

*Katarzyna Janiszewska, Katarzyna Przybyłowicz, Anna Danielewicz*

## DYSTRYBUCJA PODSKÓRNEJ TKANKI TŁUSZCZOWEJ DZIEWCZĄT W RELACJI DO PRZEDSTARTOWEJ REDUKCJI MASY CIAŁA

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, kierownik: prof. dr hab. *J. Borowski*

*Celem badań było porównanie rozkładu podskórnej tkanki tłuszczowej oraz zawartości tłuszczu w ciele dziewcząt redukujących (RMC) i nieredukujących (nie-RMC) masy ciała przed turniejem taekwondo. Znamienne różnice w dystrybucji tkanki tłuszczowej między dziewczętami redukującymi i nieredukującymi masy ciała odnotowano w grubości fałdów skórno-tłuszczowych na plecach, podbródki i na dziesiątym żebrze. Nie odnotowano istotnych różnic w ogólnej zawartości tłuszczu w ciele.*

Hasła kuczowe: sporty walki, odchudzanie, rozkład tkanki tłuszczowej, grubość fałdu skórno-tłuszczowego, skład ciała

Key words: martial arts, weight loss, body fat distribution, skinfold thickness, body composition

Turnieje taekwondo rozgrywane są w kategoriach wagowych, podobnie jak zapasy, judo i inne sporty walki. Celem tworzenia takiego podziału jest zapewnienie sprawiedliwych walk między przeciwnikami o podobnych cechach fizjologicznych. Nie mniej jednak, często spotykanym zjawiskiem jest obniżanie masy ciała przez zawodników z zamiarem zakwalifikowania do niższej kategorii wagowej. Celem takich praktyk jest uzyskanie przewagi nad lżejszym przeciwnikiem (1,2,3,4). Duży odsetek zawodników redukuje masę ciała w krótkim czasie poprzedzającym oficjalne ważenie przed turniejem, a następnie w ciągu kilkunastu godzin poprzedzających start powraca do naturalnej masy ciała (2,4). Liczne badania dowodzą, że takie praktyki zaburzają działanie układu krwionośnego, termoregulację, funkcje poznawcze i powodują zwiększenie ryzyka wystąpienia kontuzji czy infekcji (5,6).

Wśród nielicznych prac opisujących problem redukcji masy ciała w sportach walki brak jest badań mających na celu określenie różnic w składzie ciała zawodników redukujących i nieredukujących masy. Istnieje możliwość, że zawodnicy redukują masę ciała w wyniku uszczuplenia nadmiernych zapasów tłuszczu w określonych partiach ciała. Możliwe też, iż zawodnicy o generalnie niskiej zawartości tłuszczu w ciele gwałtownie redukują masę ciała przed zawodami wyłącznie w wyniku odwodnienia, ponieważ jest ono jedyną drogą na zakwalifikowanie do niższej kategorii wagowej (7).

Celem badań było porównanie rozkładu podskórnej tkanki tłuszczowej oraz zawartości tłuszczu w ciele dziewcząt redukujących i nieredukujących masy ciała przed turniejem taekwondo.

## MATERIAŁ I METODY

Badaną próbę stanowiło 48 dziewcząt w wieku 15-17 lat trenujących wyczynowo taekwondo olimpijskie. Doboru próby dokonano w sposób przypadkowy wśród zawodniczek startujących w Finałach Mistrzostw Polski Juniorów w 2011 roku. Respondentki werbowano do badań przy oficjalnym ważeniu w przeddzień startu w zawodach. Wszystkie osoby posiadały ważne badania lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do startu w zawodach. Deklarację odnośnie redukcji masy ciała przed danym turniejem uzyskano przy pomocy autorskiego kwestionariusza. Badane podzielono na dwie grupy: dziewczęta, które redukowały masę ciała przed danym turniejem (RMC) oraz dziewczęta, które nie redukowały masy ciała (nie-RMC).

