

## Problem nadwagi, a sprawność fizyczna kobiet z osteoporozą – badania pilotażowe

### The problem of overweight and the physical fitness of women with osteoporosis – pilot studies

Anna Szczygielska-Babiuch<sup>1,2</sup>, Magdalena Lipińska-Stańczak<sup>3</sup>, Maciej Skrzypek<sup>1</sup>, Katarzyna Smakowska<sup>4</sup>, Agnieszka Stopa<sup>5</sup>, Przemysław Kędziora<sup>6</sup>, Katarzyna Cieślik, Bartłomiej Ptaszek<sup>1,5</sup>, Szymon Podsiadło<sup>1,5</sup>, Anna Kabata<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Małopolskie Centrum Krioterapii, Zakład Rehabilitacji

<sup>2</sup> Akademia Krakowska im. A. Frycza Modrzewskiego, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu

<sup>3</sup> Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu

<sup>4</sup> Gabinet rehabilitacji Fizjoactive, Kutno

<sup>5</sup> Akademia Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie, Wydział Rehabilitacji Ruchowej

<sup>6</sup> ZOZ Szpital Rejonowy, Oddział Rehabilitacji, Busko-Zdrój

#### Streszczenie

**Wstęp.** Osteoporoza jest chorobą, która sprawi coraz więcej problemów, nie tylko medycznych, ale także ekonomicznych. Do niedawna jeszcze uważano, że osteoporoza dotyka jedynie szczupłych kobiet, jednak obserwacje w ostatnich latach wskazują, że równie często chorują kobiety z nadwagą i otyłością. Aktywność fizyczna jest postrzegana, jako jeden z czynników ochronnych, zapobiegających łamliwości kości, a także lekarstwo na problemy z nadwagą i utratą sprawności fizycznej. **Cel pracy.** Celem pracy było przedstawienie zależności, jakie występują między ciężarem ciała a poziomem sprawności fizycznej **wśród** kobiet z osteoporozą. **Materiały i metody.** Badaniami objęto 42 kobiety między 60. a 74. rokiem życia, chorujące na osteoporozę, mieszkające w Krakowie i okolicach. Do określenia prawidłowości ciężaru ciała wykorzystano wskaźnik BMI. Do oceny sprawności fizycznej wykorzystano baterię testów Senior Fitness Test (SFT), która składa się z 6 testów oceniających te elementy sprawności, które są konieczne do utrzymania niezależności i bezpiecznej codziennej aktywności. Do analizy statystycznej w pracy posłużono się programami Microsoft Excel, Statistica 12.0. **Wyniki.** Uzyskane wyniki badań wskazują, że w grupie kobiet 60-64 lat sprawność fizyczna jest średnio obniżona w czterech badanych aspektach. W grupie kobiet 65-69 lat sprawność fizyczna utrzymuje się na prawidłowym poziomie, natomiast, w grupie kobiet 70-74 lata sprawność fizyczna jest znacznie obniżona. **Wnioski.** Badania wykazują, że nadwaga występująca u kobiet z osteoporozą obniża poziom sprawności fizycznej i przyczynia się do pogorszenia stanu zdrowia. (Gerontol Pol 2019; 27; 27-35)

**Słowa kluczowe:** osteoporoza, nadwaga, sprawność fizyczna

#### Abstract

**Introduction.** Osteoporosis is a disease that will cause more and more problems, not only medical but also economic ones. It was thought, until recently, that osteoporosis affects only slim women, but observations in recent years indicate that women with overweight and obesity are equally often ill. Physical activity is perceived as one of the protective factors that prevent bone fragility, as well as a cure for overweight problems and loss of physical fitness. **The aim of study.** The aim of study was to present the following entry relationships that occur between body weight and the level of physical fitness among women with osteoporosis. **Materials and methods.** The study included 42 women between 60 and 74 years old, suffering from osteoporosis, living in and around Krakow. The BMI index was used to determine the correctness of the body weight. To assess the physical fitness, a Senior Fitness Test (SFT) battery was used, which consists of 6 tests assessing those fitness elements that are necessary to maintain independence and safe daily activity. For

Adres do korespondencji: ✉ Anna Szczygielska-Babiuch; Akademia Krakowska im. A. Frycza Modrzewskiego, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu; ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 1, 30-705 Kraków ☎ (+48 12) 252 45 05 ✉ anna\_babiuch@vp.pl

statistical analysis at work, Microsoft Excel, Statistica 12.0 was used. **Results.** The obtained results show that in the group of women 60-64 years physical fitness is reduced on average in four aspects examined, in the group of women 65-69 years physical fitness is maintained at the correct level, while in the group of women 70-74 years Physical fitness is significantly reduced. **Conclusions.** Studies show that overweight in women with osteoporosis reduces the level of physical fitness and contributes to the deterioration of health. (*Gerontol Pol* 2019; 27; 27-35)

**Key words:** osteoporosis, overweight, physical fitness

## Wstęp

W roku 2000 National Institute of Health (NIH) Consensus Conference zdefiniowało osteoporozę, jako chorobę szkieletu charakteryzującą się obniżoną wytrzymałością kości, co zwiększa ryzyko złamania [1]. Wskazuje także na to, iż zalicza się ona do najczęściej występujących schorzeń w populacji dorosłych. Dane statystyczne wykazują, że stanowi najbardziej rozpowszechnioną osteopatię, dotyczącą około 75 mln osób w Europie, USA i Japonii, w tym co trzecią kobietę po menopauzie, a także większość starszych osób powyżej 70 roku życia. Osteoporozą dotkniętych jest około 10 mln Amerykanów [2]. W Polsce dostępne są niepełne dane statystyczne dotyczące problemu, jednakże zachowujące zgodność z informacjami z innych krajów na podstawie, których można wnioskować, że 30% kobiet po przekroczeniu 50 r.ż. choruje na osteoporozę. Świadczy to, że osteoporoza stanowi bardzo istotny problem zdrowotny [3].

