

# WPLYW NORDIC WALKING NA CZYNNOŚĆ UKŁADU ŻYLNego KOŃCZYN DOLNYCH U SŁUCHACZEK UNIwersYTETU TRZECIEGO WIEKU

## EFFECTS OF NORDIC WALKING ON THE LOWER-LIMB VENOUS SYSTEM IN THIRD AGE UNIVERSITY STUDENTS

Ryszard Jasiński<sup>1</sup>, Justyna Turek<sup>1</sup>, Eliza Rudzińska<sup>1</sup>,  
Grażyna Dąbrowska<sup>2</sup>, Anna Skrzek<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wydział Fizjoterapii,  
Katedra Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Medycynie Zachowawczej i Zabiegowej,  
51-612 Wrocław, al. I. J. Paderewskiego 35

<sup>2</sup> Uniwersytet Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Wrocławskim,  
50-527 Wrocław, ul. Dawida 1/3

<sup>3</sup> Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wydział Fizjoterapii,  
Katedra Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Dysfunkcjach Narządu Ruchu,  
51-612 Wrocław, al. I. J. Paderewskiego 35

\* e-mail: [anna.skrzek@awf.wroc.pl](mailto:anna.skrzek@awf.wroc.pl)

### STRESZCZENIE

W pracy podjęto próbę odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu Nordic Walking na pracę pompy mięśniowej kończyn dolnych oraz czas wypełniania się żył krwią, a także zbadania, czy istnieją istotne różnice w omawianych parametrach u osób trenujących Nordic Walking w porównaniu z nietrenującymi.

Badaniem objęto grupę 30 kobiet (średnia wieku 61,6 lat). Grupę badaną stanowiło 15 kobiet z Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Wrocławskim, trenujących Nordic Walking. 15-osobową grupę kontrolną natomiast stanowiły kobiety pracujące przewlekłe w pozycji siedzącej, w administracji, nieuprawiające aktywności ruchowej.

W celu dokonania diagnostyki układu żylnego kończyn dolnych przeprowadzono badania fotopletyzmoграфiczne kończyn dolnych za pomocą aparatu Rheo Dopplex II PPG firmy Huntleigh Diagnostisc (Wielka Brytania). Mierzono parametry przepływu żylnego tj. pracę pompy żylny – VP (ang. *Venous Pump*) oraz czas wypełniania się żył krwią – RT (ang. *Refilling Time*). Do opracowania statystyki wykorzystano program STATISTICA 10, stosując test *t*-Studenta dla grup niezależnych.

Wyniki badań wskazują na istniejące różnice w obrazie dynamiki odpływu krwi z kończyn dolnych u kobiet trenujących i nietrenujących Nordic Walking, przemawiając na korzyść grupy aktywnej fizycznie.

### ABSTRACT

The goal of this research was to assess the influence of physical activity on women representing the University of Third Age. The Nordic Walking as the physical activity was examined, whereas venous blood

flow in the lower limbs, was measured. The assess the Nordic Walking impact on both: the muscle pump of lower limbs and the time when veins are filled with blood.

The research group consisted of has thirty women, mean age 61.6. Half of them (active group) were representing the University of Third Age (linked to the University of Wroclaw), whereas the other half were women, office workers, not training Nordic Walking. The photoplethysmographic examination of lower limbs, were performed by means of Rheo Dopplex II PPG apparatus (UK). The parameters of venous flow, including the work of VP (Venous Pump) and the venous blood RT (Refilling Time), were measured. The analysis exploited the STATISTICA 10 software. For the independent class, the t-Student test was utilized.

It was shown that the dynamics of the blood outflow from the lower limb is different in these two groups, pointing out the benefits of the physically activity in terms of Nordic Walking.

Słowa kluczowe: Nordic Walking, aktywność fizyczna, choroby układu żylnego, kończyny dolne

Key words: Nordic Walking, physical activity, the venous disorders, lower limb

## 1. Wstęp

W Polsce, podobnie jak na całym świecie, widoczny jest proces starzenia się ludności. W latach 1950–2000 liczba osób starszych w ogólnej populacji naszego kraju wzrosła w miastach pięciokrotnie i wynosi obecnie 15,4%, a na wsi wzrosła dwukrotnie i wynosi 17,6% ludności. Kobiety w starszym wieku stanowią 18,9%, mężczyźni natomiast 13,3% ludności naszego kraju [1].

Dzięki postępowi medycyny wydłużyła się średnia długość życia. Obecnie w Polsce dla mężczyzn wynosi ona 71,4 lat, a dla kobiet 80,0 lat. W rozwiniętych krajach świata kobiety żyją dłużej niż mężczyźni. Znaczna przewaga kobiet jest w najstarszych grupach wiekowych. Zjawisko to nazwane zostało „feminizacją starości” [2].

Mimo wprowadzania nowych metod postępowania profilaktycznego i leczniczego, przewlekłe zaburzenia żylnie (ang. *Chronic Venous Disorders*, CVD) stanowią istotny problem społeczny i dotyczą około 40% dorosłej populacji w Polsce, w Europie i Stanach Zjednoczonych. W Polsce na CVD cierpi 47% kobiet oraz 37% mężczyzn. Z badań wynika, że 62% chorych nigdy nie leczyło się z powodu CVD, a zaledwie 26% społeczeństwa jest pod opieką lekarską [3, 4, 5, 6]. W związku z bardzo wysoką częstością występowania CVD w populacji osób dorosłych w Polsce możemy uznać je za chorobę społeczną [7], a występowanie CVD może wzrosnąć wraz ze starzeniem się populacji.

