badanie wstępne, W2 – badanie kontrolne, 1 min - zmiany ciśnienia po pierwszej minucie pionizacji, 3 min - zmiany ciśnienia po trzeciej minucie pionizacji, 5 min – zmiany ciśnienia po piątej minucie pionizacji. Siła uścisku dłoni – pomiar dynamometrem siły uścisku dłoni, 25(OH)D (1) – stężenie 25-hydroksywitminy D w surowicy w badaniu wstępnym, 25(OH)D (2) – stężenie 25-hydroksywitminy D w surowicy w badaniu kontrolnym, Test wstań i idź – czas testu „wstań i idź”

W1 – initial study, W2 – control study, 1 min- blood pressure changes after 1 minute of standing, 3 min - blood pressure changes after 3 minutes of standing, 5 min – blood pressure changes after 5 minutes of standing. Siła uścisku dłoni – handgrip strength measured with dynamometer, 25(OH)D (1) – serum 25-hydroxyvitamin D concentration in initial study, 25(OH)D (2) – serum 25-hydroxyvitamin D concentration in control study, Test wstań i idź – Timed Up and Go Test

			Współczynnik	Błąd Std	p
W1	1 min	Siła uścisku dłoni	-0,144	0,737	0,847
		25(OH)D (1)	0,761	0,574	0,198
		Test wstań i idź	0,160	0,182	0,390
	3 min	Siła uścisku dłoni	0,132	0,636	0,838
		25(OH)D (1)	0,253	0,495	0,614
		Test wstań i idź	0,241	0,157	0,137
	5 min	Siła uścisku dłoni	0,794	0,684	0,257
		25(OH)D (1)	0,381	0,532	0,481
		Test wstań i idź	0,285	0,169	0,105
W2	1 min	Siła uścisku dłoni	-0,724	0,363	0,056
		25(OH)D (2)	-0,003	0,303	0,993
		Test wstań i idź	0,001	0,114	0,994
	3 min	Siła uścisku dłoni	-0,456	0,313	0,157
		25(OH)D (2)	0,478	0,262	0,079
		Test wstań i idź	-0,044	0,099	0,657
	5 min	Siła uścisku dłoni	-0,660	0,372	0,088
		25(OH)D (2)	0,319	0,311	0,314
		Test wstań i idź	-0,104	0,117	0,384





**Rycina 1. Zmiany stężenia 25-hydroksywitaminy D (ng/ml) zależnie od zmian ciśnienia tętniczego skurczowego (SBP mmHg) oraz rozkurczowego (DBP mmHg) w teście pionizacji (W1 – badanie wstępne, W2 – badanie kontrolne)**  
**Figure 1. 25-hydroxyvitamin D (ng/ml) changes in relation to systolic (SBP mmHg) and diastolic (DBP mmHg) orthostatic blood pressure (W1 – initial study, W2 – control study)**

## Omówienie

Pacjenci zakładów opiekuńczo-leczniczych stanowią szczególną populację ze względu na wielochorobowość, z definicji znaczne ograniczenie sprawności funkcjonalnej oraz częste obniżenie zdolności poznawczych. Wyodrębnienie z tej populacji jednorodnej grupy pacjentów do badania klinicznego jest trudne. Ograniczeniem są także trudności w doborze testów i metod badawczych dostosowanych optymalnie do możliwości całej grupy pacjentów ze zróżnicowaną sprawnością motoryczną. Istnieje również wysokie ryzyko pogorszenia stanu pa-

centów, co sprzyja dalszemu zmniejszeniu grupy badanej. W zakładzie opiekuńczo-leczniczym, w którym wykonywane były badania, leczonych jest 420 pacjentów, z tego do badania udało się zakwalifikować jedynie 44 osoby, co powoduje, że znaczne nasilenie zmian u niewielkiej liczby badanych, może mieć istotny wpływ na wyniki całej grupy.

W wykonanym badaniu zwracają uwagę duże odchylenia standardowe (średnie SD w próbie pionizacyjnej w kontrolnym badaniu ciśnienia skurczowego wynosiło nawet do 18 mmHg, ciśnienia rozkurczowego blisko 11 mmHg). Podobnie test „wstań i idź” zależy od zmiennego

stanu funkcjonalnego pacjenta i wydaje się, nie być badaniem optymalnym dla osób niesprawnych. U 7 (17%) badanych, czas testu „wstań i idź” wynosił ponad 50 sekund w badaniu wstępnym. W badaniu kontrolnym u pojedynczych osób czas wykonywania testu „wstań i idź” znacząco wydłużył się, co związane było między innymi z nasileniem dolegliwości z różnych układów i narządów.

W badaniu wstępnym u 95% osób wykazano stężenie 25-hydroksycholekalcyferolu poniżej poziomu 20 ng/ml (średnio 10,10 ng/ml). Po trzymiesięcznej suplementacji witaminy D obserwowano istotny wzrost stężenia 25(OH)D przekraczającego 30 ng/ml (średnio 32,05 ng/ml), uważanego za dolną granicę stężenia optymalnego dla działania metabolicznego.