Do niedawna uważano, że nadmiar tkanki tłuszczowej pozytywnie wpływa na gęstość mineralną kości. Jednak dzięki współczesnym technikom densytometrycznym, do oceny stanu kośćca zalicza się także takie parametry składu ciała jak BFM (całkowita zawartość tkanki tłuszczowej) oraz FFM (masę tkanek beztłuszczowych), którą stanowi przede wszystkim masa mięśni, oraz zawartość minerału kostnego (BMC – bone mineral content). W otyłości wzrost BFM zwiększa mechaniczne obciążenie szkieletu, co przyczynia się do zwiększenia BMD (BMD – gęstość mineralna kości) i BMC. Badania naukowe wskazują, że u osób otyłych wzrost BFM zwiększa obciążenie mechaniczne kośćca (oraz BMD), ale nie poprawia kompensacyjnie wytrzymałości kości. Zatem otyłość raczej nie jest czynnikiem chroniącym przed osteoporozą, natomiast do osteoporozy predysponuje z pewnością niska masa ciała [4].

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uważa, że sprawność fizyczna to zdolność do efektywnego wykonania pracy mięśniowej [5]. W literaturze można się spotkać z wieloma definicjami sprawności fizycznej. Stosunkowo nową koncepcją sprawności jest Health-Related Fitness (H-RF), czyli sprawność ukierunkowana na zdrowie [6]. Opierając się na obecnych opiniach i badaniach w tworzeniu najogólniejszej koncepcji pro-

gramu aktywności fizycznej ukierunkowanego na potrzeby osób starszych powinno się uwzględnić założenia koncepcji H-RF. Jej zastosowanie warunkuje niskie ryzyko wystąpienia problemów zdrowotnych. Osiągnięcia zaś mają na celu zdolność angażowania się w codzienne zadania z adekwatną energią oraz satysfakcjonujące uczestnictwo w wybranych sportach [7]. Deficyt ruchu jest przyczyną przedwczesnych zmian inwolucyjnych, otyłości, chorobom układu krążenia, zmniejsza się siła mięśniowa oraz koordynacja ruchowa tym samym dochodzi do uszkodzeń narządu ruchu [8]. Aktywność fizyczna współuczestniczy w złożonym oraz precyzyjnie zaprogramowanym procesie usuwania przez osteoklasty pewnej ilości tkanki kostnej, oraz w równoległym tworzeniu nowej tkanki kostnej przez osteoblasty znaczenie ćwiczeń fizycznych dla tych procesów wiąże się z występowaniem mechanizmu związanego z oddziaływaniem grawitacji i stymulacją ze strony mięśni otaczających szkielet [9]. Za taką interpretacją tego mechanizmu przemawia to, że w badaniach zaobserwowano wyłącznie lokalny efekt działania obciążenia a więc widoczne zmiany występowały tylko w miejscu, które było bezpośrednio aktywizowane [10,11]. Wykorzystanie ćwiczeń fizycznych w zapobieganiu utracie masy kostnej i złamań u kobiet z osteoporozą jest szeroko dyskutowane. Wykazano, że wysiłek fizyczny wpływa na gromadzenie związków mineralnych i stymuluje tworzenie kości, poza tym wzmacnia mięśnie, poprawia równowagę, i tym samym zmniejsza ryzyko upadków i złamań [12].

## Material i metody

Badania wykonano za Zgodą Komisji Bioetycznej Nr 140/KBL/OIL/2013. Badaniami objęto 42 kobiety między 60 a 74 rokiem życia, chorujących na osteoporozę, mieszkające w Krakowie i okolicach. Kwalifikacja do badania odbyła się na podstawie wyniku badania densytometrii wykonanej na okolicie odcinka lędźwiowego kręgosłupa oraz głowy kości udowej, wyrażonej wynikiem T-score ( $> -2,5$  SD). Średnia wieku badanych kobiet wyniosła  $65 \pm 3,44$  lata, z czego nie mniej niż połowa kobiet była w wieku poniżej 64 lat. Kobiety biorących udział w badaniach były głównie mężatkami

(57,14%) z wykształceniem wyższym (64,28%). Pełna charakterystyka opisowa znajduje się w tabeli I.

**Tabela I. Charakterystyki podstawowe (średnia i odchylenie standardowe, %).**

**Table I. Basic characteristics (mean and standard deviation, %).**

Liczność	N = 42
Dane demograficzne	
Wiek [lata]	65 (3.44)
Ciężar ciała (kg)	82.42 (27.86)
Wysokość ciała (cm)	159.26 (7.54)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	31.26 (11.37)
Wykształcenie	
Podstawowe (%)	4.76
Średnie (%)	26.19
Wyższe (%)	64.28
Zawodowe (%)	4.76
Stan cywilny	
Mężatka (%)	57.14
Panna (%)	9.52
Rozwódka (%)	16.66
Wowa (%)	16.66
Poziom T-score w zdiagnozowanej osteoporozie	
-2.5<x<-3 (%)	83.32
-3<x<-3.5 (%)	9.52
-3.5<x<-4.0 (%)	7.15

Do oceny sprawności fizycznej wykorzystano baterię testów Senior Fitness Test (SFT), która składa się z 6 testów oceniających:

- siłę dolnej części ciała – wstawianie z krzesła w ciągu 30 sekund (30-second Chair Stand Test),
- siłę górnej części ciała – zginanie przedramienia w ciągu 30 sekund (30-second Arm Curl Test),

- wytrzymałość tlenową – test 2 – minutowego marszu (2-minute Walk Test),
- gibkość dolnej części ciała – usiądź na krześle i dosięgnij (Chair Sit-and-Reach Test To assess lower-body),
- gibkość górnej części ciała – „drapanie się po plecach” / „Agrafka” (Back Scratch Test),
- zwinność i równowagi w czasie chodu – test wstań i idź dystans 2,44 (8-Foot Up-and-Go Test) [13].