Podstawą zapobiegania i leczenia zachowawczego wszystkich postaci przewlekłej niewydolności żylniej jest ułatwienie odpływu krwi z chorej kończyny. W tym celu zaleca się prowadzenie aktywnego trybu życia [8]. Regularna aktywność ruchowa jest jednym z najważniejszych czynników umożliwiających pomyślne starzenie się [9, 10]. Aktywność fizyczna powoduje obniżenie ciśnienia żylnego, zwiększa powrót żylny, a także nasila reabsorpcję płynu tkankowego oraz poprawia sprawność układów mięśniowego i kostno-stawowego [11]. Uprawianie dyscyplin sportowych, takich jak: pływanie, jazda na rowerze, taniec, golf, Nordic Walking, marszobieg, zapobiega tworzeniu się zmian w obrębie naczyń żylnych. Najbardziej korzystne wydaje się chodzenie. Naprzemienne ruchy stóp, będące elementem pompy stawowo-mięśniowej pobudzają powrót żylny. Dynamiczne skurcze mięśniowe usprawniają znacznie bardziej powrót żylny niż skurcze izometryczne [12, 4]. Nie każdy charakter sportu będzie poprawiał warunki krążenia żylnego. W przypadku chorób żył kończyn dolnych obowiązuje zakaz uprawiania sportów siłowych i wymagających dużego wysiłku fizycznego – kulturystyka, ciężary, wioślarstwo. Odradza się uprawiania sportów, które zwiększają obciążenia układu żylnego kończyn dolnych, ograniczają ruchomość pompy stawowo-mięśniowej lub są związane z nagłymi zmianami przepływu krwi o charakterze przyspieszeń lub zwolnień [13].

Istnieje wiele barier i ograniczeń uczestnictwa osób starszych w aktywności fizycznej. Seniorzy uprawiają najczęściej łagodne formy ruchu, które można wykonywać przez dłuższy czas, nie odczuwając nadmiernego wysiłku i związanego z nim zmęczenia. Korzystając z dość prostej techniki marszowej oraz odpowiednich kijków, wiele osób systematycznie uprawia Nordic Walking. Praca statyczna, o przewadze skurczów izometrycznych, przy której wyłączona jest praca kończyn, utrudnia krążenie i prawidłowe oddychanie. Natomiast praca dynamiczna, obejmująca wiele grup

mięśniowych, nie krępuje ruchów oddechowych klatki piersiowej, ułatwia dopływ krwi żyłnej do serca i usprawnia krążenie w naczyniach żylnych, w których najczęściej przy braku ruchu dochodzi do zatorów i zakrzepów. Przykładem takiej formy aktywności ruchowej, podczas której pracuje ok. 90% mięśni jest właśnie Nordic Walking [14].

Nordic Walking definiować można jako aktywność ruchową w terenie polegającą na marszu z wykorzystaniem kijów zaadoptowanych z narciarstwa biegowego. Jest jedną z najbardziej naturalnych form aktywności ruchowej, bazującej na fizjologicznym wzorcu chodu. Charakterystyczną cechą tej aktywności jest wydłużony krok, naprzemienna praca ramion oraz ustawienie stopy od pięty poprzez śródstopie i palce. Prawidłowy rytm marszu to połączenie naprzemiennej pracy kończyn górnych i kończyn dolnych [15, 16].

## 2. Cel pracy

Celem pracy była ocena wpływu aktywności ruchowej w formie Nordic Walking na dynamikę przepływu krwi żyłnej w kończynach dolnych u kobiet z Uniwersytetu Trzeciego Wieku. Podjęto próbę odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu Nordic Walking na pracę pompy mięśniowej (ang. *Venous Pump*, VP) kończyn dolnych oraz czas wypełniania się żył krwią (ang. *Refilling Time*, RT), a także czy istnieją istotne różnice u osób trenujących Nordic Walking w porównaniu z nietrenującymi.

## 3. Materiał badawczy

Badaniami objęto grupę 30 kobiet (średnia wieku 61,6 lat). 15-osobową grupę badaną stanowiły studentki Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Wrocławskim, uprawiające Nordic Walking. Grupa kontrolna, licząca pozostałe 15 osób, to kobiety pracujące w administracji, nietrenujące Nordic Walking.

Treningi Nordic Walking prowadzone były przez instruktora Nordic Walking w ramach zajęć z kultury fizycznej w Uniwersytecie Trzeciego Wieku. Zajęcia odbywały się raz w tygodniu, zawsze o tej samej porze dnia i każdorazowo trwały 90 minut na tej samej trasie, na płaskim, utwardzonym terenie, w podobnym tempie. Sesja treningowa (8 tygodniowa) prowadzona była na poziomie podstawowym (rekreacyjno-zdrowotnym) BASIC i składała się z rozgrzewki, części głównej oraz części końcowej – ćwiczeń rozciągających. Rozgrzewka (15 min.) miała na celu wzmożenie przepływu krwi w mięśniach, zwiększenie szybkości reakcji mięśni, przygotowanie do nadchodzącego wysiłku oraz poprawę percepcji. W części głównej (60 min.) skoncentrowano się na nauce prawidłowej techniki Nordic Walking, opierającej się na doskonaleniu „4 kroków”: nieś kij, ciągnij kij, wbij kij, odepchnij się do linii bioder. W końcowej części treningu (15 min.) głównym celem było przywrócenie początkowego rytmu pracy serca. Proponowane w tej fazie ćwiczenia rozciągające miały na celu przede wszystkim regenerację organizmu.

## 4. Metody badań

Badania zostały przeprowadzone na Wydziale Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu w Pracowni Badań Czynnościowych w Chorobach Wewnętrznych Katedry Fizjoterapii w Medycynie Zachowawczej i Zabiegowej (certyfikat Polskiego Centrum Certyfikacji: Certyfikat PN-EN ISO 9001:2009).

Każda osoba została poddana badaniu fotopletyzmo graficznemu kończyn dolnych. Wszystkie kobiety zostały wcześniej zaznajomione z procedurami badawczymi oraz metodą badania.

W badaniu przepływu krwi żyłnej kończyn dolnych (reografii) przy pomocy aparatu Rheo Dopplex II PPG firmy Huntleigh Diagnostics, mierzono czas wypełniania się żył (RT) i pracę pompy żyłnej kończyny dolnej (VP). Na nieprawidłowości w krążeniu żylnym wskazuje parametr RT, który dla kończyny dolnej powinien przyjmować wartość powyżej 45 s. Podobnie parametr VP dla zdrowej osoby powinien być równy lub wyższy od 40. Pomiaru są wykonywane trzykrotnie, osobno dla kończyny dolnej prawej (P RT i P VP) i lewej (L RT i L VP). W opracowaniu uwzględnia się maksymalne wartości parametrów RT i VP z trzech kolejnych prób i na ich podstawie wylicza różnicę wartości parametrów na początku i na końcu badania.

