

Wpływ aktywności fizycznej na poziom otłuszczenia młodych kobiet

Aleksandra Stachoń, Jadwiga Pietraszewska, Anna Burdukiewicz, Justyna Andrzejewska

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Stachoń A, Pietraszewska J, Burdukiewicz A, Andrzejewska J. Wpływ aktywności fizycznej na poziom otłuszczenia młodych kobiet. Med Og Nauk Zdr. 2013; 19(2): 188–192.

Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy: Poziom otłuszczenia wiąże się istotnie z ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych, chorób metabolicznych i nowotworów. Zarówno niedobór tkanki tłuszczowej, jak i nadmierne otłuszczenie powodują zaburzenia płodności i problemy zdrowotne płodu, co ma szczególne znaczenie dla młodych kobiet będących w okresie reprodukcyjnym. Poziom tkanki tłuszczowej jest cechą dziedziczną wielogenowo i łatwo podlegającą wpływom czynników zewnętrznych, między innymi aktywności fizycznej. Celem przeprowadzonych badań była ocena zróżnicowania otłuszczenia młodych kobiet różniących się poziomem aktywności fizycznej.

Materiał i metoda: Badaniami antropometrycznymi i ankietowymi objęto 175 młodych kobiet – studentek AWF we Wrocławiu. Poziom tkanki tłuszczowej szacowano na podstawie pomiarów grubości fałdów skórno-tłuszczowych. Obliczono wskaźniki otłuszczenia i proporcji budowy ciała, a także skład tkankowy na podstawie równań regresji Slaughter-Lohman-Boileau *et al.* Poziom aktywności fizycznej określano zgodnie z wytycznymi WHO, uwzględniając aktywność w czasie wolnym, w pracy i na zajęciach na uczelni.

Wyniki: Okazało się, że w grupie badanych wraz ze zwiększaniem poziomu aktywności fizycznej zmniejsza się grubość prawie wszystkich analizowanych fałdów skórno-tłuszczowych, a także udział tłuszczu ogólnego w masie ciała. Nie zaobserwowano różnic w masowości budowy ciała (BMI) ani w sposobie dystrybucji tkanki tłuszczowej (ocenianym na podstawie wskaźnika WHR) pomiędzy kobietami o różnym poziomie aktywności.

Wnioski: Przeprowadzone badania potwierdzają ochronny wpływ aktywności fizycznej na gromadzenie tkanki tłuszczowej u młodych kobiet. Kobiety najbardziej aktywne fizycznie są najmniej otłuszczone.

Słowa kluczowe

masa tłuszczu, masa ciała szczupłego, BMI, WHR

WPROWADZENIE

Poziom tkanki tłuszczowej jest cechą dziedziczną wielogenowo i w znacznym stopniu podlega wpływom czynników środowiskowych [1, 2, 3]. Należą do nich przede wszystkim aktywność fizyczna i dieta. Utrzymywanie aktywności fizycznej ma kluczowe znaczenie dla zachowania zdrowia i dobrej kondycji biologicznej. Liczne prace wskazywały na zwiększenie ryzyka występowania chorób sercowo-naczyniowych [4, 5], cukrzycy [6, 7], nadwagi i otyłości [5, 8, 9, 10], a także niektórych rodzajów raka [11, 12] i innych problemów zdrowotnych u osób nieaktywnych fizycznie. Niski poziom aktywności wraz z nieprawidłową dietą powodują przede wszystkim nadmierne gromadzenie tkanki tłuszczowej, także wśród kobiet o prawidłowej masie ciała [13].