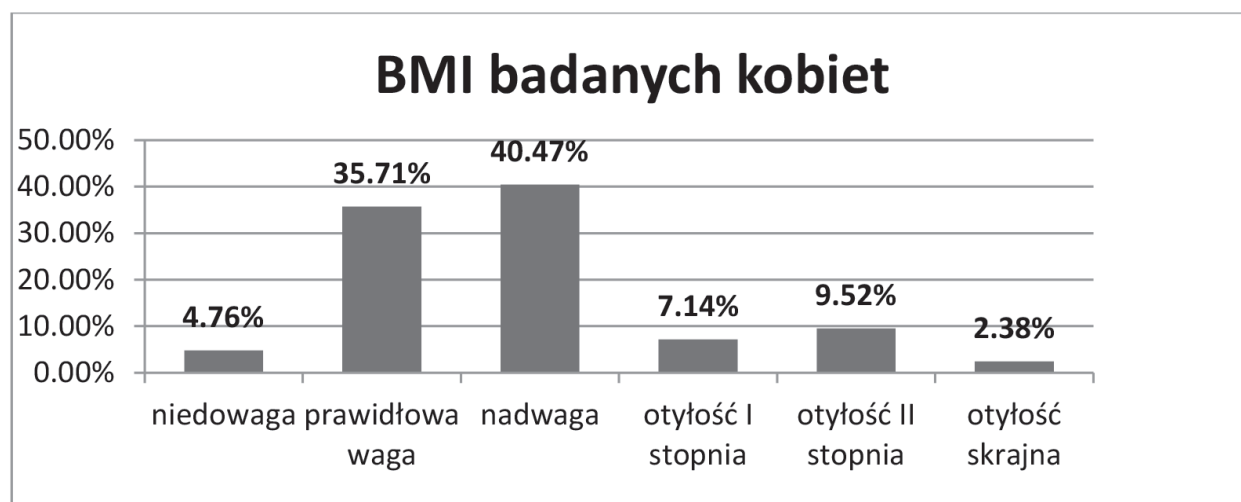
Testy te są łatwe do przedstawienia, zrozumienia i wykonania, a przede wszystkim bezpieczne i mogą być prowadzone bez dodatkowych badań lekarskich, gdyż ryzyko wystąpienia komplikacji w trakcie ich wykonywania nie jest większe niż przy umiarkowanej aktywności fizycznej [14].

Prawidłowość ciężaru ciała określono na podstawie współczynnika BMI, obliczanego według wzoru  $BMI = \text{masa [kg]} / \text{wzrost}^2 [\text{m}]$ . Na tej podstawie określano czy pacjentka miała: niedowagę, wagę prawidłową, nadwagę czy określony stopień otyłości.

Do analizy statystycznej w pracy posłużono się programami Microsoft Excel 2013 oraz Statistica 12.0. Zbadano rozkłady procentowe badanych cech, a także korelacje między nimi zachodzące oraz ich poziom istotności statystycznej p-value (dla  $p < 0,05$ ).

## Wyniki

Badane kobiety charakteryzowały się dużą rozpiętością ciężaru ciała określonego za pomocą BMI. Jedynie 35,71% z nich wykazywało prawidłowe wartości wagi, 4,76% miało niedowagę. Nadwagę stwierdzono w 40,47% badanych kobiet, otyłość I stopnia u 7,14%, otyłość II stopnia u 9,52%, a skrajną otyłość u 2,38%. Ogólne wyniki przedstawia rycina 1.



Rycina 1. Procentowy rozkład współczynnika wagi BMI w badanej grupie kobiet

Figure 1. Percent distribution of BMI weighting factor in the studied group of women

Wśród kobiet w wieku 60-64 lata wyniki wskazują, że 42,85% wszystkich uczestniczek badania miało obniżony przynajmniej jeden wyniki badanych cech sprawności fizycznej. Sprawność fizyczna była obniżona w czterech badanych aspektach: sile dolnej części ciała, gibkości górnej i dolnej części ciała oraz zwinności i równowagi w czasie chodu. Wśród kobiet w wieku 65 – 69 lata wyniki wskazują, że 21,42% miało obniżony przynajmniej jeden wyniki. W grupie kobiet w wieku 70-74 lata wykazano, że 11,9% miało obniżony przynajmniej jeden wyniki SFT. Sprawność fizyczna była znacznie obniżona w badanych aspektach, jedynie w aspekcie oceny gibkości górnej części ciała uzyskano średni wynik powyżej normy. Tabela II prezentuje całościowe wyniki.

Kobiety z niedowagą miały obniżone 5 badanych aspektów sprawności fizycznej, jedynie gibkość górnej części ciała była powyżej normy. U kobiet z prawidłową wagą zaobserwowano obniżoną siłę dolnej części ciała

u 11,9%, u pozostałych były to wyniki w normie i powyżej normy. Z kolei u kobiet z nadwagą we wszystkich badanych aspektach sprawności fizycznej zaobserwowano w przeważającej części wyniki poniżej normy. Kobiety z otyłością I° i II° oraz otyłością skrajną wykazały jedynie obniżone wyniki w przeprowadzonych testach. Tabela III prezentuje pełny rozkład procentowy omawianych zależności.

