

Aktywność fizyczna jako czynnik redukujący ryzyko sercowo-naczyniowe w populacji badanej w programie „Kobiety w czerwieni”

Physical activity as a cardiovascular risk reducing factor in a population examined in a prophylactic campaign „Ladies in red”

Katarzyna Małaczyńska-Rajpold¹, Lucyna Woźnicka², Angelika Kuczmarska¹, Julita Janura¹, Izabela Lipska¹

¹Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

²Klinika Hipertensjologii, Angiologii i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Summary

Background Assessment of the physical activity as a non-pharmacological cardiovascular risk reducing factor, during a prophylactic campaign „Ladies in Red”.

Material and methods 337 patients (201 women and 136 men), aged 18 to 87 were examined during prophylactic campaign „Ladies in red”. Patients were divided into two groups: (A) physically active (1h walking, swimming, cycling or aerobics at least once a week) — 186 patients and (B) physically inactive — 151 patients. Both groups were not significantly different in age [(A) 46 ± 17 yrs; (B) 45 ± 15 yrs; $p = 0.5719$] and in the level of systolic (SBP) [(A) 139 ± 21 mm Hg; (B) 136 ± 22 mm Hg; $p = 0.2083$] as well as diastolic (DBP) [(A) 84 ± 12 mm Hg; (B) 83 ± 12 mm Hg; $p = 0.4668$] blood pressure. Following measurements were taken during the campaign: blood pressure, weight, height, body mass index (BMI), waist circumference, adipose tissue content (ATC). Also the history of chest pain episodes was taken. The unpaired t-test, Welch's corrected t-test, Chi-square test with Yate's correction were used for the statistical analysis, linear (Pearson) correlation coefficient and determination coefficient were taken

to analyze correlation and determination of statistically significant values.

Results We revealed statistically significant difference in the adipose tissue content between the two analyzed groups [(A) 28.1 ± 7.6%; (B) 30.8 ± 7,0%; $p = 0.0009$]. Besides positive correlation between waist circumference and adipose tissue content was observed ($r = 0,1919$; $p = 0.0004$). We also revealed statistically significant correlation between physical activity and the incidences of the chest pain [(A) 65 patients; (B) 79 patients; $p = 0.002$]. Moreover statistically significant correlation between BMI value and the systolic ($r = 0.2879$; $p < 0.0001$) and diastolic ($r = 0.3522$; $p < 0.0001$) blood pressure and also between the ATC and the systolic ($r = 0.1187$; $p = 0.0279$) and diastolic ($r = 0.1288$; $p = 0.017$) blood pressure were observed.

Conclusions Physical activity has a significant influence on the adipose tissue content. Physically active patients had fewer episodes of chest pain than those, who were physically inactive. Patients who were thinner (lower BMI and ATC) had also lower values of SBP and DBP. Physical activity reduces ATC and chest pain episodes, what influences also the level of SBP and DBP. In this way physical activity can be interpreted as a cardiovascular risk reducing factor and an essential element of a healthy lifestyle.

key words: physical activity, blood pressure, BMI, adipose tissue content, prophylactic campaign „Ladies in red”
Arterial Hypertension 2009, vol. 13, no 1, pages 42–47.

Adres do korespondencji:
lek. Lucyna Woźnicka
Klinika Hipertensjologii, Angiologii i Chorób Wewnętrznych UM w Poznaniu
ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań

 Copyright © 2009 Via Medica, ISSN 1428–5851

Wstęp

Przedłużenie ludzkiego życia jest z pewnością olbrzymim sukcesem współczesnej medycyny, z którego wynikają jednocześnie nowe wyzwania związane z problemami zdrowotnymi starzejącej się populacji. Istotnym elementem zachowania dobrej jakości życia jest popularyzowanie aktywności fizycznej będącej działaniem prewencyjnym w zakresie chorób układu sercowo-naczyniowego. Celem zintensyfikowania aktywności fizycznej jest poprawa wydolności fizycznej i modyfikacja czynników ryzyka, takich jak podwyższone ciśnienie tętnicze, otyłość lub nadwaga, zaburzenia gospodarki lipidowej czy kontrola metaboliczna w cukrzycy. Ma to istotne znaczenie zarówno w przypadku prewencji pierwotnej, obejmującej działania zmierzające do zmniejszenia częstości występowania chorób sercowo-naczyniowych, jak i w prewencji wtórnej, polegającej na podejmowaniu działań mających na celu zapobieganie zgonom, nawrotom i progresji miażdżycy leżącej u podłoża już rozpoznanej choroby układu krążenia [1, 2].