W przeciągu ostatnich kilkunastu lat narasta problem zmniejszającej się aktywności ruchowej dzieci i młodzieży, szczególnie ze względu na długie godziny spędzane przed komputerem i liczne sedentarne zajęcia pozalekcyjne [14, 15]. Wzorzec wyuczony w dzieciństwie jest powielany w życiu dorosłym [16]. Coraz więcej osób wykonuje prace w pozycji siedzącej i nie uprawia sportu. Na problem ten zwróciła uwagę Światowa Organizacja Zdrowia i wydała zalecenia dotyczące poziomu aktywności ruchowej osób w różnym wieku [11]. W ocenie poziomu aktywności ruchowej dorosłych należy uwzględnić aktywność w czasie wolnym (spacery,

uprawa ogródka, pływanie, bieganie), aktywność związaną z przemieszczaniem się (chodzenie, jazda na rowerze), aktywność podejmowaną w pracy zawodowej, a także tę związaną z utrzymaniem domu czy zabawą z dziećmi. Według WHO dorosła osoba powinna wykonywać tygodniowo co najmniej 150 minut ćwiczeń o umiarkowanej intensywności lub 75 minut ćwiczeń energicznych. Taka aktywność fizyczna sprzyja zachowaniu dobrej kondycji zdrowotnej i zapobiega nadmiernemu gromadzeniu się tkanki tłuszczowej wraz z wiekiem [11].

Zagrożenia zdrowia związane z nadmiernym otłuszczeniem ciała są szczególnie niebezpieczne dla młodych kobiet, które w niedługim czasie zajądą w ciążę i urodzą dzieci. Z jednej strony niedostateczny poziom tkanki tłuszczowej powoduje zaburzenia miesiączkowania i niemożność zajścia w ciążę [17], z drugiej strony – otyłość stanowi również czynnik ryzyka niepłodności [18], a także ryzyka chorób metabolicznych u płodu i powikłań podczas ciąży [19]. Masa ciała i poziom otłuszczenia są bardzo labilnymi parametrami, szczególnie u młodych kobiet – ze względu na prowadzone diety i przeciążenie ćwiczeniami fizycznymi w celu zachowania szczupłej sylwetki.

CEL PRACY

Celem przeprowadzonych badań była ocena zróżnicowania budowy ciała i poziomu otłuszczenia młodych kobiet w zależności od poziomu ich aktywności fizycznej. W świetle przytoczonych informacji niezwykle istotne jest stałe mo-

Adres do korespondencji: Aleksandra Stachoń, al. I.J. Paderewskiego 35, bud. P2, 51-612 Wrocław
e-mail: aleksandra.stachon@awf.wroc.pl

Nadesłano: 12 września 2012; zaakceptowano do druku: 28 stycznia 2013

nitorowanie poziomu otluszczenia młodych kobiet, a także definiowanie i ocena wpływu czynników związanych ze składem tkankowym ciała.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowią wyniki antropometrycznych badań przekrojowych, a także badań ankietowych prowadzonych wśród studentek I roku Akademii Wychowania Fizycznego (AWF) we Wrocławiu w latach 2008–2011. Badane były studentki Wydziału Wychowania Fizycznego i Wydziału Fizjoterapii (N=175). Kobiety były w wieku 19–23 lat ($X_{sr}=19,8$; $SD=0,9$). Badania odbywały się corocznie o tej samej porze roku (jesień) w godzinach porannych.

Pomiary wysokościowe zostały wykonane techniką Martina [20], po prawej stronie ciała za pomocą antropometru (dokładność pomiaru 0,1 cm). Grubości fałdów skórno-tłuszczowych zmierzono za pomocą tkankomierza typu Holtaina (dokładność pomiarów 0,2 mm). Do pomiarów wykorzystano sprzęt firmy GPM Anthropological Instruments Siber Hegner Machinery LTD. Masa ciała została zmierzona za pomocą wagi elektronicznej (dokładność pomiaru 0,01 kg). Wykonane pomiary antropologiczne pozwoliły na określenie składu tkankowego ciała badanych. Otluszczenie ciała i zawartość ciała tłuszczowego wyliczono na podstawie równań regresji – użyto wzoru Slaughter'a-Lohman'a-Boileau et al. dla kobiet [21]:

$$\% \text{ Tłuszczu}^a = 1.33 * (FR + FŁ) - 0.013 * (FR + FŁ)^2 - 2.5$$

Masywność budowy ciała i rodzaj dystrybucji tkanki tłuszczowej określono, zgodnie z kryteriami zalecanymi przez Światową Organizację Zdrowia, na podstawie wartości wskaźnika BMI (*Body Mass Index*) i wskaźnika WHR (*Waist-Hip Ratio*).

