

Dorota Purzycka<sup>1</sup>, Katarzyna Prusik<sup>2</sup>, Michał Bohdan<sup>3</sup>,  
Tomasz Sroka<sup>1</sup>, Piotr Włodarczyk<sup>4</sup>, Joanna Marczulin<sup>1</sup>,  
Konrad Drewek<sup>5</sup>, Krzysztof Prusik<sup>6</sup>, Bogdan Wyrzykowski<sup>1</sup>, Tomasz Zdrojewski<sup>1</sup>

PRACA ORYGINALNA

<sup>1</sup>Katedra Nadciśnienia Tętniczego i Diabetologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego<sup>2</sup>Zakład Rekreacji Ruchowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku<sup>3</sup>Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku<sup>4</sup>Katedra Nauk Humanistycznych Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku<sup>5</sup>Katedra Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego<sup>6</sup>Katedra Sportu Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

# Ocena wpływu 3-miesięcznego treningu *Nordic Walking* na ciśnienie tętnicze u kobiet po 60. roku życia

## Effect of 3-month Nordic Walking training on arterial blood pressure in women aged 60 years and over

### Summary

**Background** Non-pharmacological treatment of arterial hypertension should be recommended to all patients with arterial hypertension. Thus, effective strategy of implementing this kind of treatment for patients with arterial hypertension should be prepared. The goal of the study was to evaluate the effect of 3-month Nordic Walking training on arterial blood pressure (ABP) in women aged 60 years and over.

**Material and methods** Eighty women were recruited for the study; mean age =  $67 \pm 6$  years (age ranged from 60–78). In the experimental group, 48 women (31 without arterial hypertension; 17 with arterial hypertension) participated in Nordic Walking training, while 32 women (17 without and 15 with arterial hypertension) were enrolled to the control group. Before Nordic Walking, all the women had ABP and heart rate (HR) measured. Ambulatory ABP was checked 3 times during 2 separate visits while home ABP was self measured by women 4 times a day for 2 consecutive days. Then, women from the experimental group participated in 3-month Nordic Walking exercise training at a rate: 3 times a week for 60

minutes. After the end of training, all the women had ABP and HR measured in the same way as before the training.

**Results** In the experimental group, reduction of systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) in ambulatory ( $\Delta$ SBP 9 mm Hg,  $\Delta$ DBP 6.8 mm Hg) and home measurements ( $\Delta$ SBP 4.9 mm Hg,  $\Delta$ DBP 2.9 mm Hg) was observed. In the control group after 3-month observation no significant changes in ABP were found.

**Conclusions** Three-month Nordic Walking training significantly decreases SBP and DBP in women aged 60 and over. Nordic Walking may become important factor in non-pharmacological treatment of arterial hypertension among women in retirement age.

**key words:** arterial hypertension, Nordic Walking, training, women

*Arterial Hypertension 2011, vol. 15, no 6, pages 335–340.*

Adres do korespondencji: dr hab. n. med. Tomasz Zdrojewski  
Katedra Nadciśnienia Tętniczego i Diabetologii Gdańskiego Uniwersytetu  
Medycznego, ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk, tel./faks: 58 349 25 38,  
e-mail: tz@gumed.edu.pl

 Copyright © 2011 Via Medica, ISSN 1428–5851

### Wstęp

Nadciśnienie tętnicze jest istotnym i bardzo rozpowszechnionym czynnikiem ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, zaś jego powikłania są główną przyczyną zgonów w Polsce i na świecie [1, 2]. Sza-

kuje się, że na nadciśnienie tętnicze choruje 30% dorosłych Polaków [3]. Niedostateczna kontrola ciśnienia tętniczego (BP, *blood pressure*) sprzyja wystąpieniu choroby wieńcowej, udarów mózgu oraz niewydolności serca lub nerek. Właściwa terapia nadciśnienia tętniczego istotnie zmniejsza ryzyko rozwoju tych chorób [4–8]. Redukcja skurczowego ciśnienia tętniczego (SBP, *systolic blood pressure*) o 10–12 mm Hg oraz rozkurczowego (DBP, *diastolic blood pressure*) o 5–6 mm Hg obniża ryzyko choroby wieńcowej o 16%, natomiast udarów mózgu o około 38% [9, 10]. Polskie i międzynarodowe towarzystwa naukowe (Polskie Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego [PTNT], *European Society of Hypertension/European Society of Cardiology* [ESH/ESC], *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* [JNC7]) zalecają, aby u wszystkich chorych na nadciśnienie tętnicze stosować leczenie niefarmakologiczne. Wśród najczęściej rekomendowanych form niefarmakologicznej terapii wymienia się regularną aktywność ruchową [11–13].

