

Lokalne i ogólnoustrojowe zmiany zawartości tłuszczu pod wpływem ćwiczeń mięśni brzucha metodą gigant-serii

The local and systemic content of fat changes under the influence of abdominal muscle exercises with giant sets method

Dariusz Dąbrowski, Bartosz Ochmann

Katedra Fizjologii i Biochemii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, al. I. J. Paderewskiego 35, 51-629 Wrocław, tel. +48 71 347 33 59, e-mail: 39059@student.awf.wroc.pl

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu ćwiczeń mięśni brzucha realizowanych metodą gigant-serii na lokalne i ogólnoustrojowe zmiany zawartości tłuszczu. Badaniu poddano zawodników Muay Thai (boks tajski) i kulturystyki ($n = 20$). Wiek badanych wynosił od 18 do 33 lat, staż zawodniczy od 1 do 8 lat. Badania wykonano przed rozpoczęciem programu treningowego i po 30 dniach treningu. Do pomiaru całkowitej procentowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie oraz lokalnej tkanki tłuszczowej zastosowano analizator składu ciała FUTREX-5500A/ZL. Pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych wykonano za pomocą tkańkomierza. W wyniku badań stwierdzono, że seria ćwiczeń mięśni brzucha przy wysokim poziomie odfatowania trzewnego, realizowanych metodą gigant serii nie obniży go, a jedynie spowoduje wzrost siły i wytrzymałości mięśni brzucha.

Słowa kluczowe: aktywność fizyczna, metoda gigant-serii, skład ciała, zawartość tłuszczu

Abstract

The aim of the study was to determine the influence of abdominal giant set workout on local and systemic changes of fat content. The study group consisted of 20 male athletes training Muay Thai and body building. The age of the subjects was 18-33 years, the training experience was 1-8 years. The measurements were taken before the beginning of the abdominal giant set workout and after 30 days. The FUTREX-5500A/ZL analyzer was used to measure the body fat and the local adipose tissue composition. The measurement of skinfolds thickness was done by means of skinfold calipers HARPENDEN C-136. As a result of examinations it was affirmed that abdominal giant set workout, by high level of visceral fat content, shall not decrease it, but only influent the increase of the strength and endurance of abdominal muscles.

Key words: physical activity, giant sets method, lipid content, body composition

Wstęp

Rosnący odsetek ludzi z nadwagą i otyłych sprzyja opracowywaniu nowych urządzeń i systemów ćwiczeń mających zagwarantować szybką redukcję tkanki tłuszczowej w obrębie wybranych obszarów ciała. Przykładem jest system ćwiczeń mięśni brzucha metodą gigant-serii. Jest to wykonywanie ok. 4-6 ćwiczeń na tę samą grupę mięśniową z minimalną przerwą wypoczynkową lub bez niej. Metoda ma na celu lepsze dokrwienie mięśni zaangażowanych w ćwiczenie, a także oddziaływanie na mięśnie pod różnymi kątami, na różne jego części [1]. Ponadto wydłużony czas pracy mięśni brzucha ma na celu redukcję tkanki tłuszczowej z okolic brzucha, zmniejszenie obwodu talii oraz wzmocnienie mięśni.

W pracy przeanalizowano możliwość spalania tkanki tłuszczowej lokalnie, z okolic ciała, stymulowanych wzmożoną pracą mięśni. Większość badaczy neguje możliwość lokalnego wpływu na tkankę tłuszczową, argumentując to tym, że regulacja lipolizy w tkance tłuszczowej odbywa się za pomocą amin katecholowych, glikokortykosteroidów i hormonów tarczycy, które są wydzielane dokrewnie i transportowane do wszystkich tkanek, a nie tylko do mięśni zaangażowanych w pracę [2-5]. Według innych wpływ na miejscowe utraty tkanki tłuszczowej mają czynniki genetyczne, a także zwiększona temperatura ciała w miejscach, w których zaangażowane są pracujące mięśnie [6].

