



**Małgorzata Fortuna<sup>1</sup>, Antonina Kaczorowska<sup>2</sup>, Jacek Szczurowski<sup>3</sup>, Iwona Demczyszak<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa, Wydział Nauk Medycznych i Technicznych

<sup>2</sup> Uniwersytet Opolski, Instytut Nauk o Zdrowiu

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział biologii i hodowli zwierząt

<sup>4</sup> Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Katedra i Zakład Rehabilitacji

## **Wpływ rehabilitacji w ocenie tolerancji wysiłkowej u pensjonariuszek DPS w różnych przedziałach wiekowych**

*Słowa kluczowe: geriatrya, tolerancja wysiłkowa*

### **Wstęp**

Obniżanie się tolerancji wysiłkowej w procesie starzenia jest zjawiskiem oczywistym i fizjologicznym. Poziom tolerancji wysiłkowej jest ściśle związany z samodzielnością osób starszych. Ponadto wyższy jej poziom zmniejsza ryzyko występowania wielu chorób między innymi: chorób układu krążenia, układu oddechowego czy układu ruchu [1]. W każdym wieku tolerancja wysiłkowa może być rozwijana przez odpowiednio dobrany trening [2]. Program aktywizowania osób starszych w domach opieki społecznej oparty na zajęciach rehabilitacji ruchowej, powinien uwzględniać możliwości, ograniczenia i potrzeby podopiecznych [1]. Próba oceny poziomu tolerancji wysiłkowej u osób starszych stanowi podstawę podjęcia właściwych działań związanych z aktywizowaniem seniorów, w tym prowadzenia zajęć rehabilitacji ruchowej. Analiza ta daje możliwość wdrożenia odpowiedniego programu ćwiczeń w celu poprawy autonomii osób starszych i spowolnienia procesu starzenia się [3]. Ponieważ miarą tolerancji wysiłkowej jest czas wykonania wysiłku o określonej intensywności z uwzględnieniem pojawienia się wielkości zaburzeń homeostazy związanych z rozwojem procesu zmęczenia, dobrym narzędziem do oceny tolerancji wysiłkowej w tej grupie wiekowej wydaje się sześciominuto-

wy test marszu [4]. Interesująca wydają się ocena poziomu tolerancji wysiłkowej u pensjonariuszy domów opieki społecznej w różnych przedziałach wiekowych uwzględniając wpływ procesu starzenia się na tą ocenę oraz uwzględniając wpływ stosowanej rehabilitacji. Celem pracy była ocena tolerancji wysiłkowej u pensjonariuszek losowo wybranych domów opieki społecznej korzystających i niekorzystających z rehabilitacji.

## ***Materiał i metody***

Badania przeprowadzono u 45 pensjonariuszek w czternastu losowo wybranych domach opieki społecznej w Polsce. Przebadano dziesięć kobiet w przedziale wieku 70 - 80 lat uczęszczających na zajęcia rehabilitacji. Stanowiły one grupę A1. Badaniom poddano jedenaście kobiet w tym samym przedziale wieku, nieuczęszczających na te zajęcia. Tworzyły one grupę A2. Kolejne dwie grupy przebadanych kobiet znalazły się w przedziale wieku 81–90 lat. Grupę B1 tworzyło dziesięć kobiet uczęszczających na zajęcia rehabilitacji oraz grupę B2 stanowiło czternaście kobiet, które nie uczęszczały na powyżej wspomniane zajęcia. Były to osoby nie obciążone ciężkimi chorobami przewlekłymi, a pokonanie wyznaczonego dystansu w sześciominutowym teście chodu, nie wymagało wykorzystania przez pensjonariuszki pomocy w postaci laski, czy balkonika. U wszystkich badanych zmierzono wysokość i masę ciała, wykorzystując wagę lekarską z wzrostomierzem, następnie obliczono wskaźnik masy ciała – BMI (*Body Mass Index*). Wskaźnik ten uzyskano przez podzielenie podanej w kilogramach masy ciała przez podaną w metrach wysokość ciała podniesioną do kwadratu. Średnia wartość BMI w przebadanych wszystkich grupach kobiet wskazywała na brak występowania otyłości.