Ogólnopolska akcja „Kobiety w Czerwieni”, której prekursorem jest Oddział Wrocław IFMSA-Poland (Międzynarodowe Stowarzyszenie Studentów Medycyny), inspirowana jest programem „Go Red for Women” propagowany przez *American Heart Association* (AHA). W ubiegłym roku Oddział Poznań IFMSA-Poland zorganizował podobną akcję. Badania prowadziła grupa odpowiednio przeszkolonych studentów Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu [3].

Cel

Celem pracy była ocena aktywności fizycznej jako niefarmakologicznego czynnika redukującego ryzyko sercowo-naczyniowe w akcji profilaktycznej „Kobiety w czerwieni”.

Material i metody

Akcja profilaktyczna „Kobiety w czerwieni” odbyła się w 2008 roku w Poznaniu. Przebadano 337 osób (201 kobiet i 136 mężczyzn) w wieku od 18 do 87 lat. Pacjentów podzielono na dwie grupy: (A) aktywnych fizycznie (1 godzina spaceru, pływania, jazdy na rowerze lub aerobiku przynajmniej raz w tygodniu) — 186 pacjentów oraz (B) nieaktywnych fizycznie — 151 pacjentów. W trakcie akcji studenci Uniwersytetu Medycznego pod okiem doświadczonych diagnostów laboratoryjnych oraz lekarza dokonywali u pacjentów pomiarów: ciśnienia tętniczego, masy ciała, wzrostu, wskaźnika masy ciała (BMI,

body mass index), zawartości tkanki tłuszczowej (ATC, *adipose tissue content*). Zbierali również wywiad dotyczący epizodów bólu dławicowego. Pomiaru ciśnienia tętniczego dokonywano dwukrotnie — na obu ramionach w pozycji siedzącej po kilkuminutowym odpoczynku zgodnie z wytycznymi Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego [4]. Studenci rozdawali również ulotki poświęcone problematyce chorób układu krążenia oraz ich profilaktyce. Każdej osobie o podwyższonym ryzyku choroby sercowo-naczyniowej udzielono porady lekarskiej, natomiast w przypadku nieprawidłowości w wynikach badań zalecono kontakt z lekarzem specjalistą. Do analizy statystycznej zastosowano test t-Studenta dla zmiennych niezależnych, test t-Studenta z poprawką Welcha, test Chi-kwadrat z poprawką Yate'a. Do wyliczenia istotności badanych korelacji użyto liniowego współczynnika korelacji Pearsona.

Wyniki

Badane grupy nie różniły się istotnie pod względem wieku ($p = 0,5719$), wartości BMI ($p = 0,9004$), wysokości skurczowego ($p = 0,2083$) oraz rozkurczowego ($p = 0,4668$) ciśnienia tętniczego. Wykazano natomiast istotną statystycznie różnicę w zawartości tkanki tłuszczowej pomiędzy badanymi grupami ($p = 0,0009$) (tab. I).

Zaobserwowano także dodatnią korelację wśród wszystkich badanych pomiędzy obwodem pasa a zawartością tkanki tłuszczowej ($p = 0,0004$) (ryc. 1).

Ponadto badane grupy znacząco różniły się pod względem występowania epizodów bólu w klatce piersiowej ($p = 0,002$). Znacznie częściej, bo aż o 17%, ból występował u pacjentów nieaktywnych fizycznie (ryc. 2).

Wykazano wśród badanych dodatnią korelację pomiędzy wartościami BMI i skurczowego oraz rozkurczowego ciśnienia tętniczego (ryc. 3A, B), a także pomiędzy zawartością tkanki tłuszczowej a skurczowym i rozkurczowym ciśnieniem tętniczym (ryc. 4A, B).

Kształtowanie się współczynników determinacji w powyższych zależnościach przedstawiono w tabeli II.