Dokonano pomiarów masy i wysokości ciała oraz dystrybucji podskórnej tkanki tłuszczowej w ciele zawodniczek. Rozkład tkanki tłuszczowej oceniono za pomocą pomiaru grubości fałdów skórno - tłuszczowych (FST) przy użyciu kalipera firmy Sieber & Hegner Co. Grubości FST zmierzono w 15 wybranych miejscach, po prawej stronie ciała: na policzku, na podbródku, fałd pachowy, z tyłu ramienia, z przodu ramienia, pod łopatką, na dziesiątym żebrze, na brzuchu, na boku tułowia, nad grzebieniem kości biodrowej, na plecach, na udzie, nad kolaniem, pod kolaniem i na łydce. Do porównania składu ciała obu grup wykorzystano sumę grubości wszystkich FST oraz zawartość tłuszczu w ciele wyznaczoną na podstawie algorytmu *Slaughter et al.* (8).

Do analiz wykorzystano program Statistica 10 firmy StatSoft. Dane przedstawiono jako wartości średnie z odchyleniem standardowym. Parametry antropometryczne zawodniczek RMC i nie-RMC porównano testem *t-Studenta* dla grup niezależnych przy poziomie istotności  $\alpha=0,05$ .

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Ponad połowa (56%) badanych dziewcząt deklarowała redukcję masy ciała przed turniejem w celu zakwalifikowania do pożądanej kategorii wagowej. Odsetek ten był niższy niż w badaniach *Fleming i Costarelli* (87%) (4), a wyższy niż w badaniach *van Dijk et al.* (28%) i *Tsai et al.* (50%) (6,9).

Średnia masa ciała zawodniczek z grupy RMC była średnio o 6,5 kg niższa niż zawodniczek nie-RMC. Przedstartowa redukcja masy ciała częściej dotyczyła więc zawodniczek z niższych kategorii wagowych. Stwierdzono wyższe wartości BMI w grupie RMC, jednakże były to różnice nieznaczące (Tabela I).

Tabela 1 Parametry antropometryczne dziewcząt a deklarowanie redukcji masy ciała przed zawodami

Table 1 Anthropometric characteristics of girls and declaration of weight reduction before competition

	Ogółem	RMC	nie-RMC	p
liczebność	48	27 (56%)	21 (44%)	
wiek (lata)	15,9 ± 0,9	15,9 ± 0,9	15,9 ± 0,8	ns
wysokość ciała (cm)	164,5 ± 15,3	161,7 ± 20,0	168,0 ± 5,5	ns
masa ciała (kg)	55,4 ± 10,2	51,8 ± 8,3	58,3 ± 10,3	0,019
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21,94 ± 14,33	22,63 ± 19,38	20,63 ± 3,27	ns

wartości przedstawiono jako średnia ± odchylenie standardowe; p - istotność statystyczna różnic między RMC i nie-RMC oceniona przy pomocy testu t przy  $\alpha=0,05$ ; ns - różnice nieistotne statystycznie

Najwyższą zawartość podskórnej tkanki tłuszczowej, zarówno w grupie RMC jak i nie-RMC, odnotowano na udzie, najniższą na fałdzie pachowym. Największą, znamienne różnicę odnotowano w zakresie grubości FST na plecach. Ponadto istotne różnice wystąpiły w grubościach FST na podbródku i na dziesiątym żebrze. W przypadku pozostałych 12 FST różnice między dziewczętami RMC i nie-RMC nie uzyskały mocy statystycznej. U dziewcząt RMC średnie grubości wszystkich fałdów skórno-tłuszczowych były niższe niż u dziewcząt nie-RMC, jednakże różnica między sumą grubości wszystkich FST nie uzyskała mocy statystycznej.