Poziom aktywności badanych został ustalony na podstawie dokładnego wywiadu dotyczącego częstości i rodzaju wykonywanych ćwiczeń/aktywności fizycznej. Uwzględniono, zgodnie z zaleceniami WHO [22], aktywność w czasie wolnym, a także tę związaną z zajęciami na studiach. Wydzielono trzy kategorie aktywności: (i) aktywność mała (nieregularne spacerowanie, bieganie, pływanie itp.); (ii) aktywność średnia (regularne ćwiczenia 2–3 razy w tygodniu); (iii) aktywność duża (regularne treningi co najmniej 4 razy w tygodniu po godzinie).

Analizując materiał, obliczono podstawowe statystyki (X_{sr} , SD) w grupach kobiet o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej. Sprawdzone testem normalności Levene'a zgodność rozkładu analizowanych zmiennych z rozkładem normalnym. Do zbadania istotności różnic stosowano testy parametryczne (ANOVA, test Scheffego) i testy nieparametryczne (test Kruskala-Wallisa, test wielokrotnych porównań średnich rang). Przyjęto poziom istotności rzędu 5%. Różnice istotne statystycznie oznaczono w tabelach gwiazdką. Analizy wykonano w programie StatSoft® Statistica 9.0. Wyniki zobrazowano na wykresach wykonanych w programie Microsoft® Office Excel 2003.

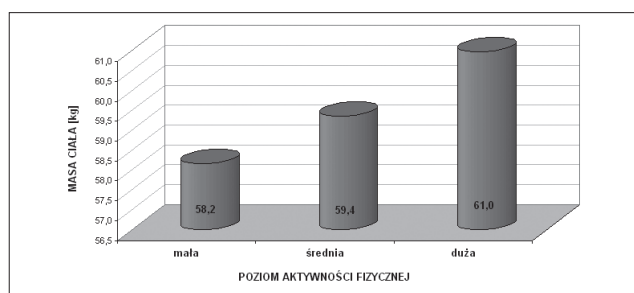
^a FR – fałd skórno-tłuszczowy na ramieniu; FŁ – fałd skórno-tłuszczowy na łopacie.

WYNIKI

Badane kobiety należące do grup o różnym poziomie aktywności fizycznej nie różniły się istotnie wiekiem, wysokością ciała ani masą ciała. Podstawowe parametry budowy ciała kobiet prezentuje Tabela 1. Mimo braku istotnych różnic, wśród badanych zauważalna jest tendencja do zwiększania masy ciała wraz ze zwiększaniem poziomu aktywności fizycznej (Ryc. 1).

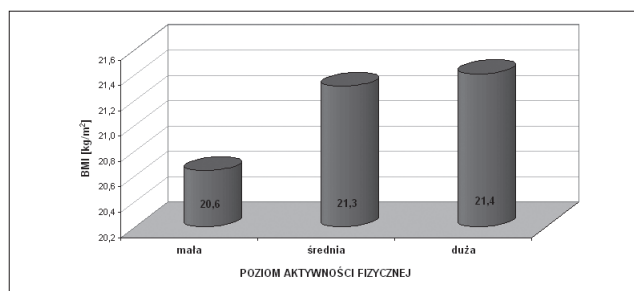
Tabela 1. Wiek i podstawowe parametry budowy ciała badanych kobiet

Zmienne	X_{sr}	SD	p
Wiek [lata]	19,8	0,9	0,9350
Wysokość ciała [cm]	167,8	6,5	0,3344
Masa ciała [kg]	59,9	7,6	0,1999
BMI [kg/m ²]	21,3	2,2	0,3637
WHR	0,736	0,061	0,4776