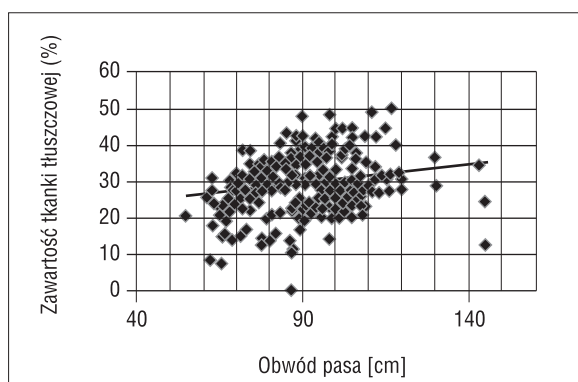
Dyskusja

Ocena aktywności fizycznej w aspekcie jej wpływu na czynniki ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, takie jak nadciśnienie tętnicze i otyłość, jest problemem bardzo istotnym. Jak wynika z końcowego raportu AHA opublikowanego na początku tego roku, ponad dwie trzecie badanych powyżej 18. roku

Tabela I. Charakterystyka badanych grup: (A) pacjenci aktywni fizycznie, (B) pacjenci nieaktywni fizycznie
Table I. Description of examined groups: (A) physically active patients, (B) physically inactive patients

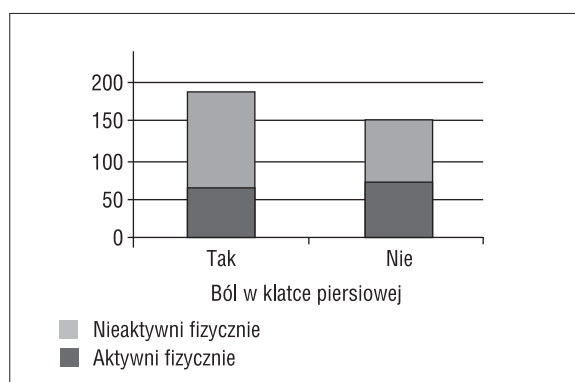
	Grupa (A), n = 186		Grupa (B), n = 151		Wartość p
	Średnia	Mediana	Średnia	Mediana	
Wiek (lata)	46 ± 17	49	45 ± 15	47	0,5719
BMI [kg/m ²]	25,46 ± 3,85	25,60	25,53 ± 4,83	24,85	0,9004
Skurczowe ciśnienie tętnicze [mm Hg]	139 ± 21	137	136 ± 22	133	0,2083
Rozkurczowe ciśnienie tętnicze [mm Hg]	84 ± 12	83	83 ± 12	81	0,4668
Zawartość tkanki tłuszczowej (%)	28,1 ± 7,6	28,9	30,8 ± 7,0	30,0	0,0009

BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała



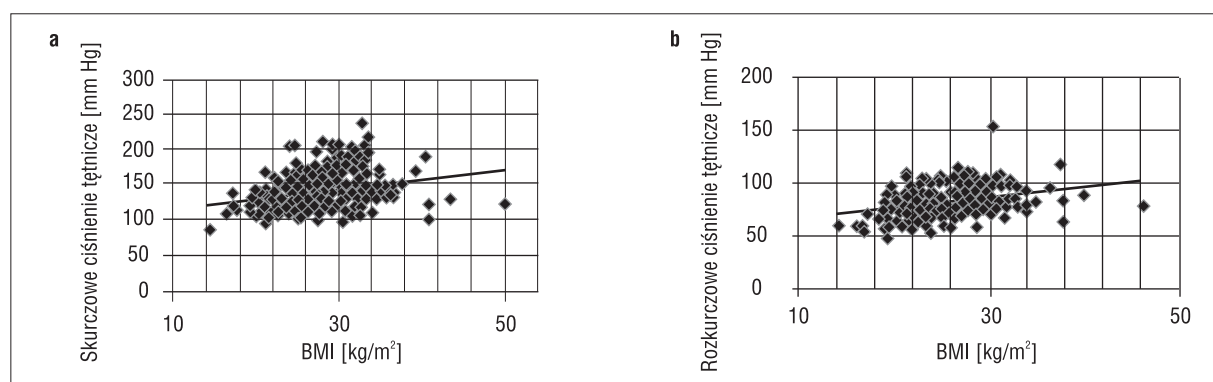
Rycina 1. Zależność pomiędzy obwodem pasa a zawartością tkanki tłuszczowej (p = 0,0004)

Figure 1. Correlation between waist circumference and adipose tissue content (p = 0.0004)



Rycina 2. Porównanie występowania epizodów bólu w klatce piersiowej w badanych grupach (p = 0,002)

Figure 2. Comparison of chest pain incidences in the examined groups (p = 0.002)