Zajęcia rehabilitacji ruchowej u badanych składały się z wysiłku długotrwałego o umiarkowanej intensywności z przewagą przemian aerobowych. Zajęcia odbywały się 3-5 razy w tygodniu. Czas trwania zajęć wynosił 30-60 minut dziennie. Tolerancję wysiłkową oceniono na podstawie sześciominutowego testu marszu. Zadaniem badanych było pokonanie jak najdłuższego dystansu marszem w czasie sześciu minut. Uzyskany wynik pokonanego dystansu był podawany w metrach. Test przeprowadzono na równym i nieśliskim podłożu. Trasę marszu wyznaczono wokół prostokąta o bokach dwadzieścia metrów i pięć metrów. Otrzymane wyniki testu porównano między badanymi grupami uwzględniając proces starzenia się (porównanie grup: A1 z A2, B1 z B2) oraz uwzględniając różnicę w uczęszczaniu bądź nie w zajęciach rehabilitacji ruchowej (porównanie grup: A1 z B1 oraz A2 z B2). Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Do analizy porównawczej wykorzystano test *t*-Studenta dla zmiennych niezależnych. Obliczenia wykonano w programie Statistica 13.3.

## Wyniki

Wykorzystując wskaźnik BMI uzyskano wyniki wskazujące na nadwagę ale brak otyłości i niedowagi wśród badanych kobiet (Tabela 1, 2, 3, 4).

Tabela 1

Kobiety młodsze aktywne (gr. A1) – statystyki podstawowe analizowanych zmiennych:  
BMI, wieku i pokonanego dystansu.

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	10	26,7	0,9
dystans [m]	10	289,0	113,2

*n* – liczebność w grupie, *M* – wartość średnia, *Sd* – odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2

Kobiety młodsze nieaktywne (gr. A2) statystyki podstawowe analizowanych zmiennych:  
BMI, wieku i pokonanego dystansu.

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	11	28,6	0,2
dystans [m]	11	175,9	78

*n* – liczebność w grupie, *M* – wartość średnia, *Sd* – odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3

Kobiety starsze aktywne (gr. B1) – statystyki podstawowe analizowanych zmiennych:  
BMI, wieku i pokonanego dystansu.

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	10	27,9	0,2
dystans [m]	10	207,2	61,8

*n* – liczebność w grupie, *M* – wartość średnia, *Sd* – odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4

Kobiety starsze nieaktywne (gr. B2) – statystyki podstawowe analizowanych zmiennych  
BMI, wieku i pokonanego dystansu.

	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	14	27,2	0,2
dystans [m]	14	170	49,2

*n* – liczebność w grupie, *M* – wartość średnia, *Sd* – odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne

Średni dystans uzyskany w teście w grupie kobiet w przedziale wieku 70–80 lat, które uczęszczały na zajęcia rehabilitacji wynosił 289 metry (Tabela 1.), a w grupie kobiet aktywnych w przedziale wiekowym 81–90 lat wynosił 207,2 metry (Tabela 3.). W grupie kobiet nieuczęszczających na te zajęcia średni dystans wynosił: dla przedziału wieku 70–80 lat 175,9 metry (Tabela 2.), a dla nieaktywnych kobiet z przedziału wieku 81–90 lat 170 metry (Tabela 4.).

Porównując uzyskane wyniki z sześciominutowego testu marszu między grupami kobiet aktywnych i nieaktywnych w dwóch przedziałach wiekowych: 70–80 lat oraz 81–90 lat zaobserwowano w grupie kobiet młodszych istotną statystycznie różnicę średnich arytmetycznych zmiennej przedstawiającej przebyty dystans w metrach podczas sześciominutowego testu marszu. Dla kobiet młodszych uczęszczających na zajęcia rehabilitacji ruchowej średnia jest znacząco wyższa ( $p = 0,015$ ) (Tabela 5.). Przy porównaniu wyników omawianego testu między grupami kobiet starszych: uczęszczających i nieuczęszczających na zajęcia rehabilitacji ruchowej zaobserwowano, że wartości uśrednione pokonanego dystansu w metrach są wyższe u kobiet aktywnych, niż nieaktywnych. Różnice te nie są jednak istotne statystycznie (Tabela 5.).

Tabela 5.