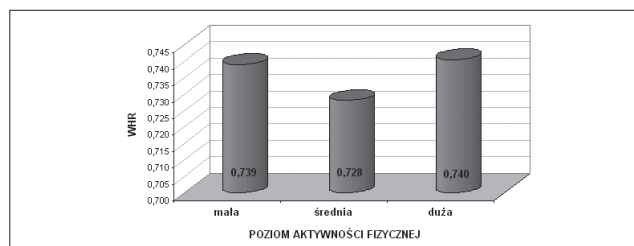


Rycina 1. Masa ciała badanych w grupach kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej

Badane grupy nie różniły się także istotnie wartościami wskaźnika wagowo-wzrostowego BMI ani wartościami wskaźnika dystrybucji tłuszczu WHR. Zauważalna jest jednak tendencja do zwiększenia BMI i niewielkiego zwiększenia WHR u kobiet bardziej aktywnych (Ryc. 2, Ryc. 3).



Rycina 2. Wskaźnik BMI badanych w grupach kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej



Rycina 3. Wskaźnik WHR badanych w grupach kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej

Kobiety deklarujące najwyższy poziom aktywności fizycznej (co najmniej cztery razy w tygodniu po godzinie) charakteryzowały się najniższym poziomem otłuszczenia podskórnego. Miały istotnie cieńsze fałdy skórno-tłuszczowe na łopatce, na ramieniu, przedramieniu, grzebieniu biodrowym i na podudziu (Tab. 2). Również fałd na brzuchu przyjmował najniższe wartości u najbardziej aktywnych kobiet. Wszystkie mierzone fałdy skórno-tłuszczowe wykazują tendencję do zmniejszania się wraz ze wzrastaniem aktywności fizycznej kobiet (Tab. 2). Dokładne wyniki analiz *post-hoc* (test Scheffego) prezentuje tabela 4.

Tabela 2. Grubości fałdów skórno-tłuszczowych w grupach kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej

Fałdy skórno-tłuszczowe	X_{sr}			SD			p
	Aktywność			Aktywność			
	mała	średnia	duża	mała	średnia	duża	
Łopatka [mm]	10,8	10,7	9,4	3,6	3,1	2,5	0,0171 *
Ramię [mm]	10,2	9,7	8,3	3,7	3,7	3,1	0,0119 *
Przedramię [mm]	3,6	4,8	3,8	0,9	3,6	1,1	0,0214 *
Brzuch [mm]	13,1	13,2	11,7	4,9	4,9	4,1	0,1057
Grzebień biodrowy [mm]	12,4	12,7	10,4	4,7	4,8	3,5	0,0029 *
Podudzie [mm]	9,7	8,5	7,1	3,7	3,1	2,6	0,0002 *

Również skład ciała szacowany na podstawie wzoru Slaughter'a-Lohman'a-Boileau *et al.* zmienia się istotnie wraz ze zwiększaniem poziomu aktywności fizycznej badanych (Tab. 3, Tab. 4). Kobiety najmniej aktywne mają najwyższy poziom tłuszczu i najniższy poziom ciała szczupłego. Kobiety najbardziej aktywne są najlepiej umięśnione (mają najwyższy poziom ciała szczupłego) i najslabiej otłuszczone.