Wartość VP jest wyznaczana jako maksymalna wysokością krzywej VPPG powyżej linii podstawowej (po zakończeniu ćwiczenia) i wskazuje na efektywność pompy żylniej. VP przyjmuje wartości pomiędzy 0 a 80 (dla kończyny dolnej). Jest wyliczona poprzez podzielenie wysokości krzywej (na początku znaku napełniania) przez wartość kalibracji. Jeżeli  $VP < 15$ , to zalecane jest powtórzenie testu, natomiast krążenie w kończynie jest prawidłowe, jeśli  $VP = 40$ .

Wartość RT jest czasem wypełniania się żył, jednostką RT jest sekunda i to właśnie wartość RT ostatecznie wskazuje na nieprawidłowości w krążeniu krwi żylniej. W kończynie dolnej wskazane jest aby  $RT > 45$  s.

Badanie reograficzne kończyn pokazano na rysunku 1. Badana osoba siedzi na krześle, kończyny dolne są zgięte w stawie kolanowym ok. 110 stopni, a stopy ułożone płasko na podłodze. Czujnik fotopletyzmo graficzny przymocowany jest na wysokości 10 cm powyżej kostki przyśrodkowej, nieco z tyłu. Badana osoba wykonuje 10 rytmicznych ruchów zgięcia grzbietowego stopy (następuje odpływ krwi), następnie przez 45 s pozostaje w bezruchu (wypełnienie żył krwią). Od pierwszego zgięcia grzbietowego stopy aparat rejestruje parametry VP i RT. W pierwszej kolejności uzyskuje się krzywą obrazującą wypompowanie krwi z obszarów stopy, podudzia, a następnie powolny spadek, określający czas powrotu krwi do łożyska żylnego kończyny dolnej. U każdego badanego wykonywano trzykrotny pomiar dla kończyny dolnej prawej i lewej, wyniki uśredniając.



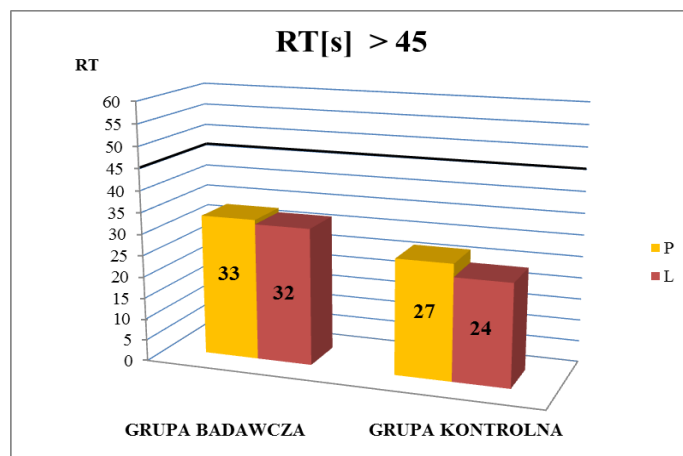
Rys. 1. Badanie reograficzne kończyn dolnych, metodą fotopletyzmo grafii (aparat Rheo Dopplex II PPG firma Huntleigh Diagnostics)

## 5. Analiza statystyczna

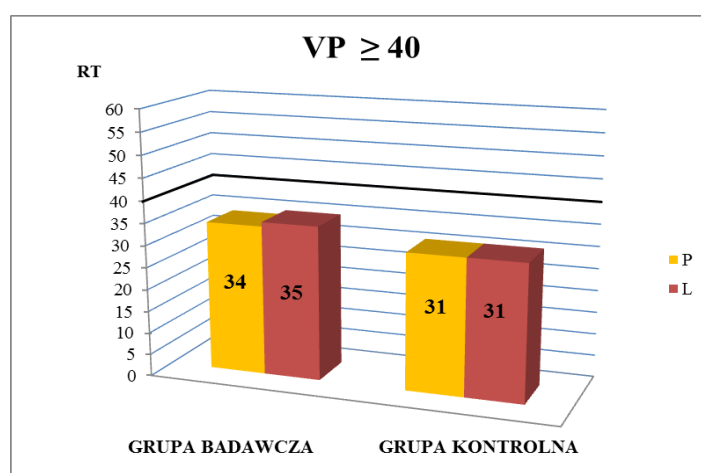
Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu pakietu obliczeniowego Statistica v.10 firmy Stat Soft. Za pomocą testu Shapiro-Wilka zbadano normalność rozkładów badanych parametrów. Oceny różnic pomiędzy dwiema grupami oraz różnic wewnątrzgrupowych dokonano przy użyciu testu *t*-Studenta dla prób niezależnych. Do charakterystyki wykorzystano następujące statystyki opisowe: średnia i odchylenie standardowe. W pracy przyjęto za istotne statystycznie wartości  $p < 0,05$ .

## 6. Omówienie wyników badań

Porównanie szybkości wypełniania się żył krwią RT oraz efektywność pompy mięśniowej VP do normy dla aparatu Rheo Dopplex II PPG (tj.  $RT > 45$  s,  $VP \geq 40$ ) wykazało, iż u większości kobiet zarówno z grupy badanej, jak i grupy kontrolnej średnie wartości obydwu zmiennych dla kończyny dolnej prawej i kończyny dolnej lewej osiągnęły poziom niższy od stanu prawidłowego (p. rys. 2 oraz rys. 3).



Rys. 2. Średnie wartości RT dla kończyny dolnej prawej (P) i lewej (L) w grupie badanej i grupie kontrolnej w odniesieniu do normy