Analiza statystyczna przeprowadzonego badania wskazuje, że współczynnik BMI istotnie koreluje z większością cech sprawności fizycznej. Umiarkowana ujemna korelacja zachodziła między BMI a ocena siły dolnej części ciała  $r = -0,367$  ( $p < 0,05$ ). Zmniejszenie współczynnika BMI pozwoliłoby zwiększyć liczbę powtórzeń w próbie wstawania z krzesła. Także ujemną umiarkowaną korelację obserwowano między BMI a oceną wytrzymałości tlenowej  $r = -0,323$  ( $p < 0,05$ ). Spadek BMI będzie warunkował wzrost wytrzymałości tlenowej mierzonej 2-minutowym testem marszowym.

**Tabela II. Wyniki testu Senior Fitness Test**

**Table II. The results of the Senior Fitness Test**

Badany parametr		Siła dolnej części ciała	Siła górnej części ciała	Wytrzymałość tlenowa	Gibkość górnej części ciała	Gibkość dolnej części ciała	Zwinność i równowaga w czasie chodu
Grupa badana							
60 – 64 lata	Poniżej normy	N = 10 45,5%	N = 10 45,5%	N = 4 18,3%	N = 12 54,5%	N = 8 36,5%	N = 12 54,5%
	Norma	N = 12 54,5%	N = 11 50,0%	N = 16 72,7%	N = 4 18,3%	N = 12 54,5%	N = 9 40,0%
	Powyżej normy	N = 0 0%	N = 1 4,5%	N = 2 9,0%	N = 6 27,2%	N = 2 9,0%	N = 1 4,5%
	śr±sd	<b>11,86±3,14</b> [powtórzenia/30s]	<b>13,23±2,62</b> [powtórzenia/30s]	<b>87,34±18,6</b> [kroki/2 min]	<b>-5,16±10</b> [cm]	<b>-2,59 ±7,2</b> [cm]	<b>6,84±1,82</b> [s]
65 – 69 lata	Poniżej normy	N = 4 26,7%	N = 4 26,7%	N = 4 26,7%	N = 6 40,0%	N = 3 20,0%	N = 3 20,0%
	Norma	N = 9 60,0%	N = 9 60,0%	N = 7 46,6%	N = 3 20,0%	N = 9 60,0%	N = 12 80,0%
	Powyżej normy	N = 2 13,3%	N = 2 13,3%	N = 4 26,7%	N = 6 40,0%	N = 3 20,0%	N = 0 0%
	śr±sd	<b>13,33±3,62</b> [powtórzenia/30s]	<b>14,13±3,31</b> [powtórzenia/30s]	<b>93,33±22,89</b> [kroki/2 min]	<b>-0,33±6,9</b> [cm]	<b>-0,73±8,39</b> [cm]	<b>6,02 ±0,798</b> [s]
70 – 74 lata	Poniżej normy	N = 3 60,0%	N = 4 80,0%	N = 3 60,0%	N = 2 40,0%	N = 3 60,0%	N = 4 80,0%
	Norma	N = 2 40,0%	N = 1 20,0%	N = 2 40,0%	N = 0 0%	N = 2 40,0%	N = 1 20,0%
	Powyżej normy	N = 0 0%	N = 0 0%	N = 0 0%	N = 3 60,0%	N = 0 0%	N = 0 0%
	śr±sd	<b>9,6±3,29</b> [powtórzenia/30s]	<b>10,4±2,51</b> [powtórzenia/30s]	<b>63,0±24,17</b> [kroki/2 min]	<b>1,6±11,28</b> [cm]	<b>-8,4±8,71</b> [cm]	<b>9,77±3,47</b> [s]
RAZEM	Poniżej normy	N = 17 40,5%	N = 18 42,8%	N = 11 26,2%	N = 20 47,6%	N = 14 33,3%	N = 19 45,2%
	Norma	N = 23 54,8%	N = 21 50,0%	N = 25 59,5%	N = 7 16,6%	N = 23 54,8%	N = 22 52,4%
	Powyżej normy	N = 2 4,7%	N = 3 7,2%	N = 6 14,3%	N = 15 35,8%	N = 5 11,9%	N = 1 2,4%

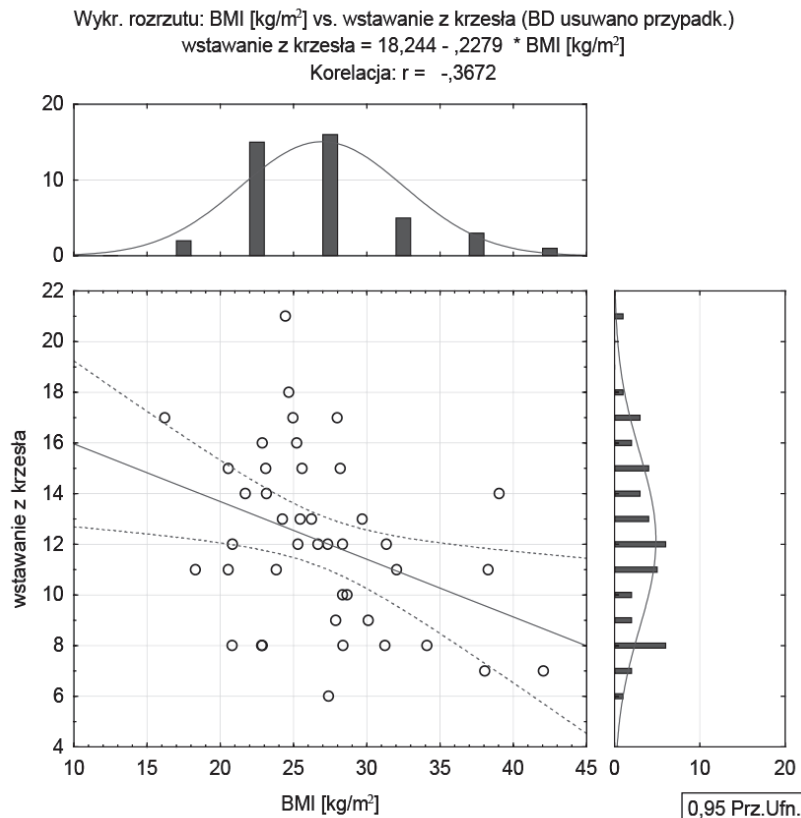
Tabela III. Poziom sprawności fizycznej (SFT) w zależności od wskaźnika BMI (↓ – poniżej normy, N – norma, ↑ – powyżej normy)