Tabela 3. Skład ciała na podstawie równań regresji w grupach kobiet o zróżnicowanej aktywności fizycznej

Skład ciała	X_{sr}			SD			p
	Aktywność			Aktywność			
	mała	średnia	duża	mała	średnia	duża	
Ciało szczupłe [kg]	49,3	50,4	53,0	6,3	5,2	6,4	0,0048 *
Ciało szczupłe [%]	84,9	85,1	87,3	5,6	5,2	4,1	0,0089 *
Tłuszcz [kg]	8,9	8,9	7,9	3,8	3,6	3,6	0,1965
Tłuszcz [%]	15,1	14,9	12,7	5,6	4,1	5,2	0,0089 *

Tabela 4. Wyniki testu *post-hoc* Scheffego i testu wielokrotnych porównań średnich rang dla analizowanych zmiennych (w tabeli podano wartości prawdopodobieństwa p)

Zmienne	Aktywność	Aktywność		
		mała	średnia	duża
Fałd na łopatce [mm]	Aktywność	mała	0,9964	0,1386
		średnia	0,9964	0,0448*
		duża	0,1386	0,0448*
Fałd na ramieniu [mm]	Aktywność	mała	0,8536	0,0509*
		średnia	0,8536	0,0504*
		duża	0,0509*	0,0504*

Tabela 4. Wyniki testu *post-hoc* Scheffego i testu wielokrotnych porównań średnich rang dla analizowanych zmiennych (ciąg dalszy)

Zmienne	Aktywność	Aktywność		
		mała	średnia	duża
Fałd na przedramieniu [mm]	Aktywność	mała	0,0331*	0,8121
		średnia	0,0331*	0,1186
		duża	0,8121	0,1186
Fałd nadgrzebieniowy [mm]	Aktywność	mała	1,0000	0,0579
		średnia	1,0000	0,0059*
		duża	0,0579	0,0059*
Fałd na podudziu [mm]	Aktywność	mała	0,2225	0,0006*
		średnia	0,2225	0,0006*
		duża	0,0006*	0,0006*
Ciało szczupłe [kg]	Aktywność	mała	0,7344	0,0224*
		średnia	0,7344	0,0376*
		duża	0,0224*	0,0376*
Ciało szczupłe [%]	Aktywność	mała	0,9872	0,0814
		średnia	0,9872	0,0246*
		duża	0,0814	0,0246*
Tłuszcz [kg]	Aktywność	mała	0,9903	0,5230
		średnia	0,9903	0,2402
		duża	0,5230	0,2402
Tłuszcz [%]	Aktywność	mała	0,9872	0,0814
		średnia	0,9872	0,0246*
		duża	0,0814	0,0246*

DYSKUSJA

Jak wskazywały wcześniej przeprowadzone badania, poziom aktywności fizycznej młodych kobiet wiąże się istotnie z poziomem otłuszczenia, co potwierdza także prezentowana praca. Kobiety, które były najbardziej aktywne charakteryzowały się najniższym poziomem otłuszczenia szacowanym za pomocą bezpośrednich pomiarów antropometrycznych, wskaźników proporcji ciała i równań regresji. Kobiety najbardziej aktywne miały więc najcieńsze wszystkie badane fałdy skórno-tłuszczowe (z wyjątkiem fałdu przedramienia, ale w tym przypadku nie była to różnica istotna statystycznie). Różnica w grubości fałdów skórno-tłuszczowych pomiędzy najbardziej a najmniej aktywnymi kobietami wynosiła 1–2 cm. Różnica w zawartości tłuszczu całkowitego w ciele wynosiła wśród badanych ponad 2%.

Obserwacje te potwierdzają m.in. Kromhout *et al.* – wykazali oni, że grubość fałdu podłopatkowego negatywnie koreluje z poziomem aktywności fizycznej związanej z wykonywaną pracą [23]. Niższe wartości grubości fałdu skórno-tłuszczowego na ramieniu u bardziej aktywnych studentów odnotowali także Washburn *et al.* [24]. U badanych przez ten zespół studentów większa aktywność ruchowa wiązała się także z niższymi wartościami rytmu serca w spoczynku [26]. Pozytywny wpływ zwiększonej aktywności fizycznej na występowanie nadciśnienia wykazał Palatini [25]. Inne prowadzone na studentach badania wskazywały, że prawie połowa badanych cechowała się niską aktywnością fizyczną i osoby te na podstawie grubości fałdu na ramieniu zostały