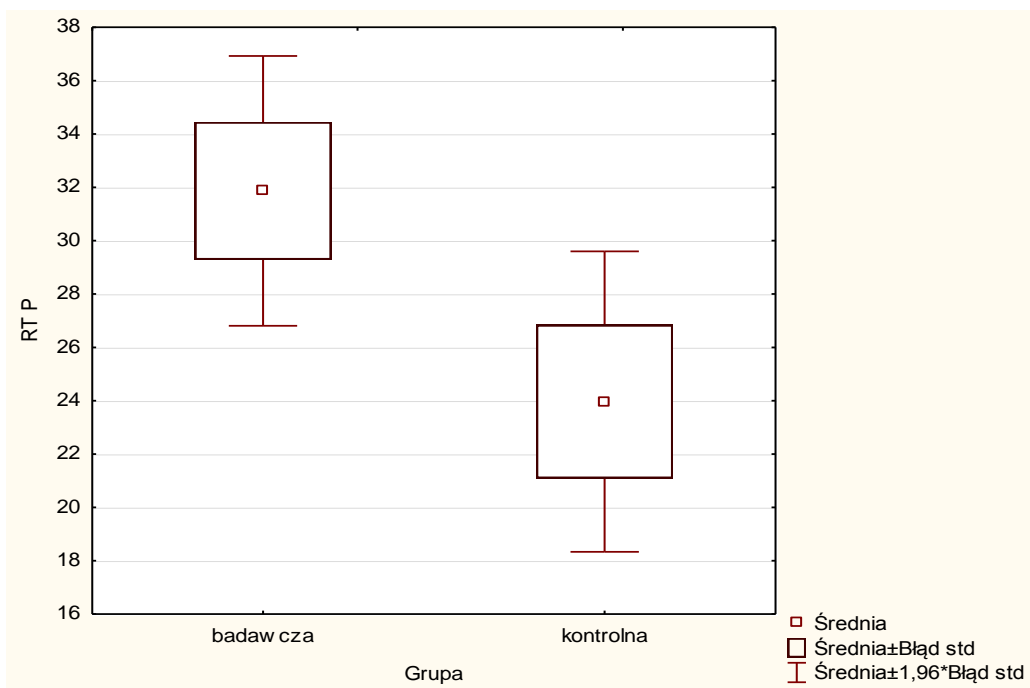
Rys. 3. Średnie wartości VP dla kończyny dolnej prawej (P) i lewej (L) w grupie badanej i grupie kontrolnej w odniesieniu do normy

Wyniki badania dynamiki przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych wykazały, że jedynie RT w kończynie prawej wykazuje istotne statystycznie zróżnicowanie, natomiast pozostałe parametry nie różnią się istotnie statystycznie pomiędzy grupą badaną i kontrolną (p. tab. 1).

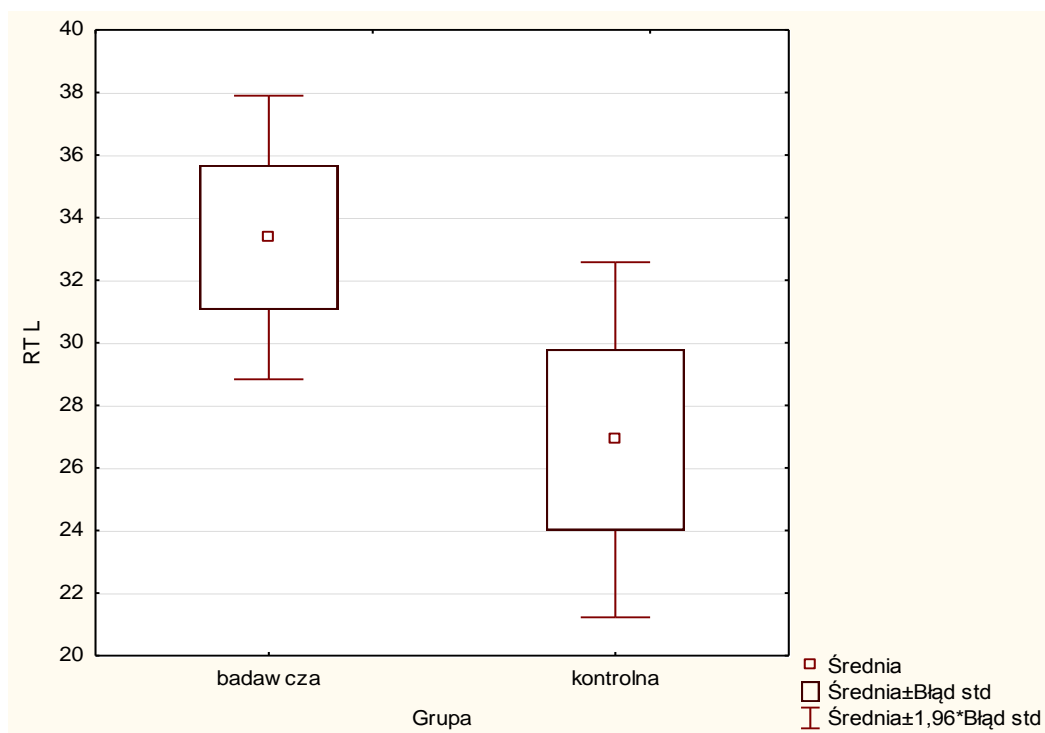
Tabela 1. Zróżnicowanie średnich wartości parametrów pomiędzy grupą badaną i kontrolną ( $p$  – poziom istotności,  $T$  – wartość testu  $t$ -Studenta)

Zmienna	GRUPA BADAŃA		GRUPA KONTROLNA		$T$	$p$
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
RT P	31,87	9,99	23,97	11,13	2,05	0,05
VP P	34,73	14,85	31,33	10,19	0,73	0,47
RT L	33,37	8,96	26,90	11,21	1,74	0,09
VP L	34,20	14,55	30,73	7,96	0,81	0,42