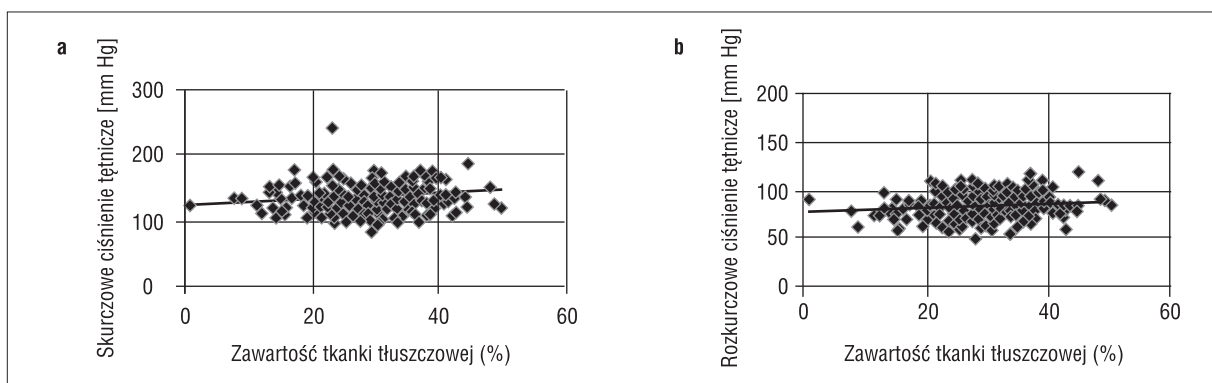


Rycina 3. Zależności pomiędzy wartościami BMI i (a) skurczowym (p < 0,0001) oraz (b) rozkurczowym (p < 0,0001) ciśnieniem tętniczym

Figure 3. Correlation between BMI value and (a) systolic (p < 0.0001) as well as (b) diastolic (p < 0.0001) blood pressure

życia przyznając, że nie wykonuje ćwiczeń fizycznych zgodnie z rekomendacjami Towarzystwa, a ponad 10% badanych nie uprawia żadnego wysiłku fizycznego [5]. Mimo edukacji prozdrowotnej powyższy stan istnieje od dawna i nie zmienia się na przestrzeni lat. Z badań *Behavioral Risk Factor Surveillance System* (BRFSS) przeprowadzonych w 2000 i 2001

roku na terenie Stanów Zjednoczonych wynika, iż większość stanowiąca 54,6% badanych nie uprawia wysiłku fizycznego zgodnie z rekomendacjami *American College of Sports Medicine* (ACSM) i AHA [5, 6]. Biorąc pod uwagę korzyści wynikające z aktywności fizycznej, nie sposób przejść obojętnie wobec tak niezadowolających statystyk.



Rycina 4. Zależności pomiędzy zawartością tkanki tłuszczowej i (a) skurczowym ($p = 0,0279$) oraz (b) rozkurczowym ($p = 0,017$) ciśnieniem tętniczym

Rycina 4. Correlation between adipose tissue content and (a) systolic ($p = 0.0279$) as well as (b) diastolic ($p = 0.017$) blood pressure

Tabela II. Współczynniki determinacji badanych zależności pomiędzy BMI i zawartością tkanki tłuszczowej a skurczowym i rozkurczowym ciśnieniem tętniczym

Table II. Determination coefficients of investigated correlations between BMI, adipose tissue content and systolic as well as diastolic blood pressure

BMI a skurczowe ciśnienie tętnicze	$r = 0,0828$
BMI a rozkurczowe ciśnienie tętnicze	$r = 0,1240$
Zawartość tkanki tłuszczowej a skurczowe ciśnienie tętnicze	$r = 0,0140$
Zawartość tkanki tłuszczowej a rozkurczowe ciśnienie tętnicze	$r = 0,0165$

BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała

Dobrodziejstwa wynikające z regularnej aktywności fizycznej to przede wszystkim redukcja ryzyka przedwczesnej śmierci (w tym także z powodu chorób serca), redukcja ryzyka rozwoju cukrzycy, nadciśnienia tętniczego, wspomaganie redukcji ciśnienia oraz kontroli masy ciała [7]. Fizjologiczne efekty treningu fizycznego, takie jak: zwiększenie pułapu tlenowego (VO_{2max}), zwiększenie pobierania tlenu przy progu beztlenowym, spadek zapotrzebowania na tlen przy wysiłku submaksymalnym, spadek spoczynkowej i wysiłkowej częstości pracy serca oraz ciśnienia tętniczego czy redukcja zużycia tlenu przez mięsień sercowy przy wysiłku submaksymalnym, zwiększenie objętości wyrzutowej i pojemności minutowej serca, a także poprawa podatności tętnic i funkcji śródbłonna, wzrost gęstości kapilarnej w mięśniach szkieletowych prowadzą do wzrostu stężenia cholesterolu frakcji HDL i spadku stężenia triglicerydów w surowicy krwi oraz poprawy tolerancji glukozy i zapotrzebowania na insulinę. Redukcja całkowitej i brzusznej zawartości tkanki tłuszczowej to efekt i ogniwo spajające korzystny wpływ wysiłku fizycznego na układ sercowo-naczyniowy [8].

W badaniu bardzo łagodnie potraktowano kryteria włączenia pacjentów do grupy aktywnych fizycznie, precyzując je na poziomie minimum jednej godziny spaceru, pływania, jazdy na rowerze lub treningu aerobowego przynajmniej raz w tygodniu. Według rekomendacji ACSM i AHA właściwy wysiłek fizyczny polega na wykonywaniu ćwiczeń aerobowych o umiarkowanej intensywności przez 30 minut 5 razy w tygodniu. Alternatywą są ćwiczenia aerobowe o dużej intensywności wykonywane przez 20 minut 3 razy w tygodniu. Możliwe jest także łączenie obu tych wariantów. Dotyczy to również osób w podeszłym wieku, powyżej 65. roku życia [9, 10]. Pół godziny umiarkowanej aktywności fizycznej dziennie znalazło się także w europejskich wytycznych zapobiegania chorobom sercowo-naczyniowym, chociaż zaznacza się tam również korzystny wpływ jakiegokolwiek zwiększenia aktywności fizycznej [11].

W prezentowanym badaniu wykazano istotny wpływ aktywności fizycznej na zawartość tkanki tłuszczowej. Dodatnia korelacja pomiędzy obwodem pasa a zawartością tkanki tłuszczowej wskazuje na to, iż nadmiar tłuszczu lokalizuje się głównie w okolicy trzewi, powodując tę najbardziej niekorzystną w aspekcie ryzyka sercowo-naczyniowego otyłość brzuszna [2, 12]. Podobne wyniki uzyskano również w innych badaniach przeprowadzanych na całym świecie. Autorzy są zgodni, iż aktywny fizycznie styl życia redukuje ryzyko chorób serca u pacjentów otyłych i z nadwagą [2, 9, 11, 13].

Bardzo ciekawy wydaje się być stwierdzony podczas badań przeprowadzonych w ramach akcji „Kobiety w czerwieni” wpływ aktywności fizycznej na występowanie epizodów bólu w klatce piersiowej. Autorki pracy nie znalazły w dotychczasowych publikacjach obecności podobnej korelacji badanej w populacji ogólnej, do której zaliczyć można także populację badaną w akcji „Kobiety w czerwieni”.

W analizie statystycznej nie wzięto pod uwagę charakteru bólu, a jedynie jego obecność lub jego brak. Znalazły się zatem w tej grupie zarówno bóle pochodzenia sercowego, jak i niesercowego. Biorąc pod uwagę fakt, iż wśród najczęstszych przyczyn występowania niesercowego bólu w klatce piersiowej znajdują się bóle nerwicowe oraz neuralgie międzyżebrowe, można zatem ekstrapolować, iż korzystny wpływ aktywności fizycznej opiera się nie tylko na redukcji konkretnych czynników ryzyka, ale także na ogólnej poprawie samopoczucia, co samo w sobie jest czynnikiem rokowniczo korzystnym we wszelkich chorobach [14].

Stwierdza się także dodatnią korelację pomiędzy wartościami BMI oraz skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Podobne wyniki uzyskano także w prospektywnym badaniu HYPGENE, w którym stwierdzono istotny wpływ BMI na wartości ciśnienia tętniczego oraz ryzyko wystąpienia nadciśnienia [15]. Na uwagę zasługuje najwyższy z obserwowanych w badaniu współczynnik determinacji pomiędzy wartościami BMI a rozkurczowym ciśnieniem tętniczym, który sugeruje ponad 12-procentowy wpływ tego czynnika na wartości rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Zaobserwowano również w pracy dodatnią korelację pomiędzy zawartością tkanki tłuszczowej i skurczowym oraz rozkurczowym ciśnieniem tętniczym jednakże przy znacznie niższych współczynnikach determinacji. Niemniej jednak z uwagi na wykazaną wcześniej dodatnią korelację pomiędzy obwodem pasa i zawartością tkanki tłuszczowej można pokusić się o stwierdzenie, że oba te czynniki mają wpływ na wartość zarówno skurczowego, jak i rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Takie zależności obserwowali również Dagenais i wsp. w pracy oceniającej wartość prognostyczną masy ciała i otyłości brzusznej w chorobie wieńcowej [12].