Materiał i metody

Badaniami objęto grupę zawodników uprawiających jednocześnie Muay Thai i kulturystykę w łącznej liczbie 20 osób płci męskiej, których losowo podzielono na dwie grupy. Wiek badanych wynosił od 18 do 33 lat, a staż zawodniczy od 1 do 8 lat. Średnia masa ciała w grupie eksperymentalnej wynosiła $80,1 \pm 11,5$ kg, natomiast w grupie kontrolnej $83,4 \pm 8,9$ kg. Średnia

wysokość ciała w grupie eksperymentalnej i kontrolnej wynosiła $1,8 \pm 0,1$ m. Wszyscy zawodnicy trenowali w klubie „Gym Fight” we Wrocławiu. Obie grupy poddawano identycznym treningom boksu tajskiego oraz ćwiczeniom siłowym oporowym. Dodatkowo grupę eksperymentalną poddano codziennym ćwiczeniom wykonywanym metodą gigant-serii. Obu grupom założono, aby w czasie eksperymentu nie zmieniali swojej codziennej diety oraz poziomu aktywności fizycznej.

Wszyscy uczestnicy badania wykazywali wysoki poziom codziennej aktywności fizycznej. Zawodnicy deklarowali, iż w czasie trwania eksperymentu nie stosowali żadnych odżywek, suplementów i środków farmakologicznych. Deklarowali również sumiennosc w wykonywaniu podanego zestawu ćwiczeń.

Grupa eksperymentalna wykonała przez 30 dni zestaw 6 ćwiczeń angażujących mięśnie brzucha bez przerw wypoczynkowych między ćwiczeniami, zaczynając od 6 powtórzeń każdego ćwiczenia. Progresja obciążenia treningowego następowała poprzez dodanie jednego powtórzenia w każdym ćwiczeniu, z każdym kolejnym treningiem. W przypadku, gdy nie obserwowano postępu, badani wykonywali zestaw ćwiczeń na poziomie powtórzeń z poprzedniego treningu. W przypadku osiągnięcia przez badanego 20 powtórzeń w każdym ćwiczeniu, poziom ćwiczeń utrzymywano aż do 30 dnia eksperymentu.

Badania przeprowadzono przed rozpoczęciem realizacji systemu ćwiczeń i bezpośrednio po jego zakończeniu. Do pomiaru całkowitej procentowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie oraz lokalnej zawartości tkanki tłuszczowej zastosowano analizator składu ciała FUTREX-5500A/ZL. Miejsca pomiaru znajdowały się między punktami kostnymi, bądź innymi stałymi punktami na ciele, które przy zmianie składu ciała nie zmieniają swojej pozycji. Dzięki temu miejsca pomiaru są stałe, a sam pomiar powtarzalny z minimalną granicą błędów. Analizowano 16 punktów znajdujących się na całym ciele. 4 z nich znajdowały się na kończynie dolnej (dominującej), 5 na kończynie górnej (dominującej), 1 na klatce piersiowej, 2 na mięśniu prostym brzucha, 1 na skośnym zewnętrznym brzucha i 3 punkty na grzbiecie.

Pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych wykonano za pomocą tkankomierza HARPENDEN C-136 na mięśniu trójgłowym ramienia, szczytce kąta dolnego łopatki, mięśniu czworobocznym lędźwi, mięśniu czworogłowym uda oraz mięśniu trójgłowym łydki. Pomiary wykonano na dominującej stronie ciała.

Dodatkowo wykonano pomiar masy ciała oraz obwodów ciała. Zmierzono obwód karku, klatki piersiowej, pasa, ramienia, przedramienia, uda oraz podudzia.

Przy analizie wyników posłużono się standardowymi metodami statystycznymi. Przedstawiono je w postaci średnich arytmetycznych, median i odchyłeń standardowych. Istotność różnic między średnimi wartościami wewnątrz grupy obliczono testem t-Studenta dla cech niezależnych.