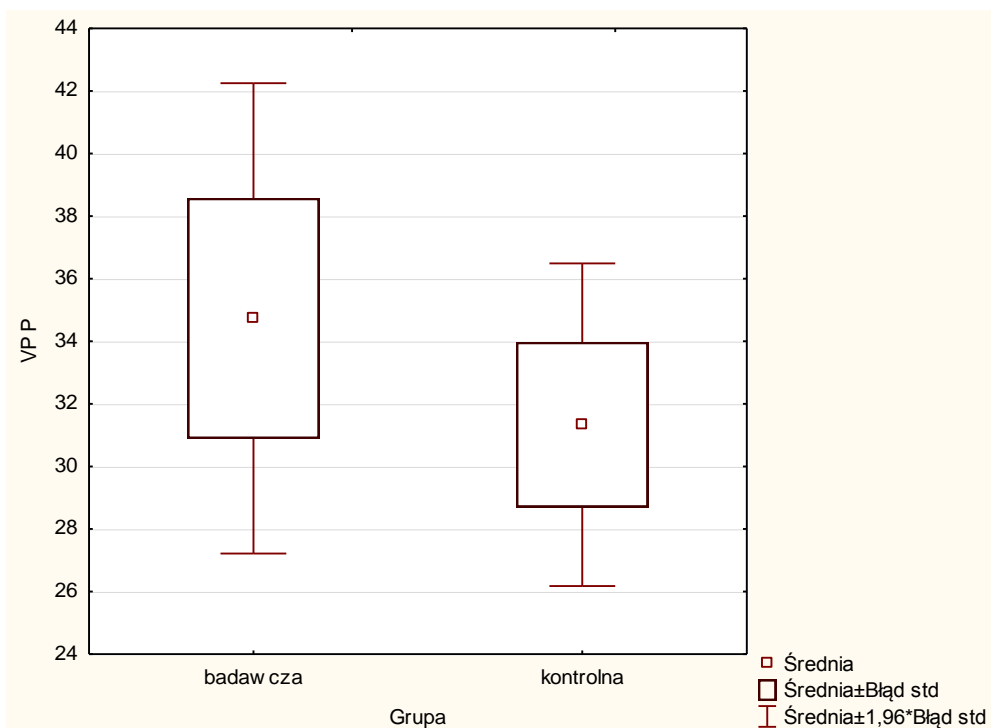
Widoczna jest tendencja wskazująca na korzystniejszą dynamikę przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych u kobiet bardziej aktywnych. Wykazano, że średnia parametru RT dla kończyny dolnej prawej w grupie badawczej była wyższa o 8 jednostek od średniej tego parametru w grupie kontrolnej (p. rys. 4), natomiast obserwowana różnica średnich wyników RT dla kończyny dolnej lewej wynosi 6,47 jednostki (p. rys. 5). Analiza średnich wartości czynnika VP również wykazała, że średnie wartości są wyższe o 4 jednostki (p. rys. 6 oraz rys. 7).



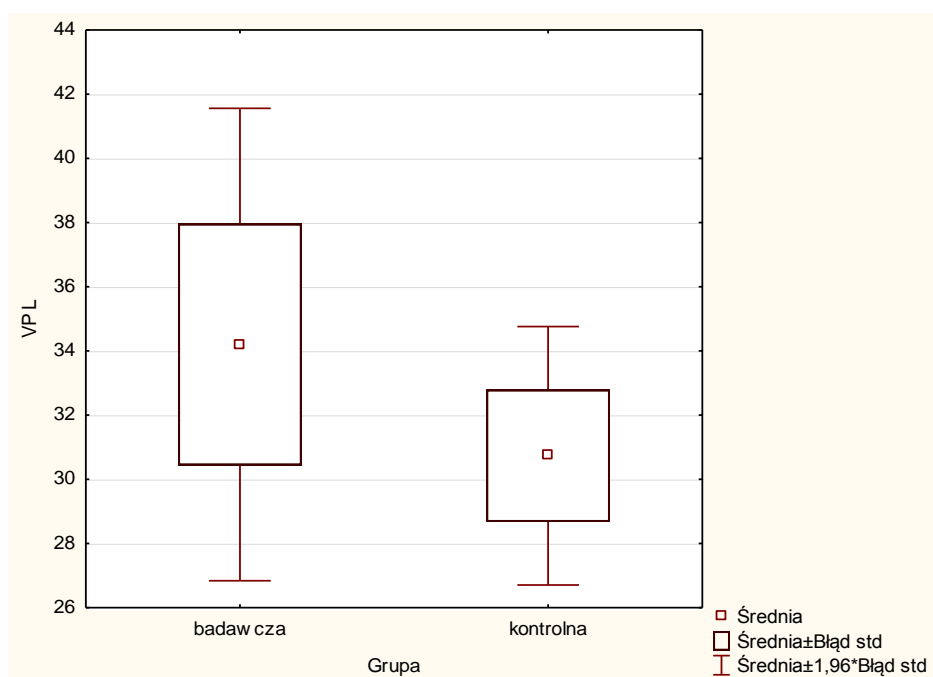
Rys. 4. Średnie wartości parametru RT dla kończyny dolnej prawej w grupie badanej i grupie kontrolnej



Rys. 5. Średnie wartości parametru RT dla kończyny dolnej lewej w grupie badawczej i grupie kontrolnej



Rys. 6. Średnie wartości parametru VP dla kończyny dolnej prawej w grupie badanej i grupie kontrolnej



Rys. 7. Średnie wartości parametru VP dla kończyny dolnej lewej w grupie badanej i grupie kontrolnej

Kolejne analizy statystyczne wyników badań dotyczyły zróżnicowania wyników badania reograficznego pomiędzy kończyną dolną prawą i lewą, wewnątrz omawianych grup. W grupie badanej średnia wartość RT [s] dla kończyny dolnej prawej i lewej wyniosła odpowiednio 32 i 33, wartość parametru VP natomiast odpowiednio 35 i 34. W grupie kontrolnej natomiast średnia wartość RT [s] dla kończyny dolnej prawej i lewej wyniosła odpowiednio 24 i 27, a średnia wartość VP wyniosła w obu kończynach 31. Obserwowane różnice w obrazie dynamiki przepływu krwi między kończyną dolną prawą i lewą, zarówno w grupie badanej, jak i grupie kontrolnej, nie są istotne statystycznie na poziomie  $p < 0,05$  (p. tab. 2).

Tabela 2. Zróżnicowanie średnich wartości parametrów dla kończyny prawej i lewej w obu grupach

Zmienna	BADANA GRUPA			GRUPA KONTROLNA		
	$\bar{x}$	SD	<i>p</i>	$\bar{x}$	SD	<i>p</i>
RT P	31,87	9,99		23,97	11,13	
RT L	33,37	8,96	0,62	26,90	11,21	0,17
VP P	34,73	14,85		31,33	10,19	
VP L	34,20	14,55	0,87	30,73	7,96	0,79

## 7. Dyskusja

Zarówno w profilaktyce gerontologicznej, jak i w rehabilitacji, coraz większe znaczenie zyskuje Nordic Walking, czyli marsz z kijami. Ten zintensyfikowany rodzaj marszu, w zależności od odbiorcy, można modyfikować, zarówno w aspekcie techniki, jak i intensywności ćwiczeń. U osób starszych wskazany jest poziom zdrowotny Nordic Walking, odpowiedni dla osób z ograniczeniami fizycznymi i klinicznymi, umożliwiającą pracę nad wydolnością fizyczną i zdrowiem na niskim poziomie intensywności i w przyjemny sposób. Jak wynika z piśmiennictwa, szczególnie w tej grupie wiekowej, Nordic Walking daje pozytywne efekty u osób ze zmianami zwyrodnieniowymi i zespołami bólowymi kręgosłupa, schorzeniami kardio-pulmonologicznymi i metabolicznymi [17]. Z uwagi na poszukiwanie różnych form aktywności fizycznej w profilaktyce i rehabilitacji schorzeń obwodowego układu krążenia, ważne jest uprawianie form prowadzących do poprawy dynamiki przepływu krwi, zwłaszcza w obszarze kończyn górnych i dolnych. Nordic Walking jest jedną z najbardziej naturalnych form aktywności ruchowych, angażuje zarówno układ krążenia i oddechowy, jak i ok. 90% wszystkich mięśni szkieletowych. Jest formą ruchu dla wszystkich, bez względu na wiek, poziom sprawności fizycznej i wydolności [18].