sklasyfikowane jako otyłe lub z nadwagą [26]. Nie zaobserwowano jednak w tym przypadku istotnego związku pomiędzy grubością wszystkich fałdów skórno-tłuszczowych a poziomem aktywności fizycznej [26]. W prezentowanej pracy poziom otluszczenia ogólnego okazał się zwiększać wraz ze zmniejszaniem poziomu aktywności (różnica około 2%), co potwierdzają także wcześniejsze badania [27, 28, 29]. W badaniach Swartz, Evans, King et al. [30] mężczyźni mało aktywni charakteryzowali się większą o 1,5–4,0 % zawartością tłuszczu od mężczyzn bardzo aktywnych. Warto zauważyć, że udowodniono wpływ niedostatecznej aktywności ruchowej na gromadzenie tłuszczu także u kobiet z prawidłową masą ciała [13]. Wyniki testu *post-hoc* wykazały, że najbardziej odstającą spośród badanych grupą pod względem większości analizowanych cech okazała się grupa najbardziej aktywnych kobiet, które deklarowały, że trenują co najmniej 4 razy w tygodniu przez godzinę. Podobne wyniki otrzymali Gutin et al. [31].

Nie wykazano natomiast istotnych różnic w masywności budowy ciała i sposobie dystrybucji tłuszczu pomiędzy badanymi, da się jednak zauważyć pewne tendencje. Nie wszystkie zależności udało się wykazać, zapewne ze względu na małe zróżnicowanie somatyczne badanych kobiet. Brak było wśród badanych kobiet nieaktywnych (specyfika studiów na AWF) – wszystkie były aktywne choćby w stopniu minimalnym. Większość, blisko 90% badanych miała prawidłowe wartości BMI, nie wskazujące na nadwagę ani na niedowagę [32]. Niecałe 3% badanych miało WHR inny niż 0,7–0,8, czyli prawie wszystkie miały prawidłową, zgodną z płcią dystrybucję tłuszczu [33]. Większość kobiet z WHR równym 0,8 należała do osób bardzo aktywnych, co wskazuje, że wśród aktywnych kobiet istnieje tendencja do otyłości aneroidealnej – w mniejszym stopniu gromadzą one tłuszcz na biodrach i udach niż mniej aktywne rówieśniczki. Kromhout et al. wykazali, że im mniejsza aktywność fizyczna badanych, tym wyższe wartości BMI [23]. W prezentowanej pracy nie potwierdziła się taka tendencja. Kobiety bardziej aktywne były nieznacznie bardziej masywne od mało aktywnych kobiet, miały nieco większą masę ciała. Zapewne na masywność budowy ciała wpływała u nich w większym stopniu niż w populacji generalnej masa mięśniowa – były to studentki Akademii Wychowania Fizycznego. Jak już wcześniej wspomniano, badania na różnowiekowych i różnopłciowych populacjach wskazywały, że niski poziom aktywności fizycznej wiązał się istotnie z wyższymi wartościami wskaźnika BMI (z otyłością) i z przybieraniem na wadze [8], a zwiększenie aktywności fizycznej wpływało na zmniejszenie masy ciała i zmniejszenie otluszczenia zarówno ogólnego, jak i podskórnego [9].

Wcześniejsze badania na grupie mężczyzn wykazały, że osoby bardziej aktywne charakteryzują się niższymi wartościami wskaźnika WHR niż nieaktywne [34], a także, że wartości WHR zależą od poziomu aktywności fizycznej tylko u płci męskiej, a nie u kobiet, co spowodowane było zapewne wpływem hormonów [35].