Table III. The level of physical fitness (SFT) according to the BMI index (↓ – lower level, N – normal, ↑ – higher level)

Badany aspekt sprawności fizycznej	Niedowaga	Waga prawidłowa	Nadwaga	Otyłość I o	Otyłość II o	Otyłość skrajna
Siła dolnej części ciała	↓ = 4,76%	N = 30,95% ↑ = 2,38%	↓ = 16,66% N = 23,8%	↓ = 7,14%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%
Siła górnej części ciała	↓ = 2,38% N = 2,38%	↓ = 11,9% N = 14,28% ↑ = 7,14%	↓ = 11,9% N = 28,57%	↓ = 2,38% N = 4,76%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%
Wytrzymałość tlenowa	↓ = 4,76%	N = 23,8% ↑ = 9,52%	↓ = 2,38% N = 33,33% ↑ = 4,76%	↓ = 4,76% N = 2,38%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%
Gibkość górnej części ciała	↑ = 4,76%	N = 26,19% ↑ = 7,14%	↓ = 14,28% N = 26,19%	↓ = 7,14%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%
Gibkość dolnej części ciała	↓ = 4,76%	N = 11,9% ↑ = 21,43%	↓ = 26,19% N = 4,76% ↑ = 9,52%	↓ = 7,14%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%
Zwinność i równowaga w czasie chodu	↓ = 4,76%	N = 30,95% ↑ = 2,38%	↓ = 21,43% N = 19,04%	↓ = 7,14%	↓ = 9,52%	↓ = 4,76%

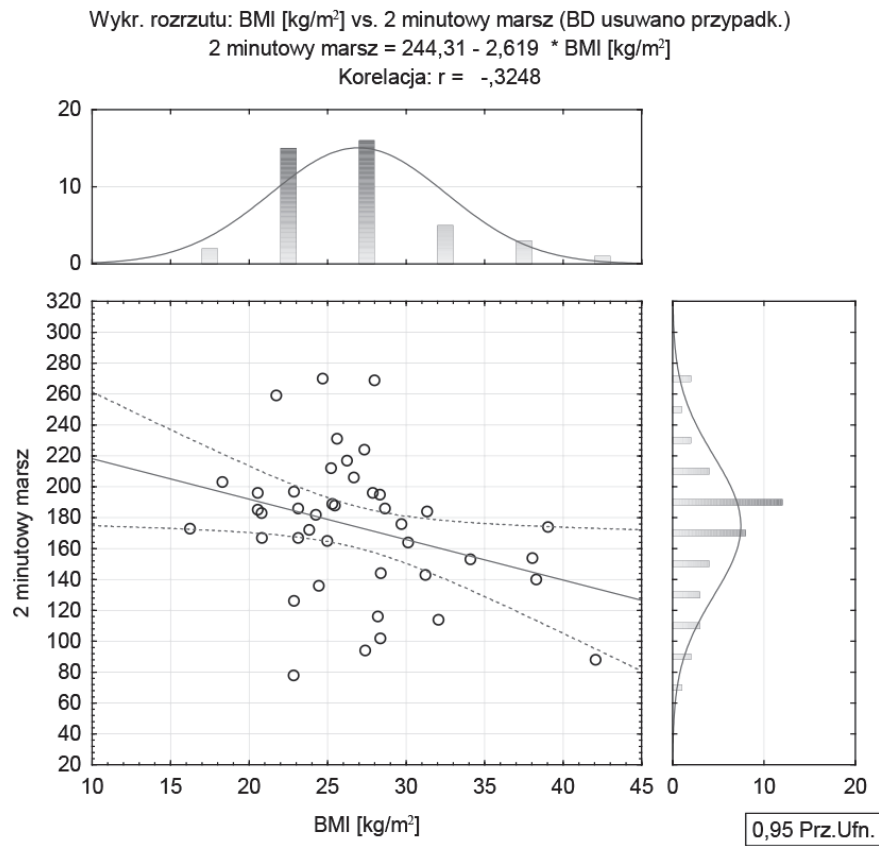
Zwinność i równowaga w czasie chodu była dodatnie skorelowana z BMI  $r = 0,3342$  ( $p < 0,05$ ). Wzrost współczynnika BMI zwiększy czas potrzebny na przebycie dystansu 2,44 m. Silną ujemną korelację zaobser-

wowano między BMI a oceną gibkości górnej części ciała  $r = -0,6118$  ( $p < 0,001$ ). Wzrost współczynnika BMI spowoduje znaczne pogorszenie wyniku próby „agrafki”. Ryciny 2 do 6 prezentują badane korelacje.