W badanej grupie pacjentów zakładu opiekuńczo-leczniczego nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian: ciśnienia tętniczego w próbie pionizacyjnej, czasu wykonania testu „wstań i idź” oraz siły uścisku dłoni, po trzymiesięcznej suplementacji witaminy D. Nie stwierdzono również, istotnych statystycznie korelacji pomiędzy tymi parametrami.

Udowodnienie wpływu stosowania witaminy D w tak obciążonej populacji nie jest łatwe. Wielochorobowość, z czym związane jest występowanie wielu czynników ryzyka hipotonii, nie pozwala na jednoznaczne ustalenie takiej zależności, co nie znaczy, że niesprawni funkcjonalnie chorzy, w bardzo podeszłym wieku nie mogą odnieść korzyści z suplementacji witaminy D. Współwystępowanie wielu chorób, a szczególnie układu sercowo-naczyniowego, niewątpliwie miało dominujący wpływ na obecność zmian związanych ze spadkiem ciśnienia tętniczego po pionizacji. Prawdopodobnie, krótkotrwałe stosowanie witaminy D, przy jednoczesnej wielochorobowości, powodowało, że choć witamina D może mieć swój udział w regulacji ciśnienia tętniczego, nie zostało to wykazane w naszym badaniu.

W badaniu Witham i wsp. podawanie witaminy D w dawce 100 tys. IU, co trzy miesiące przez rok, poprawiło hipotensję ortostatyczną u starszych pacjentów z izolowanym skurczowym nadciśnieniem tętniczym nieznaczaco, mimo, że ta grupa badanych była młodsza (średnia wieku 78 lat) i mniej obciążona chorobami [9].

W badaniu Bogaerts i wsp. obejmującym populację starszych instytucjonalizowanych kobiet wykazano korzystny wpływ 6-miesięcznej suplementacji witaminy D już w dawce dobowej 880 IU/d, jak i 1600 IU/d, na poprawę szybkości chodu i ryzyko upadków, ale badana populacja była sprawniejsza i bez obciążeń somatycznych [10].

Większość dotychczasowych prac dotyczy nie oceny wpływu suplementacji witaminy D na zmiany ciśnienia tętniczego, a oceny wpływu stężenia witaminy D na występowanie hipotonii ortostatycznej [11].

W badaniu Annweiler i wsp. zaobserwowano, że niedobór witaminy D (stężenie 25(OH)D < 10 ng/ml) był związany z większym spadkiem ciśnienia rozkurczowego w trzeciej minucie pionizacji u najstarszych kobiet, co należy brać pod uwagę w patogenezie upadków [12]. Podobnie w badaniu Soyala i wsp. oraz McCarrol i wsp. stwierdzono istotnie niższe stężenie 25(OH)D u starszych pacjentów z hipotonią ortostatyczną [13,14]. Inni badacze zaobserwowali, że starsze osoby, u których stwierdzano hipotonię ortostatyczną, miały niższe stężenia witaminy D, ale w analizie regresji nie stwierdzono takiej zależności, sugerując, że witamina D nie jest znacząco związana z hipotonią ortostatyczną u starszych osób [15]. Natomiast badanie Duval i wsp. wskazuje, że przewlekły niedobór witaminy D (25(OH)D < 25 ng/ml) predysponuje do incydentów hipotonii ortostatycznej u starszych osób [16]. Podobnie w prospektywnej ponad 4-letniej obserwacji ponad 1300 starszych osób wyjściowo bez hipotonii w badaniu Veronese i wsp. wykazano, że niedobór witaminy D może być predyktorem hipotonii ortostatycznej, szczególnie u kobiet [17].

Brak jest również konsensusu, co do określenia odpowiedniego stężenia witaminy D, jej poszczególnych zakresów, optymalnych w stosunku do różnych chorób w populacji osób starszych. Istnieją dowody na związek między stężeniem 25(OH)D > 40 ng/ml, a optymalną wydolnością fizyczną, mierzoną szybkością chodu i siłą uścisku dłoni [18]. W prospektywnym pięcioletnim badaniu populacji ponad 800 osób, ponad 85-letnich, zaobserwowano, że najniższy kwartyl sezonowego spadku witaminy D wiąże się ze spadkiem siły mięśni mierzonych siłą ucisku dłoni oraz przyspieszeniem spadku wydolności fizycznej w ciągu 5 lat u osób bez suplementacji, co wykazano szczególnie u mężczyzn [19].