Nordic Walking spełnia dwie zasadnicze funkcje: wymusza zaangażowanie górnych części ciała i aktywizuje do pracy mięśnie, które są pasywne podczas normalnego chodu oraz powoduje częściowe odciążenie w pracy kończyn dolnych, które podczas zwykłego chodu mogą być nadmiernie eksploatowane. Te dwie zalety niosą za sobą dalsze korzyści zdrowotne. Do najważniejszych zaliczyć można: wyższy o 20–40% wydatek energetyczny w porównaniu do zwykłego marszu, poprawę ogólnej sprawności w obrębie stawów górnej części ciała poprzez wzrost siły mięśniowej, a także przez poprawę zakresu ruchomości w tych stawach, poprawę ogólnej sprawności w obrębie stawów dolnej części ciała poprzez częściowe odciążenie stawów kończyn dolnych i dolnych części kręgosłupa oraz utrzymanie prawidłowej ruchomości w stawach. Tętno podczas treningu Nordic Walking jest wyższe od osiąganego w naturalnym marszu o 5–17 uderzeń na minutę.

O zdrowotnych aspektach związanych z Nordic Walking świadczą doniesienia naukowe [15, 17]. Do najważniejszych elementów należą tu: poprawa wydolności krążeniowo-oddechowej ze względu na wzmożenie pracy serca (ok. 5–17 razy szybsza praca serca niż w zwykłym spacerze) oraz duże zużycie energii (wzrost nawet do 46%), co przyczynia się do utraty około 400 kcal (a w formie fitness i sportowej więcej) na godzinę. Dla porównania w marszu wydatek energetyczny wynosi jedynie 280 kcal [19].

Systematyczna aktywność fizyczna powinna być na stałe wpisana w styl życia seniorów, ponieważ jest istotnym czynnikiem zmniejszającym ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych [20]. Uważa się, że proces spadku sprawności rozpoczyna się po 35 roku życia, a starzenie się naszego społeczeństwa determinuje konieczność coraz szerszego zajmowania się problemami zdrowotnymi osób starszych. Jednym z bardzo ważnych warunków prawidłowego zdrowia jest ruch. Według badań Marciniaka i wsp. z 2007 roku (cytowane za [21]) wynika, że znaczna część Polaków czas wolny spędza mało aktywnie. Brak aktywności fizycznej może powodować stany chorobowe, występować mogą zmiany w pracy układu nerwowego, a także zmiany w pracy układu krwionośnego. Uważa się, że z wiekiem największe zmiany obserwuje się w układzie sercowo-naczyniowym. Znaczący odsetek stanowią choroby układu tętniczego, żylnego i chłonnego, które dotyczą przede wszystkim kończyn dolnych. Ich leczenie ma na celu przywrócenie ciągłości krążenia krwi lub poprawę hemodynamiki przepływu i odpływu krwi oraz chłonki. Objawy zaburzeń krążenia w zakresie kończyn dolnych wiążą się nierozdzielnie z upośledzeniem funkcji ruchowych, w następstwie czego dochodzi do ogólnego ograniczenia sprawności chorego i znacznego pogorszenia jakości życia [22].



Ogromne znaczenie w leczeniu i zapobieganiu przewlekłej niewydolności żylniej ma wysiłek fizyczny. Wysiłek ten musi być kontrolowany przez lekarza. Zalecany jest umiarkowany wysiłek fizyczny. Rolą prawidłowo dobranego oraz regularnie uprawianego sportu jest usprawnienie powrotu żylnego poprzez skojarzone ruchy stawów skokowych i podudzia, gdyż dynamiczne skurcze mięśniowe wywierają znacznie większy wpływ na przepływ żylny niż skurcze izometryczne [13].

W prezentowanej pracy podjęto próbę oceny wpływu systematycznego wysiłku w formie treningu Nordic Walking na stan układu żylnego kończyn dolnych kobiet po 55 roku życia. Badane uczestniczyły raz w tygodniu w sesji treningowej Nordic Walking, prowadzonej przez 8 tygodni na poziomie podstawowym BASIC. Słuchaczki Uniwersytetu Trzeciego Wieku uczęszczały na zajęcia dla grupy osób początkujących. Trening każdorazowo trwał 90 minut i składał się z 3 części (rozgrzewki, części głównej i części końcowej).

W części głównej treningu kobiety nauczone były prawidłowej techniki marszu z kijkami, zgodnie z techniką marszu Nordic Walking „10 kroków”, opracowaną przez INWA (Międzynarodowa Federacja Nordic Walking). Rozpoczęto od nauki kroku podstawowego – stawiania stopy najpierw na pięcie, a następnie przetaczania przez śródstopie i odbicia od palców (ruch pięta-palce). Zwracano uwagę na płaski, długi krok, wyprostowaną sylwetkę oraz wzrok skierowany do przodu. W części głównej kształtowano ponadto koordynację i równowagę.

W przeprowadzonym uprzednio wywiadzie badane kobiety wspominały o problemach związanych z układem naczyniowym. Zaniżone w stosunku do normy wartości parametru RT w kończynach dolnych mogą informować o nieprawidłowościach funkcji zastawek żylnych. Natomiast wartości parametru VP znajdujące się na poziomie niższym od stanu prawidłowego wskazują na niską efektywność pompy naczyniowo-mięśniowej.