Wyniki

Wybrane parametry, w których odnotowano zmiany po zakończeniu badania, zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami zmian analizowanych parametrów w badanych grupach

Zmienna	Grupa Kontrolna			Grupa Eksperymentalna			t
	Przed	Po	% różnica	Przed	Po	% różnica	
Fat CB	76,7 ± 8,9	76,3 ± 10,6	0,5%	70,7 ± 13,1	70,1 ± 12,1	0,9%	ns
Fat PB	19,4 ± 4,1	19,5 ± 3,9	0,5%	16,1 ± 4,0	16,3 ± 3,2	1,2%	ns
Fat SZ	19,6 ± 3,2	18,5 ± 3,0	5,9%	19,8 ± 4,1	19,4 ± 3,2	2,1%	ns
Fatd CL	12,2 ± 3,5mm	11,6 ± 3,6mm	5,2%	11,2 ± 4,8mm	10,0 ± 4,6mm	12,0%	ns
%Fat	9,3 ± 2,6%	10,7 ± 3,1%	1,4%	10,1 ± 4,8%	10,6 ± 4,7%	0,5%	ns
Ob Pas	86,8 ± 5,8cm	87,2 ± 6,3cm	0,5%	84,1 ± 7,4cm	84,3 ± 7,3cm	0,2%	ns

Fat CB – poziom tkanki tłuszczowej w całym obszarze brzuszny, Fat PB – poziom tkanki tłuszczowej na mięśniu prostym brzucha, Fat SZ – poziom tkanki tłuszczowej na mięśniu skośnym zewnętrznym brzucha, Fatd CL – grubość fałdu skórno-tłuszczowego na mięśniu czworobocznym lędźwi, %Fat – procentowa zawartość tkanki tłuszczowej w całym organizmie, Ob Pas – obwód pasa, ns – wynik nieistotny statystycznie, $p \leq 0,05$.

Po zakończeniu ćwiczeń w grupie eksperymentalnej (GE) średni ubytek tkanki tłuszczowej w obszarze mięśni brzucha wyniósł 0,9%, natomiast w grupie kontrolnej (GK) 0,5%. Rozpatrując mniejsze obszary ciała, w obu grupach zanotowano wzrost poziomu tkanki tłuszczowej na mięśniu prostym brzucha (większy w GE). Grubość fałdu skórno-tłuszczowego na mięśniu czworobocznym lędźwi obniżyła się średnio o 12,0% w GE i 5,2% w GK. Obwód pasa wzrósł średnio o 0,2% w GE i 0,5% w GK. Procentowa zawartość tkanki tłuszczowej w całym organizmie wzrosła średnio o 0,5% w GE i 1,4% w GK. Istotność różnic między średnimi wartościami wewnątrz grupy obliczono za pomocą testu t-Studenta dla cech niezależnych. Analiza wskazała, iż różnice nie są istotne statystycznie.

Dyskusja

Większość autorów podejmujących temat spalania tkanki tłuszczowej jako substratu energetycznego uważa, iż istnieje jedynie spalanie globalne tkanki tłuszczowej [2-5]. Jednak niektóre badania przemawiają za teorią spalania lokalnego. Mayer w badaniach tenisistek zanotował mniejszy poziom podskórnej tkanki tłuszczowej w obszarze przedramienia w porównaniu z grupą kontrolną nietreningującą [7]. Według autora sportowcy podczas treningów i meczów, angażując w znacznym stopniu mięśnie przedramienia, zmniejszają poziom podskórnej tkanki tłuszczowej w badanym obszarze.

Gwinup kwestionuje badania Mayera, twierdząc, iż poziom podskórnej tkanki tłuszczowej nie różni się w obu ramionach, a jedynie występuje hipertrofia mięśni przedramienia sportowca [8].