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają wyciągnąć następujące wnioski:

1. Kobiety bardziej aktywne fizycznie charakteryzują się mniejszym otluszczeniem podskórnym niż kobiety mało aktywne.

2. Kobiety utrzymujące dużą aktywność fizyczną mają niższą o około 2% zawartość tłuszczu całkowitego w ciele.
3. Wysoki poziom aktywności fizycznej wpływa ochronnie na gromadzenie się tłuszczu na biodrach i udach.
4. Ponieważ otluszczenie ciała wiąże się z ryzykiem różnych chorób, m.in. sercowo-naczyniowych, metabolicznych i innych, a także z płodnością młodych kobiet, stwierdzić można, że odpowiedni poziom aktywności fizycznej, odpowiadając za redukcję tkanki tłuszczowej, pełni rolę ochronną dla zdrowia i kondycji biologicznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Brook CG, Huntley RM, Slack J. Influence of heredity and environment in determination of skinfold thickness in children. *Br Med J*. 1975; 2: 719–721.
2. Selby JV, Newman B, Quesenberry CP Jr, Fabsitz RR, King MC, Meaney FJ. Evidence of genetic influence on central body fat in middle-aged twins. *Hum Biol*. 1989; 61(2):179–194.
3. Cardon LR, Carmelli D, Fabsitz RR, Reed T. Genetic and environmental correlations between obesity and body fat distribution in adult male twins. *Hum Biol*. 1994; 66(3): 465–479.
4. Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, O'Connor FC, Wright JG, Lakatta LE, i wsp. Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation*. 1993; 88(4Pt 1): 1456–1462.
5. Boreham C, Twisk J, Murray L, Savage M, Strain JJ, Cran G. Fitness, fatness and coronary heart disease risk in adolescents: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Med Science Sports Exerc*. 2001; 33(2): 270–274.
6. Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE i wsp. Relationship of physical activity vs body mass index with type 2 diabetes in women. *JAMA*. 2004; 292(10): 1188–1194.
7. Lee DC, Park I, Jun TW, Nam BH, Cho SI, Blair SN, i wsp. Physical Activity and Body Mass Index and Their Associations With the Development of Type 2 Diabetes in Korean Men. *Am J Epidemiol*. 2012; 176(1): 43–51.
8. Jebb S, Moore MS. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Science Sports Exerc*. 1999; 31(11): 534–541.
9. Ross R, Janssen I. Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33(6): 521–527.
10. Mota J, Santos P, Guerra S, Ribeiro JC, Duarte J. Difference of daily physical activity levels of children according to body mass index. *Pediatr Exerc Sci*. 2002; 14: 442–452.
11. Recommended levels of physical activity for adults aged 18 – 64 years and Benefits of physical activity for adults. http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/index.html (dostęp: 2012.09.11)
12. Boyle T, Bull F, Fritschi L, Heyworth J. Resistance training and the risk of colon and rectal cancers. *Cancer Cause Control*. 2012; 23(7): 1091–1097.
13. Szczepańska J, Wądołowska L. Badanie częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu wśród kobiet o różnej masie ciała i zawartości tłuszczu w ciele. *Bromat Chem Toksykol*. 2011; XLIV(3): 290–297.
14. Przewęda R. Stan zdrowia polskiej młodzieży. *Wych Fiz Sport*. 1997; 1–2: 15–47.
15. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of Physical Activity and Television Watching With Body Weight and Level of Fatness Among Children. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 1998; 279(12): 938–942.
16. Kohl HW, Hobbs KE. Development of Physical Activity Behaviors Among Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1998; 101(Supp. 2): 549–554.
17. Bronson FH, Manning JM. The energetic regulation of ovulation: a realistic role for body fat. *Biol Reprod*. 1991; 44(6): 945–950.
18. Kirchengast S, Huber J. Body composition characteristics and body fat distribution in lean women with polycystic ovary syndrome. *Hum Reprod*. 2001; 16(6): 1255–1260.
19. Cedergren M. Maternal Morbid Obesity and the Risk of Adverse Pregnancy Outcome. *Obstet Gyn*. 2004; 103(2): 219–224.
20. Martin R, Saller K. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Band I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1959.
21. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, van Loan MD i wsp. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Hum Biol*. 1988; 60(5): 709–723.