Generalnie, dziewczęta RMC w porównaniu do nie-RMC charakteryzowały się niższymi wartościami parametrów antropometrycznych (masa ciała, zawartość tłuszczu), w dolnych zakresach wartości prawidłowych. Jakkolwiek, nie odnotowano również znamienych różnic między dziewczętami RMC i nie-RMC w zawartości tłuszczu wyznaczonej na podstawie algorytmu. W badaniach *Fleming* i *Costarelli* spadek masy ciała w wyniku dwutygodniowej przedstartowej redukcji wynikał z uszczuplenia beztłuszczowej masy ciała o 1%, przy jednoczesnym braku zmian w zawartości tkanki tłuszczowej (10). Podobne wyniki uzyskano w badaniach *Tsai et al.*, gdzie w wyniku analizy czterotygodniowego okresu przedstartowej redukcji masy ciała wśród zawodniczek taekwondo, stwierdzono istotne różnice w masie ciała bez znaczących zmian w zawartości tkanki tłuszczowej (6). Te wcześniejsze nieliczne doniesienia dotyczące przedstartowej redukcji masy ciała mogą sugerować, że spadek masy ciała u zawodniczek RMC nastąpił w wyniku uszczuplenia beztłuszczowej masy ciała, najprawdopodobniej w wyniku odwodnienia.

Jakkolwiek, istnieje potrzeba dalszych badań, ze względu na ograniczenia wynikające z braku dostępnych danych dotyczących wyjściowej masy i składu ciała zawodniczek RMC. Ponadto, ograniczeniem przeprowadzonych analiz był fakt, iż badane dziewczęta były klasyfikowane do różnych kategorii wagowych.

Table I Dystrybucja podskórnej tkanki tłuszczowej a deklarowanie redukcji masy ciała przed zawodami  
 Table II Distribution of subcutaneous adipose tissue and declaration of weight reduction before competition

	Ogółem			RMC			nie-RMC			p	r
liczebność	48			27			21				
grubość FST [mm]											
na policzku	9,6	±	2,8	8,8	±	2,3	10,1	±	3,0	ns	-1,3
na podbródku	7,7	±	2,9	6,7	±	2,0	8,6	±	3,3	0,015	-1,9
pachowy	6,4	±	3,3	5,6	±	2,5	7,2	±	3,9	ns	-1,6
z przodu ramienia	9,0	±	4,8	8,1	±	3,8	9,5	±	5,4	ns	-1,4
z tyłu ramienia	16,9	±	6,8	14,9	±	5,3	18,2	±	7,0	ns	-3,3
podłopatkowy	11,9	±	14,0	10,2	±	8,5	10,7	±	5,6	ns	-0,6
na 10 żebrze	10,8	±	5,7	9,0	±	4,1	12,4	±	6,7	0,033	-3,5
na boku	18,2	±	14,3	14,6	±	7,2	18,6	±	8,9	ns	-4,0
na biodrze	9,7	±	6,2	7,9	±	4,2	10,7	±	6,3	ns	-2,8
na brzuchu	20,7	±	14,3	17,1	±	6,4	21,0	±	10,1	ns	-3,9
na plecach	33,9	±	32,1	20,0	±	8,7	28,1	±	13,3	0,015	-8,0
na udzie	36,6	±	30,6	24,3	±	8,5	29,2	±	12,3	ns	-4,8
nad kolanem	25,6	±	20,4	20,5	±	7,4	23,8	±	10,0	ns	-3,3
podkolanowy	14,0	±	14,2	10,8	±	6,3	15,2	±	8,8	ns	-4,4
na łydce	16,6	±	14,7	14,8	±	10,8	15,5	±	7,6	ns	-0,7
suma grubości FST [mm]	231,0	±	88,8	193,5	±	69,0	238,8	±	95,6	ns	-45,3
zawartość tłuszczu [%]	21,9	±	5,3	20,8	±	4,2	23,4	±	6,3	ns	-2,6

wartości przedstawiono jako średnia  $\pm$  odchylenie standardowe; RMC/nie-RMC – dziewczęta redukujące/nie redukujące masy ciała przed zawodami; p - istotność statystyczna różnic między RMC i nie-RMC oceniona przy pomocy testu t przy  $\alpha=0,05$ ; r – różnica między średnimi wartościami w grupie nie-RMC a RMC; FST – fałdy skórno-tłuszczowe; ns – różnice nieistotne statystycznie

## WNIOSKI

W badanej próbie, między kobietami redukującymi i nie redukującymi masy ciała odnotowano istotne różnice jedynie w grubości trzech fałdów skórno-tłuszczowych.