*Nordic Walking* jest formą aktywności fizycznej, która bardzo dynamicznie rozwija się na świecie. Jest połączeniem marszu z techniką odpychania się od podłoża za pomocą specjalnie skonstruowanych kijów. *Nordic Walking* opiera się na podstawowych formach aktywności ruchowej człowieka, jakimi są: chód, marsz i bieg. Dlatego może być uprawiany niemal przez wszystkich, bez względu na wiek, płeć czy poziom kondycji fizycznej. Dyscyplinę tę zaleca się zarówno osobom zdrowym, jak i z dysfunkcjami wynikającymi z rozwijających się chorób cywilizacyjnych, czyli cukrzyca, nadciśnienia tętniczego, chorób układu krążenia oraz układu ruchu [14]. *Nordic Walking* jest często uprawiany w kilkunastoosobowych grupach i cieszy się popularnością wśród osób starszych.

Piśmiennictwo poświęcone aktywności fizycznej jest bogate. Przede wszystkim jednak dotyczy ludzi młodych i w średnim wieku. Wobec starzenia się populacji istnieje potrzeba oceny efektów zwiększania aktywności fizycznej u osób w wieku emerytalnym [15]. Celem pracy była ocena wpływu 3-miesięcznego regularnego treningu *Nordic Walking* na BP u kobiet po 60. roku życia z nadciśnieniem tętniczym i bez niego.

## Materiał i metody

Analizą objęto 80 kobiet, które odpowiedziały pozytywnie na ogłoszenie rekrutacyjne w środkach masowego przekazu i kościołach oraz zgodziły się

dobrowolnie na wykonywanie regularnych ćwiczeń fizycznych. Grupę eksperymentalną stanowiło 48 kobiet, którym zaproponowano rozpoczęcie treningu od razu. Grupę kontrolną zaś utworzyły 32 kobiety, które poproszono niepodjęcie regularnego treningu fizycznego przez okres 3 miesięcy. W grupie eksperymentalnej średnia wieku badanych kobiet wynosiła  $67 \pm 6$  lat (śr.  $\pm$  SD). W grupie kontrolnej średnia wieku była równa  $66 \pm 6$  lat (śr.  $\pm$  SD). Przed rozpoczęciem treningu wszystkim kobietom z grupy eksperymentalnej i kontrolnej zmierzono BP, tętno (HR, *heart rate*) oraz następujące parametry antropometryczne: masę ciała, wzrost i zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie (*fat mass*). Pomiary BP i HR były wykonywane w warunkach ambulatoryjnych i domowych. Pomiary ambulatoryjne przeprowadzono 3-krotnie podczas 2 oddzielnych wizyt na prawym ramieniu przy użyciu aparatu OMRON M5-1. Kobiety z grupy eksperymentalnej i kontrolnej zostały przeszkolone w zakresie techniki samopomiarów BP i HR. Następnie badane kobiety przez 2 dni samodzielnie w warunkach domowych wykonywały 4 pomiary BP i HR dziennie w określonych przedziałach czasowych (rano, południe, popołudnie, wieczór), tym samym aparatem. Pacjentki poproszono o wpisywanie uzyskanych wyników do specjalnie przygotowanych kart.

Grupę eksperymentalną podzielono na 3 podgrupy: A, B i C. Podział ten wynikał z konieczności dostosowania obciążeń treningowych do aktualnych możliwości wysiłkowych badanych [16]. Obciążenia treningowe wyznaczono na podstawie wstępnego testu — marszu na dystansie 2000 m i zoptymalizowano do wartości HR nie większych niż 130 sk/min (zakres 110–130 sk/min) dla każdej uczestniczki programu indywidualnie [17, 18].