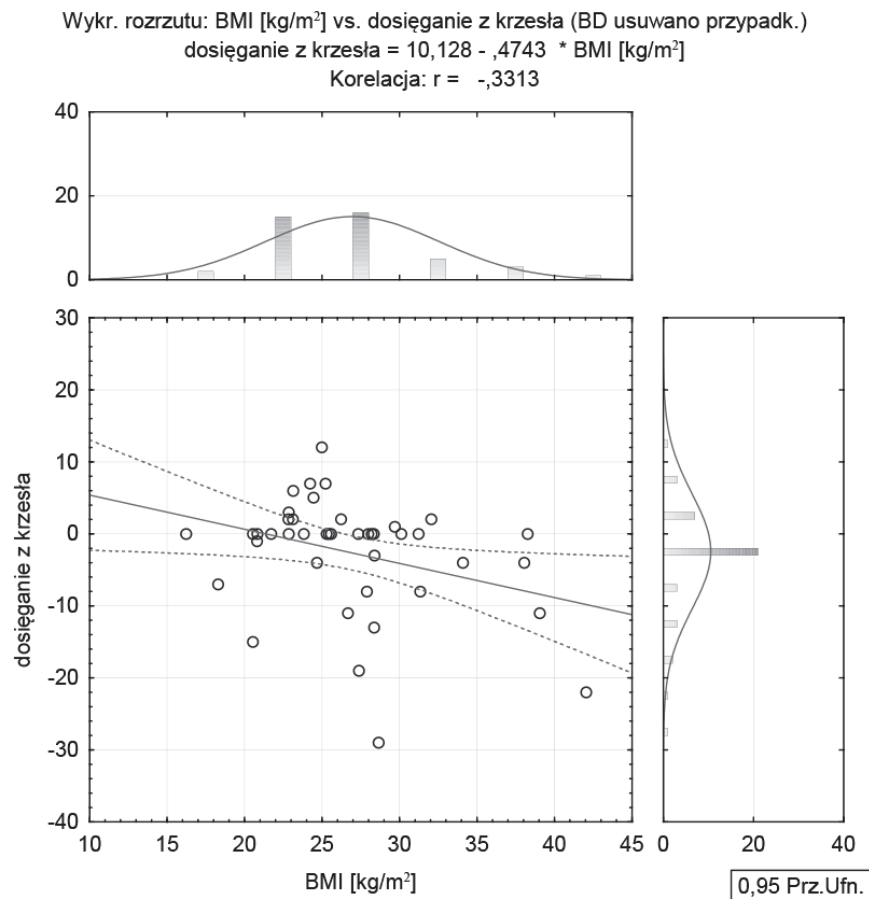


Rycina 2. Zależność siły dolnej części ciała od współczynnika BMI.

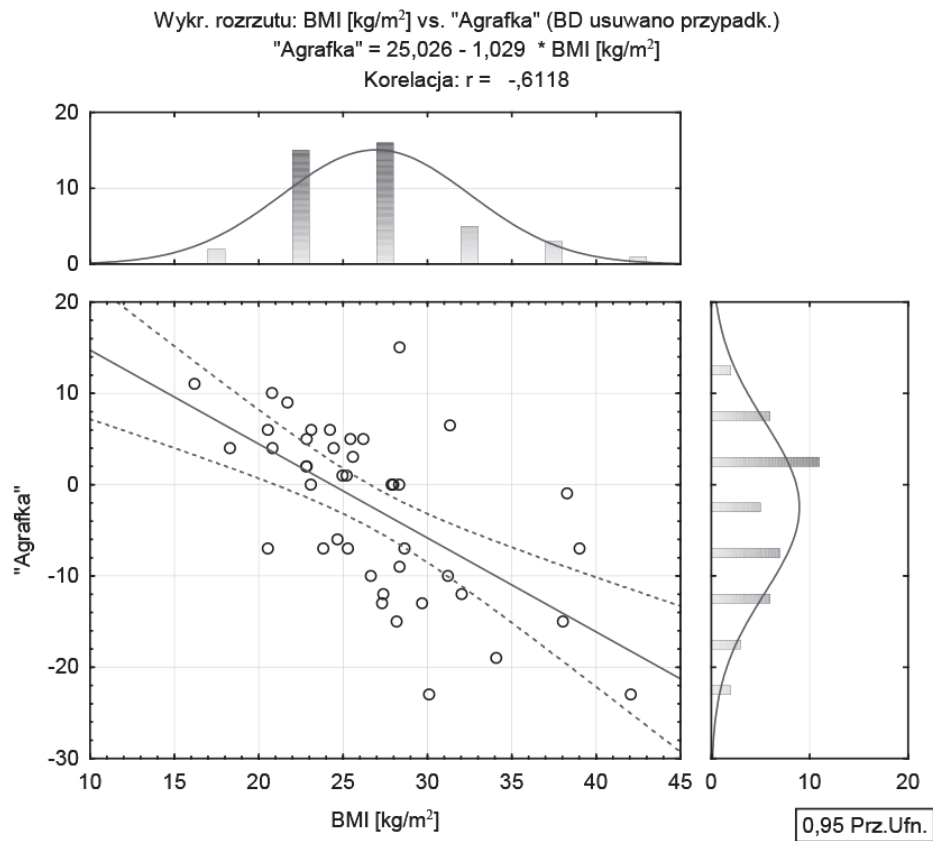
Figure 2. Correlation of lower body strength on the BMI.