Powodów pojawienia się zmian naczyniowych jest wiele; m.in. są to nadwaga, otyłość, brak aktywności fizycznej, praca siedząca lub stojąca. Nie udowodniono jednak w sposób jednoznaczny, aby któryś z tych czynników odgrywał rolę dominującą w patogenezie przewlekłej niewydolności żylniej. Wiadomo jedynie, że częstość tych zmian wzrasta wraz z wiekiem [7]. Wielu autorów wskazuje na istniejącą zależność od BMI [23]. Willenberg i wsp. [24] również wykazali znaczące korelacje między wskaźnikiem talia-biodro i obwodem pasa a parametrami przepływu krwi, podkreślając rolę tkanki tłuszczowej, której nadmiar może prowadzić do podwyższonego ryzyka żylnych choroby zakrzepowej, jak i przewlekłej niewydolności żylniej.

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania ukazały pewne różnice w obrazie dynamiki przepływu krwi w kończynach dolnych pomiędzy dwiema badanymi grupami. Zauważone różnice jednak nie okazały się istotne statystycznie. Średnie omawianych zmiennych tj. RT i VP były nieco wyższe u kobiet uprawiających Nordic Walking w ramach zajęć Uniwersytetu Trzeciego Wieku, przemawiając na korzyść aktywnego trybu życia.

Aktywność fizyczna w formie treningu Nordic Walking Health charakteryzuje się małą intensywnością wysiłku. Kobiety poznawały prawidłową technikę marszu z kijkami, czerpiąc korzyści zdrowotne, poprawiając wydolność tlenową. Liszewska w swojej pracy [25] wspomina o tym, iż intensywny trening musi zostać poprzedzony konsultacją lekarską. Nie wolno z dnia na dzień obciążać seniora znacznym wysiłkiem. W przypadku osób w podeszłym wieku dochodzenie do rzeczywistej możliwej wydajności organizmu trwa czasami nawet kilkanaście tygodni.

Istotnie statystycznie różnicowanie tylko jednego parametru charakteryzującego pracę układu żylnego kończyn dolnych pomiędzy słuchaczkami Uniwersytetu Trzeciego Wieku a kobietami z grupy kontrolnej świadczyć może o tym, iż wysiłek pań z grupy badawczej, był w odniesieniu do ich sprawności fizycznej, za mało intensywny.

Człowiek nie jest przystosowany do długiego przebywania w pozycji siedzącej. Niestety, wiele liczba osób w tej pozycji pracuje. Taki tryb życia na dłuższą metę prowadzi do zaburzeń postawy ciała, otyłości, chorób oczu i zaburzeń ogólnoustrojowych. Niewłaściwa pozycja podczas długotrwałego przebywania w pozycji siedzącej utrudnia krążenie krwi. Szczególnie niekorzystna jest pozycja ze zgiętymi stawami biodrowymi i kolanowymi pod kątem 90 stopni, ucisk na naczynia żylnie wpływa na zmianę dynamiki przepływu krwi. Pojawiają się problemy z ukrwieniem nóg, ich skurcze i drętwienie [26]. Istnieje związek między pracą wykonywaną w przewlekłej siedzącej lub stojącej pozycji a przewlekłą niewydolnością żylną. Badanie przeprowadzone przez Stvrtinova [27]

u kobiet pracujących w supermarkecie wykazało występowanie żył siatkowatych u 15,4%, teleangiektazji u 30,7%, żyłaków u 14,4% badanych. W polskim badaniu populacyjnym [23] nie wykazano związku pomiędzy CVI a pracą wykonywaną w pozycji siedzącej, natomiast potwierdzono znacząco częste występowanie przewlekłej niewydolności żylniej u kobiet i u mężczyzn, pracujących w przewlekłej pozycji stojącej.

W dostępnym piśmiennictwie nie ukazały się jak dotąd publikacje poświęcone badaniom nad wpływem treningu Nordic Walking na układ żylny kończyn dolnych. Prezentowane badania są prawdopodobnie pierwszą próbą badania wpływu treningi na reografię kończyn dolnych u kobiet w wieku pomenopauzalnym.

Jasiński i wsp. [28], badając 30 ochotników zauważyli, że istotny wpływ na prawidłowy odpływ krwi z kończyn górnych mają odpowiednie ćwiczenia. Zginanie kończyn górnych w stawie łokciowym znacznie wzmocniło pracę pompy naczyniowo-mięśniowej, ułatwiając odpływ krwi z ramienia. Majewski w swojej pracy przedstawił wpływ ćwiczeń ruchowych na czynność układu chłonnego i żylnego kończyn górnych u kobiet po leczeniu raka piersi [29]. Uzyskane przez niego wyniki potwierdziły korzystny wpływ czynności ruchowych na zintensyfikowanie przepływu chłonki i krwi, ponieważ ucisk wywierany na naczynia przez kurczące się mięśnie ułatwia odpływ krwi żylniej i chłonki.

Z przeprowadzonych badań własnych wynika, iż Nordic Walking wpływa korzystnie na zmiany adaptacyjne układu żylnego kończyn dolnych. Brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy kobietami uprawiającymi Nordic Walking a kobietami mało aktywnymi fizycznie, nasuwa sugestię, że trening Nordic Walking nie spełnił zakładanych oczekiwań, ponieważ prowadzony był ze zbyt dużą ostrożnością oraz ze zbyt małą intensywnością wysiłku. Warto nadmienić, że badane uprawiające Nordic Walking w ocenie subiektywnej uznają tę formę aktywności fizycznej jako przystępną do opanowania, przyjemną i możliwą do kontynuacji indywidualnej.

## 8. Wnioski

1. Wyniki badań wykazały, że dynamika przepływu krwi w kończynach dolnych jest istotnie korzystniejsza u kobiet aktywnych fizycznie, jedynie w przypadku parametru RT kończyny prawej. Pozostałe parametry nie różnią się istotnie statystycznie.
2. W obu badanych grupach kobiet, parametry RT i VP kończyny dolnej prawej i lewej nie różnią się istotnie statystycznie.
3. Wyższe (choć nieistotnie statystycznie) średnie wartości wszystkich parametrów dynamiki przepływu krwi u kobiet aktywnych fizycznie, uzasadniają potrzebę prowadzenia badań ciągłych na większej grupie osób.