Szczegółowy plan treningu został opracowany przez specjalistów programowania treningu zdrowotnego z Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku [19]. Pacjentki w czasie trwania projektu były objęte monitorowaniem i kompleksową opieką ortopedyczną. Kobiety z grupy eksperymentalnej przez 3 miesiące uczestniczyły w cyklu treningowym *Nordic Walking* z częstotliwością: 3 razy w tygodniu po 60 minut. Kobiety z grupy kontrolnej nie podejmowały w trakcie trwania badania regularnego wysiłku fizycznego. Po zakończeniu 3-miesięcznego programu treningowego, identycznie jak przed rozpoczęciem badania, ponownie u wszystkich kobiet z grupy eksperymentalnej i kontrolnej wykonano ambulatoryjne i domowe pomiary BP, HR oraz wcześniej wymienione pomiary antropometryczne.

Analiz statystycznych dokonano za pomocą programu *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS v. 17), stosując test *t* dla prób zależnych. Wyniki podano jako wartości średnie  $\pm$  odchylenie standardowe (SD, *standard deviation*). Protokół badania został zaakceptowany przez lokalną komisję bioetyczną, a wszyscy pacjenci podpisali pisemną zgodę na udział w badaniu przed rozpoczęciem treningu *Nordic Walking*.

## Wyniki

W grupie eksperymentalnej 31 kobiet (65%) miało prawidłowe BP, 14 kobiet (29%) było leczonych z powodu nadciśnienia tętniczego, a u 3 pacjentek (6%) w badaniach przed treningiem rozpoznano nadciśnienie tętnicze zgodnie z zaleceniami PTNT [11]. W grupie kontrolnej 17 kobiet (53%) nie chorowało na nadciśnienie tętnicze, 12 pacjentek (38%) było leczonych z powodu nadciśnienia tętniczego, a u 3 badanych (9%) w trakcie trwania projektu *Nordic Walking* rozpoznano nadciśnienie tętnicze. Analiza składu grup testem  $\chi^2$  potwierdziła, że grupy eksperymentalna i kontrolna nie różniły się istotnie pod względem struktury  $\chi^2$  ([2, n = 80] = 1,47; p < 0,481).

W grupie eksperymentalnej regularny trening *Nordic Walking* istotnie obniżył SBP zarówno w pomiarach ambulatoryjnych ( $\Delta$ SBP 9 mm Hg) i do-

mowych ( $\Delta$ SBP 4,9 mm Hg). Zaobserwowano również istotną redukcję DBP w pomiarach ambulatoryjnych ( $\Delta$ DBP 6,8 mm Hg) oraz domowych ( $\Delta$ DBP 2,9 mm Hg). W pomiarach ambulatoryjnych wykazano również znaczący spadek średniej częstości skurczów serca ( $\Delta$ HR 4,3 sk./min) (tab. I).

W grupie kontrolnej, która nie podejmowała regularnego treningu *Nordic Walking*, nie zaobserwowano po okresie 3 miesięcy istotnego obniżenia SBP zarówno w pomiarach ambulatoryjnych ( $\Delta$ SBP 1,6 mm Hg; nieistotne statystycznie [NS]), jak i w pomiarach domowych ( $\Delta$ SBP 2,1 mm Hg; NS). Nie wykazano również istotnych zmian DBP ( $\Delta$ DBP 0,7 mm Hg; NS). W pomiarach ambulatoryjnych stwierdzono natomiast znaczący wzrost średniej częstości skurczów serca ( $\Delta$ HR  $\sim$  5,5/min) (tab. I).

W grupie eksperymentalnej u kobiet chorych na nadciśnienie tętnicze zaobserwowano istotnie większy spadek SBP (8,98% v. 5,2%) oraz DBP (11,9% v. 5,8%) w porównaniu z grupą z prawidłowymi wartościami ciśnienia (ryc. 1).

Analiza testem d-Cohena potwierdziła, że DBP zmniejszyło się silniej w grupie osób z nadciśnieniem tętniczym (tab. II).