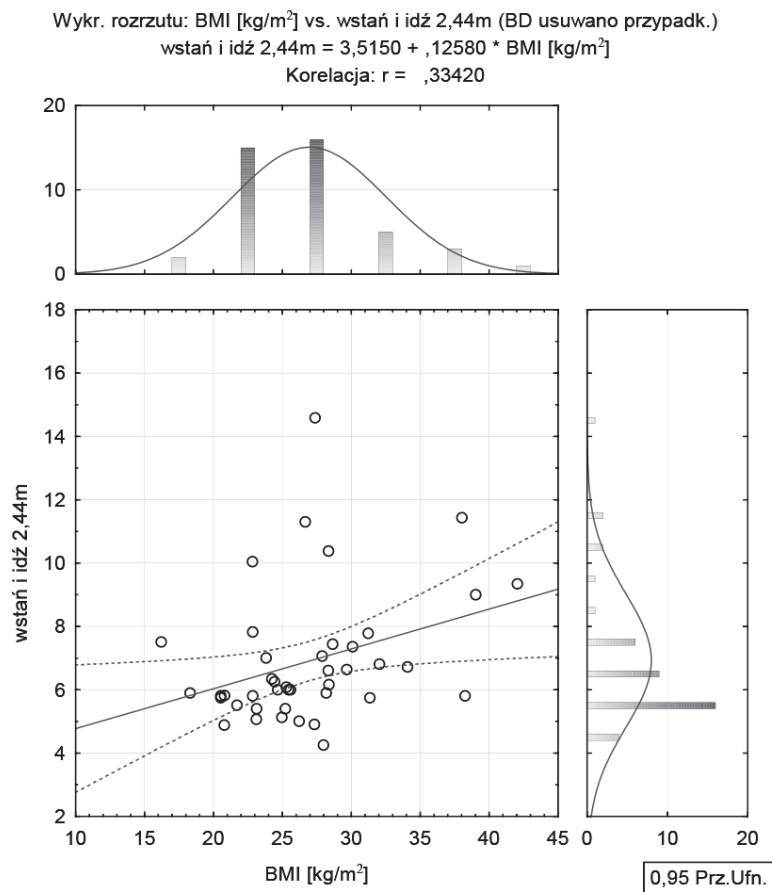
Rycina 3. Zależność wytrzymałości tlenowej od współczynnika BMI  
 Figure 3. Dependence of aerobic endurance on BMI



Rycina 4. Zależność gibkości dolnej części ciała od współczynnika BMI  
 Figure 4. Relationship between the flexibility of the lower body and BMI



Rycina 5. Zależność gibkości górnej części ciała od współczynnika BMI  
 Figure 5. The dependence of the flexibility of the upper body on the BMI coefficient



Rycina 6. Zależność zwinności i równowagi w czasie chodu od BMI  
 Figure 6. Dependence of agility and balance during walking from BMI

## Dyskusja

Prawidłowy poziom sprawności fizycznej bez wątpienia warunkuje funkcjonowanie większości układów oraz procesów fizjologicznych. Szczególnie wśród kobiet z osteoporozą utrzymanie jej na odpowiednim poziomie oraz zapobieganie jej spadkowi stanowi istotną rolę w stymulacji tkanki kostnej. I choć nie ma obecnie jasnych, klinicznych wytycznych co do najważniejszego zastosowania danego wysiłku fizycznego, jego intensywności i czasu trwania, to jest on nieoceniony w zwiększaniu gęstości kości. Brak takowych wskaźników klinicznych jest także wynikiem zróżnicowania postaci choroby i towarzyszącym jej zaburzeniom. Najpoważniejszym z punktu klinicznego są upadki i ich konsekwencje. Badania własne wskazują, że kobiety z osteoporozą mają największe problemy z siłą oraz gibkością. Można wnioskować, że przyczyną takiego stanu są występujące już zmiany strukturalne w obrębie odcinka piersiowego kręgosłupa. Obniżenie się siły może wpływać nie tylko na zwiększenie ryzyka upadku, ale również na zaburzenie mineralizacji kości, poprzez niewłaściwe pobudzanie procesów osteogenezy. Z tego powodu należy zwrócić większą uwagę na zwiększenie aktywności fizycznej wśród kobiet z osteoporozą po 60 roku życia. Litewskie badania przedstawione przez Lašaitė i Krasauskienė wskazują, że tamtejsze kobiety chore na osteoporozę odznaczają się zdecydowanie mniejszą objętością tkanki tłuszczowej, beztłuszczową masą ciała, objętością wody w ciele, niższymi wskaźnikami podstawowej przemiany materii oraz stosunkiem obwodu pasa do obwodu bioder. Ponadto wykazują zwiększony poziom sprawności fizycznej przy jednoczesnym zwiększonym ryzyku złamania osteoporotycznego. Obniżone są funkcje kognitywne w porównaniu do kobiet niechorujących w tym samym wieku [15].

Jak wynika z badań projektu Pol-Monics z pośród sześciu krajów Europy tj. Finlandii, Hiszpanii, Polski, Niemiec, Rosji, Węgier, Polki znalazły się na ostatnim miejscu. Jedynie 7% Polek zadeklarowało dużą aktywność fizyczną. Wynik ten był pięciokrotnie niższy niż w Finlandii [16]. Zieliński i wsp. przeprowadzili badania na 1017 kobietach, które poddały się SFT w czterech próbach: wstawanie z krzesła przez 30 sekund, dosięganie z krzesła, 2-minutowy marsz, wstań i idź 2,44 m, średnie wyniki, jakie otrzymały badane kobiety były gorsze niż normy SFT [17]. Król-Zielilińska ze wsp. podjęli się porównania kobiet i mężczyzn mieszkujących w Poznaniu

ze sprawnością amerykańskiego społeczeństwa. W kategorii kobiet 60-69 lat wyniki testu oceniającego siłę kończyn górnych i dolnych były zbliżone do kobiet amerykańskich [18]. Podobnie wyniki otrzymano w przeprowadzonym badaniu kobiet 60-64 lat.