Porównanie wyników testu kobiet młodszych aktywnych i nieaktywnych oraz kobiet starszych aktywnych i nieaktywnych

Grupa	A1	A2	B1	B2
Średni dystans [m]	289	175,9	207,2	170
$p$	0,015		0,115	

A1 – kobiety w przedziale wieku 70–80 lat uczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, A2 – kobiety w przedziale wieku 70–80 lat nieuczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, B1 – kobiety w przedziale wieku 81–90 lat uczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, B2 – kobiety w przedziale wieku 81–90 lat nieuczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej

Źródło: opracowanie własne

Dokonano również porównania wyników uzyskanych w sześciominutowym teście marszu między grupami kobiet młodszych i starszych uczęszczających na zajęcia rehabilitacji ruchowej (porównanie grupy A1 i B1) oraz porównano wyniki przeprowadzonego testu między grupami kobiet młodszych i starszych nieuczęszczających na zajęcia rehabilitacji ruchowej (porównanie grupy A2 i B2). Widoczna jest tendencja do zmniejszania się pokonanego dystansu w teście sześciominutowy marszu wraz z wiekiem. Jednak po zastosowaniu analizy porównawczej zmiennych niezależnych nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między średnimi arytmetycznymi badanych zmiennych (Tabela 6.).

Tabela 6.

Porównanie wyników testu kobiet młodszych i starszych aktywnych oraz kobiet młodszych i starszych nieaktywnych.

Grupa	A1	B1	A2	B2
Średni dystans [m]	289	207,2	175,9	170
<i>p</i>	0,06		0,82	

A1 – kobiety w przedziale wieku 70–80 lat uczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, A2 – kobiety w przedziale wieku 70–80 lat nieuczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, B1 – kobiety w przedziale wieku 81–90 lat uczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej, B2 – kobiety w przedziale wieku 81–90 lat nieuczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej

Źródło: opracowanie własne

Porównanie wyników dla kobiet aktywnych i nieaktywnych w badanych dwóch przedziałach wiekowych wykazały tendencję regresu tolerancji wysiłkowej wraz z wiekiem na podstawie obserwacji wyników średnich. Jednak różnice nie są znaczące. Badania wskazują również na wyższy poziom tolerancji wysiłkowej u pensjonariuszek uczęszczających na zajęcia rehabilitacji. Widoczne jest to zwłaszcza w grupie pensjonariuszek w przedziale wieku 70–80 lat. W starszej grupie wiekowej widoczna jest tendencja do wyższych wartości uzyskanego dystansu w pokonanym teście u kobiet aktywnych, jednak nie są to różnice istotne.

## Dyskusja

Bardzo ważnym elementem pomyślnego starzenia się jest zachowanie autonomii. Utrata niezależności nie musi być zawsze konsekwencją procesu starzenia się, chociaż bezsporne jest, że często wraz z procesem starzenia obserwuje się regres sprawności fizycznej oraz funkcjonowania osób starszych, co powoduje sukcesywne trwanie autonomii w życiu codziennym [5]. Systematycznie stosowana aktywność fizyczna, niezależnie od wieku może wpłynąć na poprawę wydolności tlenowej oraz tolerancji wysiłkowej [6, 7]. Aktywność ta zajmuje szczególnie ważne miejsce w dążeniu do spowolnienia niekorzystnych zmian psychofizycznych związanych ze starzeniem się. Korzystny wpływ aktywności fizycznej u osób starszych jest jednoznaczny i nie słabnie wraz z wiekiem [8]. Wielu badaczy wskazuje, że systematyczna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na poprawę adaptacji między innymi układu krążenia, oddechowego oraz nerwowego. Są to podstawowe układy wpływające na poziom tolerancji wysiłkowej [8, 9, 10]. W niniejszych badaniach zaobserwowano trend uzyskania zwiększonego dystansu w grupie pensjonariuszek, które uczęszczały na zajęcia rehabilitacji ruchowej w porównaniu do grupy nieaktywnej. Grupa kobiet niećwiczących w przedziale wieku 70-80 lat uzyskała średni

wynik w sześciominutowym teście marszu  $175,9 \pm 78$ , a grupa aktywna z tego samego przedziału wiekowego uzyskała wynik średni  $289 \pm 113,2$ . Grupa kobiet niećwiczących w przedziale wieku 81–90 lat uzyskała średni wynik w sześciominutowym teście marszu  $170,9 \pm 49,2$ , a grupa aktywna z tego samego przedziału wiekowego uzyskała wynik średni  $207,2 \pm 61,8$ . Zwłaszcza różnica ta na korzyść osób korzystających z zajęć rehabilitacji ruchowej zaznacza się na poziomie istotności  $p = 0,015$  w grupie kobiet młodszych. Być może zbyt mała liczebność grupy starszych kobiet lub nieodpowiednio dobrany program ćwiczeń spowodowało, że porównując grupę aktywną i nieaktywną w przedziale wiekowym kobiet starszych nie uzyskano różnicy istotnej statystycznie ( $p = 0,115$ ). Jednak badania wielu autorów wskazują na tendencję do poprawy tolerancji wysiłkowej wraz z prowadzeniem systematycznej aktywności fizycznej niezależnie od wieku [6, 7, 8, 9, 10].