## LITERATURA

- [1] S. Motylewski, A. Pawlicka-Lisowska, M. Gątkiewicz, E. Poziomska-Piątkowska: *Aktywność fizyczna studentek Uniwersytetu Trzeciego Wieku przy Uniwersytecie Medycznym w Łodzi*, Kwartalnik Ortopedyczny, vol. 1, 2011, s. 37–43.
- [2] D. Gębka, K. Kędziora-Kornatowska: *Korzyści z treningu zdrowotnego u osób w starszym wieku*, Problemy Higieny, vol. 93(2), 2012, s. 256–259.
- [3] J.M. Callejas, J. Manasanch: *Epidemiology of chronic venous insufficiency of the lower limbs in the primary care setting*, International Angiology, vol. 23(2), 2004, s. 154–163.
- [4] M. Żmudzińska, M. Czarnecka-Operacz: *Przewlekła niewydolność żylna – aktualny stan wiedzy cz. I – patomechanizm, objawy, diagnostyka*, Postępy Dermatologii, vol. 2(22), 2005, s. 65–69.
- [5] J.V. White, C. Ryjewski: *Chronic venous insufficiency*, Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy, vol. 17(4), 2005, s. 319–27.
- [6] W. Staszkiwicz, A. Lewczuk, G. Madycki: *Przewlekłe zaburzenia żylnie – niedoceniony problem współczesnej medycyny*, Terapia, vol. 9(1), 2009, s. 57–60.
- [7] I. Sudół-Szopińska, K. Błachowiak, P. Koziański: *Wpływ czynników środowiskowych na rozwój przewlekłej niewydolności żylniej*, Medycyna Pracy, vol. 57(4), 2006, s. 365–373.
- [8] W. Noszczyk: *Przewlekła niewydolność żył kończyn dolnych*, Terapia, vol. 12(173), 2005, s. 35–38.
- [9] M. Stefaniak: *Nordic Walking w programowaniu aktywności fizycznej osób starszych*, Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, vol. 11, 2009, s. 43–48.

- [10] A. Zychowicz: *Aktywność ruchowa osób starszych*, [w:] ZMIANA – Nowy model promocji zdrowego stylu życia osób starszych, Szczercińska K., Malinowska-Cieślak M., Piórecka B. (red.), IZP UJCM, Kraków 2010.
- [11] J. Neubauer-Geryk, L. Bieniaszewski: *Przewlekła choroba żylna – patofizjologia, obraz kliniczny i leczenie*, Choroby Serca i Naczyń, vol. 6(3), 2009, s. 135–141.
- [12] P. Moszczyński, A. Moszczyńska-Serafin: *Kłopoty zdrowotne z nogami*, Lider, vol. 3, 2006, s. 3–6.
- [13] A. Pupka, J. Sikora: *Przewlekła niewydolność żylna w aspekcie wysiłku fizycznego – etiopatogeneza, diagnostyka, leczenie*, Medicina Sportiva Practica, vol. 6(4), 2005, s. 101–114.
- [14] D. Kamiień: *Nordic Walking w nowej formie – Bemowo Nordic Walking Cup 2010*, Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, vol. 8, 2010, s. 33–36.
- [15] P. Kocur, M. Wilk: *Nordic Walking – new form of exercise in rehabilitation*, Medical Rehabilitation, vol. 10(2), 2006, s. 1–8.
- [16] K. Piech, B. Raczyńska: *Nordic Walking – wszechstronna aktywność fizyczna*, Polish Journal of Sport and Tourism, vol. 17, 2010, s. 69–78.
- [17] P. Kocur, E. Deskur-Smielecka, M. Wilk, P. Dylewicz: *Effects of Nordic Walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome -- a controlled trial*, Clinical Rehabilitation, vol. 23(11), 2009, s. 995–1004.
- [18] O. Chęcińska-Hyra: *Ocena sprawności kończyn górnych osób z chorobą Parkinsona uprawiających Nordic walking*, Rozprawy Naukowe AWF Wrocław, vol. 39(4), 2012, s. 110–112.
- [19] M. Stefaniak: *Nordic Walking jako forma masowej aktywności fizycznej*, Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, vol. 7, 2008, s. 40–42.
- [20] B. Wojtyczek: *Narciarstwo zjazdowe w profilaktyce chorób cywilizacyjnych osób starszych*, Medycyna Sportowa, vol. 28(2), 2012, s. 149–157.
- [21] N. Kurhalyuk: *Ocena kondycji fizycznej mężczyzn i kobiet w różnym przedziale wiekowym*, Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF w Katowicach, vol. 29, 2010, s. 171–181.
- [22] M. Woźniewski, G. Dąbrowska: *Rehabilitacja ruchowa osób ze schorzeniami naczyń obwodowych kończyn dolnych – cz. I*, Rehabilitacja w Praktyce, vol. 1, 2007, s. 22–24.
- [23] A. Jawień: *The influence of environmental factors in chronic venous insufficiency*, Angiology, vol. 4(1), 2003, s. 19–31.
- [24] T. Willenberg, A. Schumacher, B. Amann-Vesti, V. Jacomella, C. Thalhammer, N. Diehm, I. Baumgartner, M. Husmann: *Impact of obesity on venous hemodynamics of the lower limbs*, Journal of Vascular Surgery, vol. 52(3), 2010, s. 664–668.
- [25] M. Liszewska: *Lekarstwo dla każdego. Cz.1 Psychomotoryka seniora w kontekście profilaktyki, terapii i rehabilitacji*, Wspólne Tematy, vol. 2(7–8), 2008, s. 43–55.
- [26] K. Koc: *Zdrowo za biurkiem*, Cross, vol. 4, 2013, s. 41–43.
- [27] V. Stvrťinova, J. Kolesar, G. Wimmer: *Prevalence of varicose veins of the lower limbs in the women working at a department store*, International Angiology, vol. 10, 1991, s. 2–5.
- [28] R. Jasiński, M. Woźniewski, D. Pietrzyk, K. Pawłowska, A. Szuba: *Evaluation of Venous Pump in Upper Extremities by Photoplethysmography*, International Journal of Angiology, vol. 14, 2005, s. 22–25.
- [29] M. Majewski: *Wpływ ćwiczeń ruchowych na czynność układu chłonnego i żylnego kończyn górnych u kobiet po leczeniu raka piersi*, Dysertacja doktorska, Wrocław, 2009.

otrzymano / submitted: 19.03.2013r.

wersja poprawiona / revised version: 25.11.2013r.

zaakceptowano / accepted: 30.03.2014r.