

WYSIŁKOWE ZMIANY STĘŻENIA GLUKOZY WE KRWI WŁOŚNICZKOWEJ OTYŁYCH KOBIET PRZED I PO KURACJI ODCHUDZAJĄCEJ

THE INFLUENCE OF PHYSICAL EXERCISE ON SERUM GLUCOSE CONCENTRATION IN OBESE WOMEN BEFORE AND AFTER COMPLEX OBESITY TREATMENT PROGRAM

Beata Manowska¹, Agnieszka Żak-Gołąb², Barbara Zahorska-Markiewicz²

¹Zakład Fizjologii, Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice

²Katedra Patofizjologii, Śląska Akademia Medyczna, Katowice

Streszczenie

Manowska B., Żak-Gołąb A., Zahorska-Markiewicz B. Wysiłkowe zmiany stężenia glukozy we krwi włośniczkowej otyłych kobiet przed i po kuracji odchudzającej. *Med. Sport Practica* 2007, (8)4: 111-113. Celem pracy była ocena wpływu wysiłku o stopniowo rosnącej intensywności do maksymalnej na stężenie glukozy we krwi włośniczkowej u otyłych kobiet przed i po kuracji odchudzającej. Wykorzystany wysiłek nie wpłynął istotnie na zmianę poziomu glukozy we krwi zarówno przed jak i po kuracji odchudzającej. Zastosowana zaś kuracja odchudzająca doprowadziła do redukcji masy ciała, zmiany składu ciała i wzrostu wydolności tlenowej.

Słowa kluczowe: glukoza, wysiłek, otyłość

Abstract

Manowska B., Żak-Gołąb A., Zahorska-Markiewicz B. The influence of physical exercise on serum glucose concentration in obese women before and after complex obesity treatment program. *Med. Sport Practica* 2007, (8)4: 111-113. The aim of this study was to assess the influence of incremental cycle ergometer exercise on the capillary blood glucose level in the obese women before and after complex obesity treatment program. No significant differences observed in exercise – induced changes in serum glucose concentration both before and after complex weight reduction therapy. The level of aerobic capacity ($\dot{V}O_{2peak}$) was higher after complex weight reduction program.

Key words: glucose, exercise, obesity

Wstęp

Połowa dorosłych mieszkańców państw uprzemysłowionych posiada nadmierną masę ciała. Odsetek ludzi z otyłością różni się w poszczególnych krajach, ale w tym przedziale wagowym zdecydowanie dominują kobiety. Nadmierna ilość tkanki tłuszczowej wpływa niekorzystnie na szereg funkcji ustrojowych, powoduje zagrożenie dla zdrowia lub życia i przyczynia się do szeregu chorób. Chorobami najczęściej towarzyszącymi otyłości są nadciśnienie tętnicze, choroba wieńcowa, udar mózgu, zakrzepowe zapalenie żył, cukrzyca, kamica pęcherzykowa, dna moczanowa; zwiększa się ryzyko związane z ciążą, porodem, zabiegami chirurgicznymi. Otyłość wpływa obciążająco na układ kostny więzadłowy i mięśniowy, czego skutkiem są zmiany zwyrodnieniowe, które upośledzają funkcję motoryczną. Otyłość niesie ze sobą również problemy psychiczne, sprzyja tworzeniu

się kompleksów i napięć psychicznych. Poważnym skutkiem otyłości jest niekorzystny wpływ na gospodarkę lipidową i węglowodanową (upośledzona tolerancja glukozy) (1).

Leczenie zbyt dużej masy ciała jest procesem złożonym i długotrwałym, składającym się przede wszystkim z postępowania dietetycznego, aktywności fizycznej oraz terapii behawioralnej. Właściwa dieta ustalona w oparciu o indywidualny bilans energetyczny umożliwia powstanie deficytu energetycznego i stopniowe użytkowanie nadmiaru zapasów energetycznych ustroju (głównie tkanki tłuszczowej). Terapia ruchowa obok diety ma podstawowe znaczenie w leczeniu otyłości. Aktywność wywołuje szereg zmian energetycznych, regulacyjnych i metabolicznych. Efekty te są najwyraźniejsze, gdy dzieje towarzyszy regularny wysiłek fizyczny o umiarkowanej intensywności (50% - 70% $\dot{V}O_{2max}$), o czasie trwania

30-60 minut, wykonywany, co najmniej trzy razy w tygodniu (2). Systematyczny wysiłek fizyczny zwiększa transport glukozy do mięśni, ich wrażliwość na insulinę, prowadzi także do wzrostu aktywności lipazy lipoproteinowej w mięśniach oraz zwiększenia wrażliwości tkanki tłuszczowej na działanie czynników lipolitycznych (3).

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu wysiłku maksymalnego o stopniowo rosnącej intensywności na stężenie glukozy we krwi włosniczkowej u badanych otyłych kobiet.