Stężenie witaminy D może być, więc ważnym wskaźnikiem stanu zdrowia, w tym układu mięśniowo-szkieletowego w zaawansowanym wieku. Brak jednak jednoznacznych dowodów na znaczenie stężenia i suplementacji witaminy D w zjawisku hipotonii ortostatycznej u osób w podeszłym wieku z kumulacją problemów geriatrycznych, objętych stacjonarną opieką długoterminową. Zmiany związane z procesami starzenia, zaawansowany wiek pacjentów, wielochorobowość, niesprawność funkcjonalna, łatwość dekompensacji oraz krótki okres badania, teoretycznie eliminujący wpływ upływu czasu na starzejący się organizm, stanowią duże ograniczenia w prowadzeniu badań klinicznych wśród pacjentów zakładów opiekuńczo-leczniczych. Niewątpliwie ta szczególna grupa pacjentów w podeszłym wieku wymaga dalszych badań, z uwzględnieniem odrębności osób ze znacznym upośledzeniem funkcjonalnym, z uwagi na istotne zwiększanie się tej populacji chorych w perspektywie demograficznej.

**Wnioski**

1. U najstarszych, niesprawnych funkcjonalnie pacjentów, z niedoborami witaminy D, wzrost stężenia 25-hydroksywitaminy D w surowicy w efekcie trzymiesięcznej suplementacji, nie wpływa istotnie na zmiany ciśnienia tętniczego po pionizacji oraz czas wykonania testu „wstań i idź” i siłę uścisku dłoni.
2. Metody badań przyjęte do oceny ogólnej populacji osób starszych wymagają modyfikacji u pacjentów

instytucjonalizowanych z dużą niesprawnością funkcjonalną.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak None

Źródła finansowania / Financing sources

Projekt badawczy finansowany w ramach badań statutowych

**Piśmiennictwo**

1. Wieczorowska-Tobis K. Zmiany narządowe w procesie starzenia. *Pol Arch Med Wewn.* 2008;118 (Suppl):63-9.
2. Głowania I. Hipotonia ortostatyczna u pacjentów w podeszłym wieku. *Med Metabol.* 2000;IV(2):76-84.
3. Gupta V, Lipsitz LA. Orthostatic hypotension in the elderly: diagnosis and treatment. *Am J Med.* 2007;120:841-7.
4. Soysal P, Aydin AE, Okudur SK, Isik AT. When should orthostatic blood pressure changes be evaluated in elderly: 1st, 3rd or 5th minute? *Arch Gerontol Geriatr.* 2016;65:199-203.
5. Timpini A, Pini L, Tantucci C, Cossi S, Grassi V. Vitamin D and health status in elderly. *Inter Emerg Med.* 2011;6:11-21.
6. Głuszko P. Znaczenie witaminy D dla rokowania sercowo-naczyniowego i sprawności osób starszych. *Gerontol Pol.* 2010;18, 2:66-70.
7. McGreevy C, Williams D. New insights about vitamin D and cardiovascular disease. *Ann Intern Med.* 2011;155,12:821-6.
8. Kaszuba A, Kwieciński J, Korzeniowska K. Rola witaminy D w patogenezie chorób sercowo-naczyniowych. *Farm Wsp.* 2015;8:29-35.
9. Witham MD, Price RJ, Struthers AD. Effect of vitamin D supplementation on orthostatic hypotension: data from the vitamin D in isolated systolic hypertension randomized controlled trial. *J Hypertens.* 2014;32, 8:1693-39.
10. Bogaerts A, Delecluse C, Boonen S i wsp. Changes in balance, functional performance and fall risk following whole body vibration training and vitamin D supplementation in institutionalized elderly women. A 6 month randomized controlled trial. *Gait Posture.* 2011;33:466-72.
11. Ometto F, Stubbs B, Annweiler C i wsp. Hypovitaminosis D and orthostatic hypotension: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2016;34(6):1036-43.
12. Annweiler C, Schott A-M, Rolland Y, Beauchet O. Vitamin D deficiency is associated with orthostatic hypotension in oldest-old women. *J Intern Med.* 2014;doi: 10.1111/joim.12201.
13. Soysal P, Yay A, Isik AT. Does vitamin D deficiency increase orthostatic hypotension risk in the elderly patients? *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59:74-7.
14. Mccarroll KG, Robinson DJ, Coughlan A i wsp. Vitamin D and orthostatic hypotension. *Age Ageing.* 2012;41:810-3.
15. Veronese N, Bolzetta F, De Rui M i wsp. Serum 25-hydroxyvitamin D and orthostatic hypotension in old people. *Hypertension.* 2014;64:481-6.
16. Duval GT, Brangier A, Barr'e J i wsp. Vitamin D deficiency and incident onset of orthostatic hypotension in older adults: preliminary results from the 'Mere' Study. *JAGS.* 2015;63:1245-85.
17. Veronese N, Trevisan C, Bolzetta F i wsp. Hypovitaminosis D predicts the onset of orthostatic hypotension in older adults. *J Am Soc Hypertens.* 2016;10, 9:724-32.
18. Toffanello ED, Perissinotto E, Sergi G i wsp. Vitamin D and physical performance in elderly subjects: The Pro.V.A Study. *Plos One.* 2012;7(4):e34950.
19. Granic A, Hill TR, Davies K i wsp. Vitamin D Status, Muscle Strength and Physical Performance Decline in Very Old Adults: A Prospective Study. *Nutrients.* 2017;9:379-98.