Przedstawiając wyniki sześciominutowego testu marszu w grupie pensjonariuszek wybranych losowo domów opieki społecznej w Polsce uwidacznia się stosunkowo niski poziom tolerancji wysiłkowej w porównaniu do wyników przedstawionych w opracowaniu Z. Ignasiak i wsp. (2020) dla tego testu wśród kobiet w przedziale wieku 60–93 lata. Autorzy przebadali 4164 kobiety z trzech regionów Polski [11]. Tak szerokie badania można uznać jako pierwsze w Polsce normy, do których odniesiono niniejsze badania. W przebadanej populacji powyżej wymienionych innych autorów wyniki sześciominutowego testu marszu u kobiet wyniosły w porównywalnych przedziałach wiekowych do niniejszych badań: w przedziale 70–74 lata  $440 \pm 102,9$ ; w przedziale 75–79 lat  $411,9 \pm 105$ ; w przedziale 80–84 lata  $366 \pm 108,1$  oraz w przedziale 85–93 lata  $314 \pm 140$ . Analizując powyższe wyniki można stwierdzić, że pensjonariuszki domów opieki społecznej w przedziale wieku 70–90 lat mają bardzo niski poziom tolerancji wysiłkowej w porównaniu do opracowanych norm w Polsce. Nawet w zestawieniu z grupą osób aktywnych wyniki te są niższe, co świadczy o słabszym poziomie tolerancji wysiłkowej. Można przypuszczać, że istotny wpływ na uzyskane wyniki może mieć miejsce zamieszkania i prowadzony styl życia przez kobiety starsze. Opracowane normy polskie zostały opisane na kobietach żyjących niezależnie, nie na pensjonariuszkach domów opieki społecznej. Prawdopodobnie styl życia kobiet mieszkających samodzielnie w odrębnych gospodarstwach domowych wymaga od nich większego zaangażowania w czynności życia codziennego co zwiększa ich aktywność, a zarazem posiadają wyższy poziom tolerancji wysiłkowej niż równoletkowie mieszkający w domach opieki społecznej. Być może mają też większe możliwości aktywizowania się w celu podniesienia poziomu tolerancji wysiłkowej np. uczestnicząc w wybranych przez siebie różnych aktywnościach grupowych jak: zajęcia fitness dla seniorów, uczestniczenie w zorganizowanych imprezach, czy wycieczkach. Różnica w poziomie tolerancji wysiłkowej u pensjonariuszek domów opieki społecznej w Polsce i kobiet mieszkających samodzielnie nasuwa przypuszczenie, że aktywizowanie seniorów w domach opieki społecznej jest niewystarczające.

Podobne różnice, na niekorzyść przebadanej w tej pracy grupy kobiet uważano, obserwując uzyskane wyniki pensjonariuszek i kobiet starszych w tych samych przedziałach wiekowy w USA. Uzyskane wyniki w niniejszych badaniach nie mieściły się w zakresach wartości referencyjnych w porównaniu do badanej populacji Amerykanek [12]. Można przypuszczać, że powyżej wspomniane różnice w populacji osób starszych w poziomie tolerancji wysiłkowej mogą wynikać z różnic kulturowych i ekonomicznych, mogą zależeć też od prowadzonego wcześniej i obecnego stylu życia.

Przeprowadzone obserwacje wskazują, że istotne jest opracowanie odpowiednio dobranego programu aktywizowania seniorów w celu uzyskania wysokiego poziomu tolerancji wysiłkowej jako odpowiedzi na zmiany adaptacyjne. Podobne sugestie przedstawiano również w innych badaniach [13].