22. WHO. Intensity of physical activity. http://www.who.int/dietphysical-activity/physical_activity_intensity/en/index.html (dostęp: 2012.09.11)
23. Kromhout D, Bloemberg B, Seidell JC, Nissinen A, Menotti A. Physical activity and dietary fiber determine population body fat levels: the seven countries study. *Int J Obesity*. 2001; 25(3): 301–306.
24. Washburn RA, Adams LL, Haile GT. Physical activity assessment for epidemiologic research: the utility of two simplified approaches. *Prev Med*. 1987; 16(5): 636–646.
25. Palatini P. Cardiovascular Effects of Exercise in Young Hypertensives. *Int J Sports Med*. 2012; 33(9): 683–690.
26. Moghadam M, Hajikazemi E, RoozberM F, Hoshyar rad A, Fatemeh Hosseini A. Relationship between Physical Activity and Triceps Skin Fold Thickness in adolescent girl students. *Iran Journal of Nursing*. 2011; 24(69): 62–68.
27. Janz KF, Kwon S, Letuchy EM, Eichenberger Gilmore JM, Burns TL, Torner JC i wsp. Sustained Effect of Early Physical Activity on Body Fat Mass in Older Children. *Am J Prev Med*. 2009; 37(1): 35–40.
28. Riddoch CJ, Leary SD, Ness AR, Blair SN, Deere K, Mattocks C i wsp. Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12–14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Br Med J*. 2009; 339: b4544.
29. Saavedra JM, Garcia-Hermoso A, Escalante Y. Effects of Exercise and/or Diet Programs on Kinanthropometric and Metabolic Parameters in Obese Children: a Pilot Study. *J Hum Kin*. 2011; 29: 67–78.
30. Swartz AM, Evans MJ, King GA, Thompson DL. Evaluation of a foot-to-foot bioelectrical impedance analyser in highly active, moderately active and less active young men. *Br J Nutr*. 2002; 88(2): 205–210.
31. Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81(4): 746–750.
32. WHO. BMI classification: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html (dostęp: 2012.09.11)
33. WHO. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf (dostęp: 2012.09.11)
34. Tremblay A, Després JP, Leblanc C, Craig CL, Ferris B, Stephens T i wsp. Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am J Clin Nutr*. 1990; 51(2): 153–157.
35. Trichopoulou A, Gnardellis C, Lagiou A, Benetou V, Naska A, Trichopoulos D. Physical activity and energy intake selectively predict the waist-to-hip ratio in men but not in women. *Am J Clin Nutr*. 2001; 74(5): 574–578.

Impact of physical activity on fatness level in young women

Abstract

Introduction: The risk of cardiovascular system diseases, different metabolic diseases or cancers are strongly connected with the level of fatness. Fat tissue deficiency, as well as excessive body fatness, causes fertility disorders and also health problems in the foetus. This is especially important for young women at the beginning of their reproductive stage of life. The level of adipose tissue, inherited in multigenic trait, is easy influenced by external factors – i.e. physical activity. The aim of the presented study was to evaluate the diversity of fatness in young females varied with the level of physical activity.

Material and method: Anthropometric and questionnaire research was conducted on 175 female students of the AWF Wrocław. The fatness level was estimated on the basis of measurements of skinfolds. The indices of fatness and body build proportions were calculated, also body compositions was evaluated with use of Slaughter-Lohman-Boileau *et al.* regression equation for females. The level of physical activity was defined according to WHO standards, including leisure time activity and work activity (connected with their studies).

Results: The presented research indicated that the thickness of analyzed skinfolds, as well as the proportion of fat mass in body mass, decreases together with the increasing activity of women. The differences in body mass index (BMI) and distribution of fatness (evaluated based on the WHR) were not significant in female groups and varied with the level of physical of activity.

Conclusions: The presented data support the opinion about the protective influence of physical activity on fat accumulation in young women. The most active women were also the slimmest.

Key words

fat mass, lean body mass, BMI, WHR