W wielowymiarowej ocenie fizjologicznych właściwości, które są konieczne do utrzymania niezależności i codziennej aktywności powinien być uwzględniony wskaźnik BMI, ponieważ ma on znacznie w ocenie zagrożenia chorobami, dysfunkcjami i otyłością. Badania Zdrodowskiej i wsp. wykazują istotnie statystycznie ujemną korelację  $r = -0,36$  między wskaźnikiem BMI a oceną gibkości górnej części ciała [19]. Podobną zależność wykazały moje autorskie badania. Wyniki własne wykazały, że współczynnik BMI istotnie koreluje z większością cech sprawności fizycznej. Badania Prystupy i wsp. również wykazały duży związek pomiędzy BMI, a sprawnością fizyczną badanych kobiet [20]. Ocena sprawności fizycznej pozwala opracować odpowiedni program aktywności fizycznej, który może spowalniać procesy starzenia, obniżyć wskaźnik BMI, tym samym wydłużyć okres samodzielności oraz zmniejszyć ryzyko upadku osób w podeszłym wieku.

## Wnioski

1. Badane kobiety wykazują zróżnicowany poziom sprawności fizycznej w zależności od danej grupy wiekowej. W grupie kobiet 60-64 lata sprawność fizyczna jest średnio obniżona w czterech badanych aspektach, w grupie wiekowej 65-69 sprawność utrzymuje się na prawidłowym poziomie, natomiast w grupie 70-74 lata sprawność fizyczna jest znacznie obniżona.
2. Kobiety chore na osteoporozę z otyłością I° i II° oraz ze skrajną otyłością charakteryzowały się obniżoną sprawnością fizyczną we wszystkich badanych aspektach, co wiąże się z dużym ryzykiem powikłań chorobowych takich jak: zwiększone ryzyko upadku i złamania, a tym samym spadku sprawności funkcjonalnej.
3. Analiza statystyczna przeprowadzonych badań wskazuje, że współczynnik BMI istotnie koreluje z większością cech sprawności fizycznej.

Konflikt interesów / Conflict of interest  
Brak/None



**Piśmiennictwo/References**

1. Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. JAMA 2001;85:785-95.
2. Zdziemborska A, Daszczyńska K, Fidecki M. Osteoporoza – bifosfonianny, dentysta. Część I. Nowa Stomatologia. 2012;1:15-8.
3. Ciecieląg P, Lednicki B, Moskalewicz J, Piekarczyńska M, Sierosławski J, Waligórska M, Zajenkowska-Kozłowska A. Stan zdrowia ludności polski w 2004 r., Główny Urząd Statystyczny, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2006.
4. Noworyta-Ziętara M, Miazgowski T, Krzyżanowski-Świniarska B, Ogonowski J. Czy otyłość chroni przed osteoporozą? Endokrynol Otyłość Zaburz Przem Materii. 2008;4(2):69-77.
5. WHO Study Group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical report 843. World Health Organization, Geneva 1994.
6. Osiński W. Antropomotoryka. Poznań: Wydawnictwo AWF; 2003. str. 273-284.
7. Howley ET, Franks BD. Health Fitness Instructors. Handbook. Champaign, Human Kinetics. 1997.
8. Ćwirlej A, Wilmowska-Pietruszyńska A. Znaczenie aktywności fizycznej w profilaktyce osteoporozy. Przegl Med Uniw Rzesz. 2008;2:111-5.
9. Osiński W. Gerokinezyjologia. Nauka i praktyka aktywności fizycznej w wieku starszym. Wyd.1. Warszawa : Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2013. str. 47-56.
10. Alan K, Jones CJ. Leadership and communication skills. Chapter in edited book, Physical Activity Instruction of Older Adults, Champaign, 2005, IL: Human Kinetics.
11. Dalsky GP, Stoke KS, Ehsani AA, Slatopolsky E, Lee WC, Birge SJ. Weight bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. Ann Intern Med. 1988;108:824-8.
12. Borer KT. Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women:interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. Sports Med. 2005;35(9):779-830.
13. Jones C.J., Rikli R.: Senior Fitness Test Manual. Journal of Aging and Physical Activity. 2002;10:1-5.
14. Różalska-Kirschke A, Kocur P, Wilk M, Dylewicz P. Test Fullerton jako miernik sprawności fizycznej osób starszych. Rehabilitacja Medyczna. 2006;10(2):15-9.
15. Lasaitė L, Krasauskienė A. Psychological state, quality of life, and body composition in postmenopausal women with osteoporosis in Lithuania. Archives of Osteoporosis. 2009;4:85-90.
16. Drygas W, Skiba A, Bielecki W. Ocena aktywności fizycznej mieszkańców sześciu krajów europejskich. Projekt Bridging East-West Health Gap. Medicina Sportiva. 2001;5:119-28.
17. Zieliński W. Sprawność fizyczna populacji polskiej i amerykańskiej po 64 roku życia. Ann Univ Mariae Curie-Skłodowska, Medycyna. 2005; LX(XVI): 432-5.
18. Król-Zielińska M, Osiński W, Zieliński J, Kusy K. Sprawność fizyczna osób starszych w Polsce w porównaniu z populacją Stanów Zjednoczonych. Studn Physic Culture Tourism. 2006;13:53-5.
19. Zdrodowska A, Wiszomirska I, Niemierzycka A, Czajkowska A, Magiera A, Słoń M. Sprawność fizyczna kobiet po 60 roku życia uczestniczących w zajęciach Uniwersytetu Trzeciego Wieku. Post Rehab. 2012;(3):19-25.
20. Prystupa T, Bolach E, Bolach B, Migasiewicz J, Paliga Z. Ocena sprawności fizycznej kobiet po 60 roku życia. Pedagog Psychol Med-Biol Probl Physic Train Sports. 2012;5:137-47.