W wykonywanych na świecie badaniach zaobserwowano niską aktywność fizyczną badanych, która przekładała się na gorszy stan zdrowia. Dlatego też w wytycznych wszystkich towarzystw zajmujących się chorobami układu sercowo-naczyniowego zwraca się uwagę, iż wdrożenie lub zwiększenie aktywności fizycznej powinno być jednym z głównych elementów modyfikacji stylu życia w celu zmniejszenia ryzyka sercowo-naczyniowego.

Wnioski

Zaobserwowano, że aktywność fizyczna istotnie wpływa na zawartość tkanki tłuszczowej. Co więcej, pacjenci aktywni fizycznie mieli mniej epizodów bólu w klatce piersiowej niż ci, którzy nie uprawiali żadnej aktywności fizycznej. Ponadto szczuplejsi pa-

cjenci (z niższymi wartościami BMI oraz mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej) mieli również niższe wartości skurczowego oraz rozkurczowego ciśnienia tętniczego.

Podsumowując, można powiedzieć, że aktywność fizyczna, która kojarzy się z mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej oraz liczbą epizodów bólu w klatce piersiowej, wpływa także pozytywnie na ciśnienie tętnicze. W tym aspekcie aktywność fizyczna może być postrzegana jako czynnik redukujący ryzyko sercowo-naczyniowe, będący istotnym elementem zdrowego stylu życia.

Streszczenie

Wstęp Celem pracy była ocena aktywności fizycznej jako nefarmakologicznego czynnika redukującego ryzyko sercowo-naczyniowe w akcji profilaktycznej „Kobiety w czerwieni”.

Materiał i metody Podczas akcji profilaktycznej „Kobiety w czerwieni” przebadano 337 osób (201 kobiet i 136 mężczyzn) w wieku od 18 do 87 lat. Pacjentów podzielono na dwie grupy: (A) aktywnych fizycznie (1 godzina spaceru, pływania, jazdy na rowerze lub treningu aerobowego przynajmniej raz w tygodniu) — 186 pacjentów oraz (B) nieaktywnych fizycznie — 151 pacjentów. Obie grupy nie różniły się istotnie pod względem wieku [(A) 46 ± 17 lat; (B) 45 ± 15 lat; $p = 0,5719$], wysokości skurczowego (SBP) [(A) 139 ± 21 mm Hg; (B) 136 ± 22 mm Hg; $p = 0,2083$] oraz rozkurczowego (DBP) [(A) 84 ± 12 mm Hg; (B) 83 ± 12 mm Hg; $p = 0,4668$] ciśnienia tętniczego. Podczas akcji dokonano następujących pomiarów: ciśnienie tętnicze, masa ciała, wzrost, wskaźnik masy ciała, obwód pasa, zawartość tkanki tłuszczowej. Zebrano również wywiad dotyczący epizodów bólu dławicowego. Do analizy statystycznej zastosowano test *t*-Studenta dla zmiennych niezależnych, test *t*-Studenta z poprawką Welcha, test Chi-kwadrat z poprawką Yate'a. Do analizy korelacji i determinacji użyto liniowego współczynnika korelacji Pearsona oraz współczynnika determinacji. **Wyniki** Wykazano statystycznie istotną różnicę w zawartości tkanki tłuszczowej pomiędzy dwoma badanymi grupami [(A) $28,1 \pm 7,6\%$; (B) $30,8 \pm 7,0\%$; $p = 0,0009$] oraz dodatnią korelację pomiędzy obwodem pasa a zawartością tkanki tłuszczowej ($r = 0,1919$; $p = 0,0004$). Ponadto ukazano istotną statystycznie zależność między aktywnością fizyczną a występowaniem epizodów bólu w klatce piersiowej [(A) 65 pacjentów; (B) 79 pacjentów; $p = 0,002$]. Zaobserwowano również statystycznie istotną kore-

lację pomiędzy wartością BMI a skurczowym ($r = 0,2879$; $p < 0,0001$), jak i rozkurczowym ($r = 0,3522$; $p < 0,0001$) ciśnieniem tętniczym, a także między zawartością tkanki tłuszczowej a skurczowym ($r = 0,1187$; $p = 0,0279$) oraz rozkurczowym ($r = 0,1288$; $p = 0,017$) ciśnieniem tętniczym.