Kolejnym argumentem przemawiającym przeciw teorii spalania lokalnego jest mechanizm lipolizy, który regulowany jest za pomocą amin katecholowych, glikokortykosteroidów i hormonów tarczycy wydzielanych dokrewnie i transportowanych do wszystkich tkanek, a nie tylko do mięśni zaangażowanych w pracę [2-5].

Na utlenianie tłuszczu wpływają także rodzaj i intensywność aktywności fizycznej. Ćwiczenia aerobowe o niskiej intensywności prowadzą do wzrostu utleniania kwasów tłuszczowych i większego magazynowania ich w mięśniach [9, 10]. Badania innych autorów potwierdzają, iż aktywność o umiarkowanej intensywności i długim czasie trwania mobilizuje lipidy. Jednak ich źródłem nie są poszczególne obszary zaangażowanych mięśni, lecz cały organizm [11-13].

Autorzy zajmujący się wpływem ćwiczeń aerobowych o wysokiej intensywności na metabolizm kwasów tłuszczowych nie odnotowali zwiększenia utleniania lipidów w czasie wysiłku, lecz po jego zakończeniu [14]. W czasie trwania intensywnego wysiłku fizycznego, jako substrat energetyczny organizm wykorzystuje głównie glikogen i glukozę, zwrotnie blokując lipolizę [15]. Wysiłek o wysokiej intensywności sprzyja zmniejszeniu odkładania tkanki tłuszczowej w organizmie, które może być związane ze wzrostem powysiłkowego metabolizmu energetycznego, co odbywa się za pośrednictwem stymulacji beta-adrenergicznej.

Autorzy badający wpływ ćwiczeń oporowych na poziom tkanki tłuszczowej potwierdzili, iż ich stosowanie powoduje wzrost utleniania lipidów [16]. Wzrost ten jest wydłużony w czasie poprzez zwiększenie spoczynkowej przemiany materii [17].

Obrońcy teorii spalania lokalnego powołują się na czynniki genetyczne, które według nich mają decydujący wpływ na rozmieszczenie tkanki tłuszczowej w organizmie. Czynniki genetyczne mogą mieć wpływ na poziom otłuszczenia ciała, jednakże o składzie ciała wydają się decydować czynniki środowiskowe, promujące niskie spożycie energii i jej wysokie zużycie [6].

Przedstawione badania własne potwierdzają konkluzję Gwinupa, iż zmiany poziomu lokalnej tkanki tłuszczowej pod wpływem ćwiczeń mięśni brzucha metodą gigant-serii są niewielkie i nieistotne statystycznie. Są to jednak badania wstępne na niewielkiej liczbie osób (n = 20). Do potwierdzenia wyników prezentowanych w pracy potrzebne są badania na większej liczbie osób.

Niniejsza praca ukazuje, iż system ćwiczeń mięśni brzucha metodą gigant-serii nie sprzyja obniżeniu poziomu podskórnej tkanki tłuszczowej w obszarze mięśni brzucha. Zrealizowanie pełnego systemu gigant-serii przy wysokim poziomie otłuszczenia trzewnego nie obniży go, a jedynie spowoduje wzrost siły i wytrzymałości mięśni brzucha.

Wnioski

1. W badanej grupie eksperymentalnej nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian poziomu lokalnej tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny pod wpływem ćwiczeń mięśni brzucha realizowanych metodą gigant-serii.
2. Wykonywanie ćwiczeń angażujących mięśnie brzucha w celu zmniejszenia ilości podskórnej tkanki tłuszczowej w ich obrębie przez osoby wysoko wytrenowane uprawiające sporty walki nie przyniesie pożądanych efektów. ■