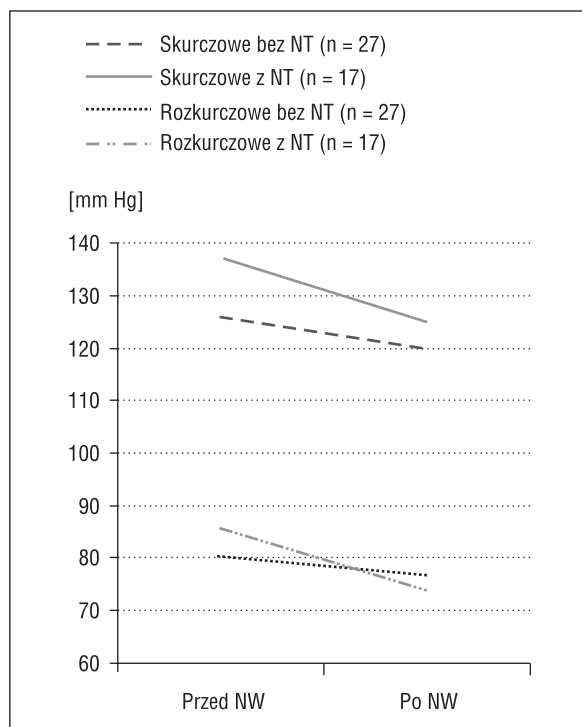
Wśród kobiet aktywnie uczestniczących w cyklu treningowym *Nordic Walking* zaobserwowano nieistotny statystycznie spadek wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*), natomiast redukcja zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie była w tej gru-

**Tabela I.** Zmiany ciśnienia tętniczego i częstości skurczów serca w grupie eksperymentalnej i kontrolnej po 3-miesięcznym treningu *Nordic Walking*. Wyniki podano jako wartości średnie  $\pm$  SD

**Table I.** Blood pressure and heart rate changes in the experimental and control group after 3 months of *Nordic Walking* training. The results are presented as the mean  $\pm$  SD

	Grupa eksperymentalna			Grupa kontrolna		
	Przed treningiem	Po treningu	Istotność statystyczna zmian	Przed treningiem	Po treningu	Istotność statystyczna zmian
Średnie SBP — pomiary ambulatoryjne	130 $\pm$ 14,2 mm Hg	121 $\pm$ 11,8 mm Hg	p < 0,001	125,3 $\pm$ 15,1 mm Hg	123,7 $\pm$ 14 mm Hg	NS
Średnie SBP — pomiary domowe	127,1 $\pm$ 12,5 mm Hg	122,2 $\pm$ 10,8 mm Hg	p = 0,001	126,1 $\pm$ 10 mm Hg	124 $\pm$ 9 mm Hg	NS
Średnie DBP — pomiary ambulatoryjne	82,1 $\pm$ 9,3 mm Hg	75,3 $\pm$ 7,4 mm Hg	p < 0,001	79,5 $\pm$ 7,8 mm Hg	78,8 $\pm$ 8,8 mm Hg	NS
Średnie DBP — pomiary domowe	76,2 $\pm$ 7,4 mm Hg	73,7 $\pm$ 7,5 mm Hg	p < 0,001	77,7 $\pm$ 7,3 mm Hg	77 $\pm$ 7,2 mm Hg	NS
Średnie HR — pomiary ambulatoryjne	81,6 $\pm$ 11,1/min	77,3 $\pm$ 10,9/min	p = 0,001	75,5 $\pm$ 9,5/min	81 $\pm$ 6,7/min	p = 0,001
Średnie HR — pomiary domowe	69,1 $\pm$ 7,8/min	68,5 $\pm$ 7,2/min	NS	69,6 $\pm$ 8,2/min	69,1 $\pm$ 7,7/min	NS

SD (*standard deviation*) — odchylenie standardowe; SBP (*systolic blood pressure*) — skurczowe ciśnienie tętnicze; DBP (*diastolic blood pressure*) — rozkurczowe ciśnienie tętnicze; HR (*heart rate*) — tętno; NS — nieistotne statystycznie



**Rycina 1.** Zmiany wartości ciśnienia tętniczego w grupie eksperymentalnej u osób z nadciśnieniem tętniczym (NT) oraz bez nadciśnienia tętniczego po cyklu treningowym *Nordic Walking*; skróty wyjaśniono pod tabelą I

**Figure 1.** Changes in blood pressure in the experimental group among subjects with arterial hypertension and without arterial hypertension after *Nordic Walking* training

pie statystycznie znamiennej (tab. III). Pacjentki podczas wywiadu i badań ortopedycznych nie zgłosiły żadnych istotnych kontuzji lub urazów.