Wnioski Aktywność fizyczna ma istotny wpływ na zawartość tkanki tłuszczowej. Pacjenci aktywni fizycznie mieli mniej epizodów bólu w klatce piersiowej niż ci, którzy nie uprawiali żadnej aktywności fizycznej. Szczuplejsi pacjenci (niższe wartości BMI oraz zawartości tkanki tłuszczowej) mieli również niższe wartości skurczowego oraz rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Aktywność fizyczna zmniejsza zawartość tkanki tłuszczowej oraz liczbę epizodów bólu w klatce piersiowej, co wpływa na wysokość skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego. W ten sposób aktywność fizyczna może być interpretowana jako czynnik redukujący ryzyko sercowo-naczyniowe, będący istotnym elementem zdrowego stylu życia.

słowa kluczowe: aktywność fizyczna, ciśnienie tętnicze, BMI, zawartość tkanki tłuszczowej, akcja profilaktyczna „Kobiety w czerwieni”

Nadciśnienie Tętnicze 2009, tom 13, nr 1, strony 42–47.

Piśmiennictwo

1. Kałka D., Sobieszcańska M., Marciniak W. Aktywność fizyczna jako prewencja chorób sercowo-naczyniowych u osób w podeszłym wieku. *Pol. Merk. Lek.* 2007; 12 (127): 48.
2. Zoeller F.R. Jr. Physical activity and obesity: their interaction and implications for disease risk and the role of physical activity in healthy weight management. *Am. J. Lifestyle Med.* 2007; 1 (6): 437–446.
3. Woźnicka L., Kałek N., Lewandowski Ł., Cymerys M. Nadciśnienie tętnicze jako problem zdrowotny populacji badanej w programie „Kobiety w czerwieni”. *Nadciśnienie tętnicze* 2008; 12 (3): 207–215.
4. Grodzicki T., Gryglewska B., Tomasiak T., Windak A. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. *Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego oraz Kolegium Lekarzy Rodziny w Polsce. Nadciśnienie Tętnicze* 2008; 12 (5): 317–342.
5. Lloyd-Jones D., Adams R., Carnethon M. i wsp. Heart disease and stroke statistics — 2009 update. A report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2009; 119 (3): 21–181.
6. Prevalence of Physical Activity, Including Lifestyle Activities Among Adults — United States, 2000–2001. *Morbidity & Mortality Weekly Report* 2003; 52 (32): 764–769.
7. Krzysztofiak H., Mamcarz A. Aktywność fizyczna w profilaktyce choroby niedokrwiennej serca — recepta na wysiłek. Dłużniewski M. (red.). *Kardiologia w praktyce. I. Wydawnictwo Czelej, Lublin* 2007; 1 (39): 265–277.
8. Arena R., Myers J. i Guazzi M. The clinical significance of aerobic exercise testing and prescription: from apparently healthy to confirmed cardiovascular disease. *Am. J. Lifestyle Med.* 2008; 2 (6): 519–536.
9. Haskell W.L., Lee I.M., Pate R.R. i wsp. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2007; 39 (8): 1423–1434.
10. Nelson M.E., Rejeski W.J., Blair S.N. i wsp. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2007; 39 (8): 1435–1445.
11. Graham I., Atar D., Borch-Johnsen K. i wsp. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Europ. Heart J.* 2007; 28: 2375–2414.
12. Dagenais G.R., Yi Q., Mann J.F. i wsp. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. *Am. Heart J.* 2005; 149 (1): 54–60.
13. Gill J.M., Malkova D. Physical activity, fitness and cardiovascular disease risk in adults: interactions with insulin resistance and obesity. *Clin. Sci.* 2004; 110: 409–425.
14. Penedo F.J. i Dahn J.R. Exercise and Well-Being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr. Opin. Psychiatry* 2005; 18 (2): 189–193.
15. Rankinen T., Church T.S., Rice T. i wsp. Cardiorespiratory Fitness, BMI, and Risk of Hypertension: The HYPGENE Study. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2007; 39 (10): 1687–1692.