Material i metody

Grupę badaną stanowiło 20 kobiet z otyłością prostą bez chorób towarzyszących, których charakterystykę zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka badanych kobiet

	Przed kuracją odchudzającą	Po kuracji odchudzającej
Wiek (w latach)	31,17 ± 7,2	
Wysokość ciała (cm)	165,89 ± 3,97	
Masa ciała (kg)	94,97 ± 16,02	83,38 ± 5,44**
BMI (kg/m ²)	34,2 ± 4,32	28,89 ± 7,19**
Tk. tłuszczowa (%)	43,26 ± 3,97	37,3 ± 4,94**
Tk. tłuszczowa (kg)	41,49 ± 10,83	31,7 ± 10,13**
Masa beztłuszczowa (%)	56,75 ± 3,97	62,74 ± 5,00**
Masa beztłuszczowa (kg)	53,48 ± 6,08	51,68 ± 6,04

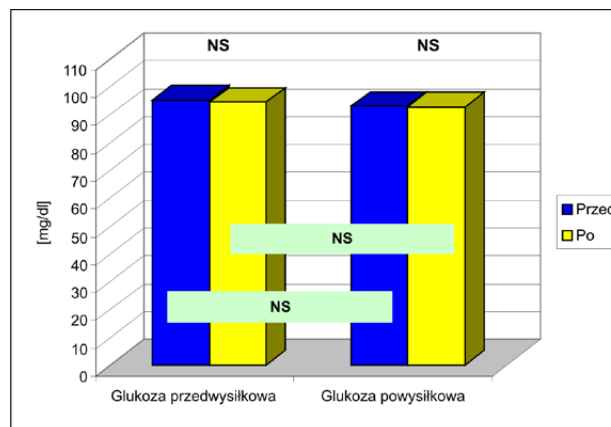
* p<0,005; ** p<0,0001

Pacjentki wyraziły pisemną zgodę na uczestnictwo w eksperymencie. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Etycznej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach. Badane kobiety poddano trzymiesięcznej kompleksowej kuracji odchudzającej zalecając: dietę redukcyjną 1000-1200 kcal/dobę z ograniczeniem węglowodanów prostych i tłuszczów zwierzęcych; zwiększenie codziennej aktywności fizycznej i dodatkowo, co najmniej 3 razy w tygodniu 30 min wysiłku fizycznego (pływanie, aerobik, marszobiegi). Kuracja obejmowała również porady dietetyczne i psychoterapię. Przed i po kuracji odchudzającej kobiety wykonywały test wysiłkowy na cykloergometrze Monark 82 o stopniowo rosnącym obciążeniu (co 3 min o 25W) do maksymalnego, przy którym badana odmawiała kontynuacji pracy. Pobór tlenu (VO₂) mierzono analizatorem gazów START 2000 firmy Mes. W spoczynku oraz po próbie wysiłkowej we krwi pobranej z opuszki palca oznaczano

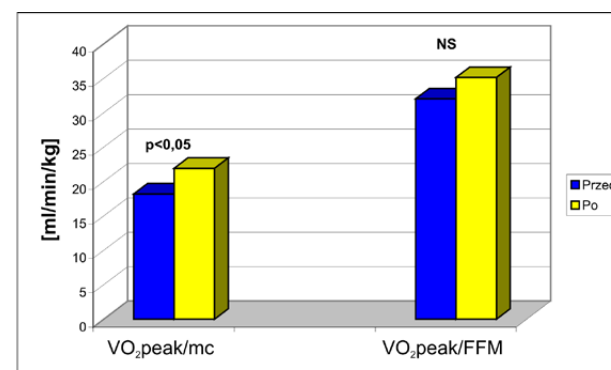
stężenie glukozy metodą spektrofotometryczną z użyciem zestawów HEMO CUE. Przed testem wysiłkowym wykonywano EKG (prawidłowość zapisu oraz brak odchyśleń w badaniu fizykalnym stanowiły o włączeniu do badania), mierzono masę ciała wagą Tanita oraz wyznaczano skład ciała metodą bioimpedancji za pomocą aparatu Bodystat. Obliczenia statystyczne wykonywane były w licencjonowanej wersji programu Statistica v.6.0. Analizy statystycznej wyników dokonano za pomocą nieparametrycznego testu kolejności par Wilcozona. Różnice między wartościami średnimi uznano za istotne dla p<0,05.

Wyniki

W badanej grupie otyłych kobiet w wyniku 3-miesięcznej terapii odchudzającej osiągnięto istotną redukcję masy ciała i wskaźnika BMI, znamienne obniżyło się otłuszczenie ciała (Tab.1). Wydolność tlenowa wyrażona szczytową wartością pobieranego tlenu (VO₂peak) w przeliczeniu na masę ciała całkowitą oraz beztłuszczową uległa poprawie (Ryc.2). Przedwysiłkowe i powysiłkowe stężenie glukozy we krwi włosniczkowej otyłych kobiet nie różniło się istotnie pod wpływem wysiłku stopniowanego o maksymalnej intensywności zarówno przed jak i po kuracji odchudzającej (Ryc.1).