## Dyskusja

Piśmiennictwo poświęcone wpływowi wysiłku fizycznego na BP jest bogate. Hagberg i wsp. [20] udowodnili, że zwiększenie aktywności fizycznej obniża BP. Metaanaliza Fagarda [21] wykazała, że regularny wysiłek fizyczny zmniejszył SBP i DBP średnio o 5 mm Hg. W analizie tej największą korzyść z ćwiczeń odnosiły osoby z nadciśnieniem tętniczym, u których obserwowano spadek wartości BP średnio o 10/8 mm Hg. Większość tego typu badań dotyczy jednak osób młodych i w średnim wieku. W związku ze starzeniem się społeczeństwa celem niniejszej pracy była ocena możliwości „aplikowania” aktywności fizycznej w formie *Nordic Walking* osobom starszym. Wyniki badania są zgodne z obserwacjami prowadzonymi w młodszych grupach wiekowych. Wykazano istotną redukcję BP i HR po 3-miesięcznym regularnym cyklu treningowym, zarówno u osób z prawidłowym ciśnieniem, jak i z nadciśnieniem tętniczym. Przy czym wysiłek fizyczny typu *Nordic Walking* w większym stopniu obniża SBP i DBP u pacjentów chorych na nadciśnienie tętnicze.

**Tabela II.** Zmiany ciśnienia tętniczego w grupie eksperymentalnej u osób z nadciśnieniem tętniczym oraz bez niego

**Table II.** Blood pressure changes in the experimental group among subjects with arterial hypertension and without arterial hypertension

Grupa	Przed <i>Nordic Walking</i>	Po <i>Nordic Walking</i>	Test d-Cohena
	M ± SD	M ± SD	
SBP u osób z nadciśnieniem tętniczym (n = 17)	136,98 ± 17,15	124,69 ± 14,56	0,77
SBP u osób bez nadciśnienia tętniczego (n = 27)	126,64 ± 9,52	120,02 ± 8,13	0,75
DBP u osób z nadciśnieniem tętniczym (n = 17)	85,63 ± 9,83	75,41 ± 7,32	1,18
DBP u osób bez nadciśnienia tętniczego (n = 27)	80,39 ± 8,13	75,74 ± 7,07	0,61

M (mean value) — wartość średnia; pozostałe skróty wyjaśniono pod tabelą I

**Tabela III.** Zmiany wybranych parametrów antropometrycznych i stanu odżywienia w grupie kobiet aktywnie uczestniczących w programie *Nordic Walking* (grupa eksperymentalna). Wyniki podano jako wartości średnie ± SD

**Table III.** Changes in the mean chosen anthropometrical parameters of nutritional status among women participating in the *Nordic Walking* programme. The results are presented as the mean ± SD

	Przed treningiem	Po treningu	Istotność statystyczna
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	27,7 ± 4,22	27,4 ± 4,22	p < 0,05
Fat mass [kg]	26,8 ± 8,18	25,5 ± 8	p = 0,05

BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała; fat mass — zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie



W kilku pracach wykazano spadek BMI jako jednego z parametrów skuteczności treningu [22]. W niniejszym badaniu istotnemu obniżeniu BP i HR nie towarzyszył znamieny statystycznie spadek BMI. Tę obserwację można tłumaczyć redukcją masy tkanki tłuszczowej i jednoczesnym wzrostem masy mięśniowej, co w rezultacie nie doprowadziło do znaczących zmian BMI.

*Nordic Walking* jest metodą treningową, która może być zastosowana nie tylko u osób zdrowych, lecz także obciążonych chorobami. Mannerkorpi i wsp. wykazali, że *Nordic Walking* może być ważną formą aktywności fizycznej dla osób z fibromialgią [23]. Breyer i wsp. potwierdzili przydatność *Nordic Walking* u pacjentów z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc [24]. Dyscyplina ta jest także korzystną formą aktywności u osób starszych. Wykazano, że pozwala na zmniejszenie obciążenia stawów, jest bezpieczna i łatwo dostępna przez cały rok [25]. Ponadto nie wymaga dużych nakładów finansowych. Dobra tolerancja obciążeń treningowych zaproponowanych w niniejszym badaniu pozwala przypuszczać, że byłaby to metoda chętnie akceptowana w grupie osób w wieku emerytalnym.