Pozostałe grubości dwunastu fałdów skórno-tłuszczowych nie różniły się istotnie pomiędzy grupami analizowanych dziewcząt.

K. Janiszewska, K.E. Przybyłowicz, A. Danielewicz

DISTRIBUTION OF SUBCUTANEOUS ADIPOSE TISSUE AMONG GIRLS  
IN RELATION TO PRE-COMPETITION BODY MASS REDUCTION

Summary

Body weight reduction among taekwondo athletes is focused on classification in a lower weight division in order to obtain a competitive advantage over lighter opponent. Inappropriate methods of weight reduction can lead to numerous health complications. The aim of this study was to analyze the difference in distribution of subcutaneous adipose tissue and body fat content between girls who reduced and who didn't reduce the body weight prior to the taekwondo tournament. The study sample consisted of 48 girls 15-17 years old. Girls who reduced the body weight prior to the tournament (RMC) and the girls who did not reduce the body weight (non-RMC) were included. Weight, height and subcutaneous fat distribution in the body of players were measured. Body fat distribution was assessed by measuring the selected skinfolds (FST) thickness using the Sieber Hegner & Co caliper. To compare the body composition of both groups the sum of all FST thickness and body fat content determined on the basis of the Slaughter et al. algorithm for children and adolescents were used. The average body mass of RMC athletes group was about 6.5 kg less than non-RMC athletes. The average thickness of all FST were lower among RMC girls than among non-RMC girls, but the differences between the sums of all FST thickness and body fat content did not obtain statistical power. In our sample, between women reducing and not reducing body weight, only three significant differences in the skinfolds thickness were recorded. The remaining twelve skinfolds thicknesses did not differ significantly between the groups of girls studied.

PIŚMIENICTWO

1. *Smith M.S., Dyson R., Hale T., Harrison J.H., McManus P.*: The effects in humans of rapid loss of body mass on a boxing-related task. *Eur J Appl Physiol*, 2000; 83:34–39. - 2. *Kazemi, M., Shearer H., Su Choung Y.*: Pre-competition habits and injuries in Taekwondo athletes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2005; 27:6-26. - 3. *Timpmann S., Ööpik V., Pääsuke M., Medijainen L., Erelina J.*: Acute effects of self-selected regimen of rapid body mass loss in combat sports athletes. *J Sci Med Sport*, 2008; 7:210–217. - 4. *Fleming S., Costarelli V.*: Eating behaviours and general practices used by Taekwondo players in order to make weight before competition. *Nutrition & Food Science*, 2009; 39(1):16–23. - 5. *Artioli G.G., Franchini E., Nicastrò H., Sterkowicz St., Solis M.Y., Lancha Junior A.H.*: The need of a weight management control program in judo: a proposal based on the successful case of wrestling. *J Int Soc Sports Nutr*, 2010; 7:15 - 6. *Tsai M.L., Ko M.H., Chang C.K., Chou K.M., Fang S.H.*: Impact of intense training and rapid weight changes on salivary parameters in elite female Taekwondo athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 2011; 21(6):758-64. - 7. *Shirreffs S.M.*: Hydration, fluids and performance. *Proc Nutr Soc*, 2009; 68:17-22. - 8. *Slaughter M.H., Lahman T.G., Boileau R.A.*: Skinfold equation for estimation of bodyfat in children and youth. *Human Biol*, 1988; 60: 709-723. - 9. *Van Dijk F., Garthe I., Wisnes A.*: Rapid weight loss practices among elite taekwondo players. Publication of the European Taekwondo Union, Oldenzaal, The Netherlands 2006. - 0. *Fleming S., Costarelli W.*: Nutrient intake and body composition in relation to making weight in young male Taekwondo players. *Nutrition & Food Science*, 2007; 37(5):358 – 366.

Adres: 10-719 Olsztyn, ul. Oczapowskiego 2