Ryc.1. Przedwysiłkowe i powysiłkowe stężenie glukozy we krwi otyłych kobiet przed i po kuracji odchudzającej



Ryc.2. Szczytowe wartości poboru tlenu (VO₂peak) w przeliczeniu na kg całkowitej masy ciała i beztłuszczowej masy ciała przed i po kuracji odchudzającej u otyłych kobiet

Dyskusja

Głównym substratem energetycznym przy dużej intensywności pracy jest glikogen mięśniowy, jednak w miarę wydłużenia się czasu trwania wysiłku zwiększa się wykorzystanie glukozy z krwi przez mięśnie i może ona pokrywać 40-45% zapotrzebowania energetycznego. Powysiłkowe stężenie glukozy we krwi otyłych kobiet nie różniło się od poziomu przedwysiłkowego, co jest zgodne z doniesieniami innych autorów (4,5). Stałe stężenie glukozy we krwi utrzymane zostało dzięki nasileniu glikogenolizy wątrobowej i glukoneogenezy, a obniżające się stężenie insuliny podczas wysiłku uwarunkowało możliwość utleniania wolnych kwasów tłuszczowych przez pracujące mięśnie (3). Dane literaturowe traktują również o spadku powysiłkowego poziomu glukozy (6), jak i o wzroście tego substratu we krwi (2). Pierwszy profil zmian podyktowany jest nieco dłuższym czasem trwania testu wysiłkowego, drugi zaś krótszym, prowadzącym do tak znacznego przyspieszenia glikogenolizy wątrobowej pod wpływem stymulacji układu adrenergicznego, że przewyższa ona tempo zużycia glukozy przez mięśnie. Zastosowana kuracja odchudzająca nie stanowiła czynnika modyfikującego spoczynkowego i powysiłkowego poziomu glukozy u badanych kobiet. Wyniki badań wielu autorów (7-9) wskazują, że regularna aktywność fizyczna szczególnie o charakterze tlenowym, korzystnie wpływa na tolerancję glukozy, wrażliwość mięśni na insulinę i transport glukozy do komórek mięśniowych. Te efekty potreningowe prowadzą w konsekwencji do niższego stężenia glukozy we krwi mierzonej na czczo u trenujących w porównaniu z nietrenującymi (9). Korolkiewicz i wsp. (10) badając otyłe dziewczęta poddane diecie niskokalorycznej oraz treningowi o intensywności 70% $\dot{V}O_{2\max}$ i 30-minutowym czasie trwania przez okres 28 dni; obserwowali spadek poziomu glukozy w warunkach spoczynkowych. W niniejszych badaniach taka tendencja nie wystąpiła, przyczyny należy być może upatrywać w zbyt niskiej intensywności stosowanych

przez otyłe kobiety ćwiczeń fizycznych. Reasumując, zastosowana kompleksowa dieta odchudzająca doprowadziła do redukcji masy ciała, wskaźnika BMI, zmiany składu ciała i wzrostu wydolności tlenowej. Wysiłek fizyczny o maksymalnej intensywności nie wpłynął istotnie na zmianę poziomu glukozy we krwi zarówno przed jak i po kuracji odchudzającej.

Piśmiennictwo

1. Wells CL. Women, Sport & Performance, Physiological Perspective. Illinois: Human Kinetics Book 1991.
2. Williams MH. Nutrition for Fitness & Sport. Chicago: Brown & Benchmark Publishers 1995.
3. Williams C, Devlin JT. Foods, Nutrition and Sports Performance. An International Scientific Consensus held 4-6 February 1991 and organized by Mars, Incorporated, with International Olympic Committee patronage. London: E & FN SPON An Imprint of Chapman & Hall 1994.
4. Bonnen A, Haynes FJ., Watson-Wright W. et al.: Effects of menstrual cycle on metabolic responses to exercise. *J Appl Physiol Respirat Environ Physiol* 1983; 55: 1506-13.
5. Naveri H. Blood hormone and metabolite levels during graded cycle ergometer exercise. *Scand J Clin Lab Invest* 1985; 45: 599-604.
6. Nicklas BJ, Hackney AC, Sharp RL. Menstrual cycle and exercise: performance, muscle glycogen, and substrate responses. *Int J Sports Med* 1989; 10(4): 264-9.
7. Despres JP, Pouliot MC, Moorjani S. et al. Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. *Am J Physiol* 1991; Aug; 261 (2 Pt 1): E159-67.
8. DeFronzo RA, Sherwin RS, Kraemer N. Effect of physical training on insulin action in obesity. *Diabetes* 1987; 36(12): 1379-85.
9. Lutosławska G. The influence of physical exercise on glucose transport into muscle. *Med Sport* 2001; 5: 9-15.
10. Karolkiewicz J, Szczęśniak Ł, Kasprzak Z, Nowak A. Kompleksowe oddziaływanie systematycznej aktywności fizycznej i diety redukcyjnej na wybrane parametry równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej otyłych dziewcząt. *Med Sport* 2002; 6: 209-15.

Otrzymano: 15 październik 2007

Zaakceptowano: 20 grudzień 2007

Opublikowano: 31 grudzień 2007

Adres do korespondencji:

Dr Beata Manowska

Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

ul. Mikołowska 72a, 40-065 Katowice

e-mail: manowskab@interia.pl

tel. 032 207 51 62