Osobnego komentarza wymaga proces rekrutacji pacjentek do badania. Kobiety z grupy eksperymentalnej i kontrolnej charakteryzowały się podobnym profilem psychologicznym, dotyczącym motywacji oraz dotychczasowej aktywności fizycznej. Wydaje się jednak, że odpowiedni poziom motywacji pacjentek pozwolił im w tym wypadku na odniesienie maksymalnej korzyści z wzięcia udziału w badaniu. W przyszłości należałoby poszukiwać optymalnych metod aktywizacji osób z niższym poziomem motywacji do wykonywania regularnej aktywności ruchowej, jako niefarmakologicznej metody terapii nadciśnienia tętniczego.

## Wnioski

Trzymiesięczny trening *Nordic Walking* istotnie obniża SBP i DBP u kobiet po 60. roku życia. Efekt ten jest obecny zarówno u osób z prawidłowym BP i chorych na nadciśnienie tętnicze. *Nordic Walking* dzięki swojej dostępności może stać się ważnym elementem niefarmakologicznej terapii nadciśnienia tętniczego u pacjentek w wieku emerytalnym.

## Oświadczenie

Autorzy nie zgłosili żadnego konfliktu interesów dotyczącego tej pracy.

## Streszczenie

**Wstęp** Niefarmakologiczna terapia nadciśnienia tętniczego powinna być zalecana u wszystkich chorych na nadciśnienie tętnicze. Dlatego wymaga opracowania skutecznych i atrakcyjnych dla pacjentów metod. Celem pracy była ocena wpływu regularnego treningu *Nordic Walking* na ciśnienie tętnicze (BP) u kobiet po 60. roku życia z nadciśnieniem tętniczym i bez niego.

**Materiał i metody** Badaniem objęto 80 kobiet, których średnia wieku wynosiła  $67 \pm 6$  lat (zakres wieku 60–78 lat). Grupę eksperymentalną stanowiło 48 kobiet (31 bez nadciśnienia tętniczego i 17 z nadciśnieniem tętniczym), natomiast grupę kontrolną utworzyły 32 pacjentki (17 bez nadciśnienia tętniczego i 15 z nadciśnieniem tętniczym). Przed rozpoczęciem treningu u wszystkich kobiet wykonano ambulatoryjne i domowe pomiary BP oraz tętna (HR). Pomiary ambulatoryjne przeprowadzono podczas 2 oddzielnych wizyt, zaś pomiary domowe kobiety wykonywały samodzielnie w ciągu 2 dni (4-krotnie w każdym dniu). Następnie badane kobiety z grupy eksperymentalnej przez 3 miesiące uczestniczyły w programie *Nordic Walking* o częstotliwości jednostek treningowych: 3 razy w tygodniu po 60 minut. Po zakończeniu treningu, u wszystkich kobiet wykonano ambulatoryjne i domowe pomiary BP i HR, identycznie, jak przed rozpoczęciem badania.

**Wyniki** W grupie eksperymentalnej trening *Nordic Walking* istotnie obniżył ciśnienie tętnicze skurczowe (SBP) i rozkurczowe (DBP), zarówno w pomiarach ambulatoryjnych ( $\Delta$ SBP 9 mm Hg;  $\Delta$ DBP 6,8 mm Hg) i domowych ( $\Delta$ SBP 4,9 mm Hg;  $\Delta$ DBP 2,9 mm Hg). Redukcja BP była istotnie większa u kobiet z nadciśnieniem tętniczym niż bez niego. W grupie kontrolnej nie zaobserwowano po okresie 3 miesięcy istotnych zmian BP.

**Wnioski** Regularny, trwający 3 miesiące, trening *Nordic Walking* istotnie obniża SBP i DBP u kobiet po 60. roku życia. *Nordic Walking* może stać się ważnym elementem niefarmakologicznej terapii nadciśnienia tętniczego u pacjentek w wieku emerytalnym.