## **Wnioski**

1. Pensjonariuszki domów opieki społecznej uczęszczające na zajęcia rehabilitacji ruchowej mają wyższy poziom tolerancji wysiłkowej niż osoby niekorzystające z tych zajęć.
2. Pensjonariuszki domów opieki społecznej w przedziale wieku 70 - 90 lat mają bardzo niski poziom tolerancji wysiłkowej w porównaniu do opracowanych norm w Polsce.
3. Pensjonariuszki domów opieki społecznej w przedziale wieku 70 - 90 lat mają bardzo niski poziom tolerancji wysiłkowej w porównaniu z analogiczną populacją amerykańską.
4. Poziom tolerancji wysiłkowej zależy od stylu życia i zastosowania odpowiednio dobranego programu aktywności ruchowej.

## **Piśmiennictwo**

1. Ignasiak Z., Kaczorowska A., Katan A., Domaradzki J. *Sprawność ruchowa kobiet w starszym wieku oceniana testem Fullertona*. Fizjoterapia, 2009, 17(2), 48-52.
2. Wilmore J. H., Stantforth P. R., Ganong J. *The heritage family study*. Medicine and science in sports and exercise, 2001, vol. 33, 1, 99-106.
3. Płaszewska – Żywko L., Brzuzan P., Malinowska – Lipień I. i wsp. *Sprawność funkcjonalna u osób w wieku podeszłym w domach pomocy społecznej*. Probl. Hig. Epidemiol, 2008, 89(1), 62-66.
4. Rikli R. E., Jones C. I. *The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults*. Journal of Anging and Physical Activity, 1998, 6, 363-375.
5. Ignasiak Z., Sławińska T., Skrzek A, Rożek K, Kozieł S, Malina R. M. *Functional capacities of polish adults of 60-87 years and risk of losing functional independence*. Ann Hum Biol. 2017, 44(6), 502–509.

6. Skotnicka M., Pieszko M. *Aktywność fizyczna receptą na długowieczność*. Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 2014, 20(4), 379-383.
7. Płaszewska-Żywko L., Brzuzan P., Malinowska-Lipień L. i wsp. *Sprawność funkcjonalna u osób w wieku podeszłym w domach pomocy społecznej*. Probl. Hig. Epidemiol., 2008, 99(1), 62-66.
8. Ignasiak Z, Falkenberg J, Ignasiak T, Kozieł S. *The influence of a 7-monthlong intensive aquatic exercise program on changes in physical fitness, exercise program on changes in physical fitness, bone density and lung function parameters in bone density and lung function parameters in postmenopausal women*. Collegium Antropologicum, 2016, 40(4), 261-268.
9. Marchewka A. i wsp. *Fizjologia starzenia się*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012.
10. Lee I.M, Shiroma E.J, Lobelo F, Puska P, Blair S.N, Katzmarzyk P.T. *Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy*. Lancet, 2012, 380(9838), 219-229.
11. Ignasiak Z, Sebastjan A., Sławińska T. i wsp. *Functional fitness normative values for elderly polish population*. BMC Geriatrics, 2020, 20:384, <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01787-2>.
12. Rikli R.E., Jones C.J. *Functional fitness normative scores for community – residing older adults, ages 60-94*. Journal of Aging and Physical activity, 1999, 7(2), 162-191.
13. Fortuna M., Kaczorowska A., Szczurowski J. i wsp. *Ocena tolerancji wysiłkowej kobiet i mężczyzn w przedziale wieku 70-80 lat. Badania pilotażowe*. Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wiek, 2018, 37-40, 187-194.

## THE IMPACT OF REHABILITATION IN THE ASSESSMENT OF EXERCISE TOLERANCE IN RESIDENTS OF HOUSES OF SOCIAL SERVICES IN VARIOUS AGE GROUPS

### Summary

The research was carried out in 44 female residents of houses of social services and involved 20 women participating in rehabilitation activities and 24 women who did not attend these classes. Exercise tolerance was assessed on the basis of a six-minute walk test.

The average distance obtained in the test in the group of women (70-80 years) attending rehabilitation classes was 289 meters, and in the group (81-90 years) it was 207,2 meters. In the group of women who did not attend these classes, the average distance was 175,9 meters for the age group of 70-80 years, and 170 meters for the age group of 81-90 years. Comparison of the results for active and inactive women in the two tested age groups showed a tendency of exercise tolerance to regress with age. Research also indicates a higher level of exercise tolerance in female residents attending rehabilitation classes.

**Keywords:** *Exercise tolerance, geriatrics*

*Translated by Małgorzata Fortuna*