Literatura

1. L. Demeillés, M. Kruszewski: *Kulturystyka dla każdego*, Wydawnictwo SIEDMIORÓG, Wrocław 2006, s. 24-25.
2. J. Aucouturier, J.S. Baker, P. Duché: *Fat and carbohydrate metabolism during submaximal exercise in children*, *Sports Med*, vol. 38(3), 2008, s. 213-238.
3. C.M. Paton, J.M. Ntambi: *Biochemical and physiological function of stearyl-CoA desaturase*, *Am J Physiol Endocrinol Metab*, vol. 297(1), 2009, s. E28-37, doi: 10.1152/ajpendo.90897.2008. Epub 2008 Dec 9.
4. S.R. Colberg: *Physical activity, insulin action, and diabetes prevention and control*, *Current Diabetes Reviews*, vol. 3(3), 2007, s. 176-184.
5. J. Górski: *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego: podręcznik dla studentów akademii wychowania fizycznego i akademii medycznych*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006, s. 435-465.
6. T.J. Horton, J.O. Hill: *Exercise and obesity*, *Proc Nutr Soc*, vol. 57(1), 1998, s. 85-91.
7. J. Mayer: *Overweight, causes, cost and control*, *Pediatrics*, vol. 44, 1968, s. 152-153.
8. G. Gwinup: *Energetics: your key to weight control*, Sherbourne Press Handbook, 1970.
9. J.W. Helge, B. Stallknecht, E.A. Richter, H. Galbo, B. Kiens: *Muscle metabolism during graded quadriceps exercise in man*, *J Physiol*, vol. 581(Pt 3), 2007, s. 1247-1258.
10. D.P. Van Aggel-Leijssen, W.H.M. Saris, A.J.M. Wagenmakers, J.M. Senden, M.A. van Baak: *Effect of exercise training at different intensities on fat metabolism of obese men*, *J Appl Physiol*, vol. 25(1), 2002, s. 16-23.
11. E.L. Melanson, W.T. Donahoo, G.K. Grunwald, R. Schwartz: *Changes in 24h substrate oxidation in older and younger men in response to exercise*, *J Appl Physiol*, vol. 103(5), 2007, s. 1576-1582.
12. F. Pillard, C. Moro, I. Harant, E. Garrigue, M. Lafontan, M. Berlan, F. Crampes, I. de Glisezinski, D. Rivière: *Lipid oxidation according to intensity and exercise duration in overweight men and women*, *Obesity (Silver Spring)*, vol. 15(9), 2007, s. 2256-2262.
13. F. Pillard, C. Moro, I. Harant, E. Garrigue, M. Lafontan, X. Crampes, I. de Glisezinski, D. Rivière: *Lipid oxidation according to intensity and exercise duration in overweight men and women*, *Obesity (Silver Spring)*, vol. 15(9), 2007, s. 2256-2262.
14. V.A. Hughes, W.R. Frontera, R. Roubenoff, W.J. Evans, M.A. Singh: *Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity*, *Am J Clin Nutr*, vol. 76(2), 2002, s. 473-481.
15. M. Bassami, S. Ahmadzad, D. Doran, D.P. MacLaren: *Effects of exercise intensity and duration on fat metabolism in trained and untrained older males*, *Eur J Appl Physiol*, vol. 101(4), 2007, s. 525-532.
16. R.R. Wolfe: *Fat metabolism in exercise*, *Adv Exp Med Biol*, vol. 441, 1998, s. 147-156.
17. M.J. Ormsbee, J.P. Thyfault, E.A. Johnson, R.M. Kraus, M. Dong Choi, R.C. Hickner: *Fat metabolism and acute resistance exercise in trained men*, *J Appl Physiol*, vol. 102(5), 2007, s. 1767-1772.
18. K. Goto, N. Ishii, S. Sugihara, T. Yoshioka, K. Takamatsu: *Effects of resistance exercise on lipolysis during subsequent submaximal exercise*, *Med Sci Sports Exerc*, vol. 39(2), 2007, s. 308-315.

otrzymano/received: 05.07.2012
poprawiono/corrected: 04.11.2012
zaakceptowano/accepted: 15.12.2012