**słowa kluczowe:** nadciśnienie tętnicze, *Nordic Walking*, trening, kobiety

*Nadciśnienie Tętnicze 2011, tom 15, nr 6, strony 335–340.*

## Piśmiennictwo

1. Zdrojewski T., Szpakowski P., Bandosz P. i wsp. Rozpoznanie głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w Polsce w 2002 roku. Wyniki badania NATPOL III PLUS. *Kardiol. Pol.* 2003; 59 (supl. I): 235.
2. Ezzati M., Lopez A.D., Rodgers A. i wsp. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002; 360: 1347–1360.

3. Zdrojewski T., Wyrzykowski B., Szczech R. i wsp. Epidemiology and prevention of arterial hypertension in Poland. *Blood Press.* 2005; 2 (supl.): 10–16.
4. Lewington S., Clarke R., Qizilbash N. i wsp. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002; 360: 1903–1913.
5. Levy D., Larson M.G., Vasan R.S. i wsp. The progression from hypertension to congestive heart failure. *JAMA* 1996; 275: 1557–1562.
6. Klag M.J., Whelton P.K., Randall B.L. i wsp. Blood pressure and end-stage renal disease in men. *N. Engl. J. Med.* 1996; 334: 13–18.
7. Kannel W.B. Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. *JAMA* 1996; 275: 1571–1576.
8. Criqui M.H., Langer R.D., Fronek A. i wsp. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326: 381–386.
9. Collins R., MacMahon S. Blood pressure, antihypertensive drug treatment and the risks of stroke and of coronary heart disease. *Br. Med. Bull.* 1994; 50: 272–298.
10. MacMahon S., Rodgers A. Blood pressure, antihypertensive treatment and stroke risk. *J. Hypertens.* 1994; 12, supl.: S5–14.
11. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. i wsp. 2007 Guidelines for management of arterial hypertension. *Eur. Heart J.* 2007; 28: 1462–1536.
12. Chobanian A., Bakris G.L., Black H.R. i wsp. The seventh Report of the Joint Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. NIH Publication No. 04: 5230, August 2004.
13. Wytyczne PTNT i Kolegium Lekarzy Rodzinnych. Zasady postępowania w naciśnieniu tętniczym. *Naciśnienie Tętnicze* 2008; 12: 317–337.
14. Morsø L., Hartvigsen J., Puggaard L., Manniche C. Nordic Walking and chronic low back pain: design of a randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006; 7: 77.
15. Rosenberg D., Bombardier C.H., Hoffman J.M., Belza B. Physical activity among persons aging with mobility disabilities: shaping a research agenda. *J. Aging Res.* 2011; Article ID: 708510.
16. Sharkey B.J. *Physiology of fitness.* HKP. Champaign 1990.
17. Laukkanen R., Hynninen E. *Guide for the UKK Institute 2 km walking test.* Tampere 1993.
18. American College of Sports Medicine Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription. Lea and Febiger, Philadelphia 1986.
19. Prusik K. Kontrola treningu sportowego. W: Mroczynski Z. (red.): *Lekkoatletyka – skoki, rzuty, wieloboje.* AWF, Gdańsk 1995.
20. Hagberg J.M., Bouchard C., Shephard R.J. i wsp. Exercise, fitness and hypertension: exercise, fitness and health. *Human Kinetics Books* 1990: 455–466.
21. Fagard R.H. Prescriptions and results of physical activity. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 1995; 25 (supl. I): S20–S27.
22. Suzuki S., Urata G., Ishida Y., Kanehisa H., Yamamura M. Influences of low intensity exercise on body composition, food intake and aerobic power of sedentary young females. *Appl. Human Sci.* 1998; 17 (6): 259–266.
23. Mannerkorpi K., Nordeman L., Cider A., Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy* 2010; 12: R189.
24. Breyer M.K., Breyer-Kohansal R., Funk G.C. i wsp. Nordic Walking improves daily physical activities in COPD: a randomized controlled trial. *Respiratory Research* 2010; 11: 112.
25. Reuter I., Mehnert S., Leone P., Kaps M., Oechsner M., Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. *J. Aging Res.* 2011; 2011: 232473.