

Podczas pierwszej wizyty osoby badane otrzymały informacje dotyczące diety 1200 kcal i sposobu jej realizowania. Pomiaru masy ciała oraz badania składu ciała dokonano przed i po 5 tygodniach stosowania diety.

Badanie składu ciała przeprowadzone zostało metodą bioelektrycznej impedancji aparatem firmy Akern umożliwiającym wyznaczenie całkowitej zawartości wody w organizmie, wody wewnątrz- i pozakomórkowej, masę tkanki tłuszczowej i tkanki mięśniowej oraz beztłuszczową masę ciała. Uzyskane wyniki przed i po 5 tygodniach diety porównano testem t-Studenta dla grup powiązanych. Porównanie wyników pomiędzy typem otyłości dokonano testem dla prób niezależnych.

WYNIKI

W tabeli 2 przedstawiono efekty stosowania zalecanej diety niskoenergetycznej u wszystkich kobiet po 5 tygodniach jej realizacji. Stwierdzono statystycznie istotne różnice w masie ciała, obwodzie talii, wskaźnikach BMI i WHR oraz w masie tkanki tłuszczowej i całkowitej zawartości wody (kg). Redukcja masy ciała wyniosła $2,7 \pm 2,4$ kg, w tym masy tkanki tłuszczowej o $1,7 \pm 2,8$ kg. Nie uległa istotnie statystycznie zmiana beztłuszczowej masy ciała, jednakże procentowa jej zawartość zwiększyła się o 0,6, a procent całkowitej zawartości wody zwiększył się o 0,4. Tabela 2. Zmiany podstawowych wskaźników antropometrycznych i składu ciała u kobiet przed i po 5 tygodniach stosowania diety niskoenergetycznej

Table 2. Body composition in women before and after 5 weeks of diet

	Przed średnia \pm std	Po 5 tygodniach średnia \pm std
Masa ciała [kg]	100,7 \pm 20,7	98,0 \pm 20,7*
BMI [kg/m ²]	37,7 \pm 7,8	36,4 \pm 7,6*
Obwód talii [cm]	111,4 \pm 16,6	107,4 \pm 15,3*
WHR	0,87 \pm 0,07	0,86 \pm 0,06*
masa tkanki tłuszczowej [kg]	41,8 \pm 14,1	40,1 \pm 14,0*
masa tkanki tłuszczowej [%]	40,6 \pm 6,3	40,0 \pm 6,3
beztłuszczowa masa ciała [kg]	58,9 \pm 8,9	58,1 \pm 8,9
beztłuszczowa masa ciała [%]	59,4 \pm 6,3	60,0 \pm 6,3
ciało szczupłe/masa tłuszczowa	1,53 \pm 0,4	1,57 \pm 0,4
masa pozakomórkowa [kg]	25,2 \pm 7,5	25,4 \pm 6,6
masa komórkowa [kg]	33,7 \pm 8,3	32,7 \pm 7,1
masa komórkowa [%]	57,2 \pm 10,6	56,5 \pm 8,2
masa mięśniowa [kg]	41,1 \pm 9,5	40,0 \pm 8,2
masa mięśniowa [%]	41,5 \pm 8,6	41,4 \pm 7,0
całkowita zawartość wody [kg]	43,1 \pm 6,5	42,3 \pm 6,4*
całkowita zawartość wody [%]	43,5 \pm 4,6	43,9 \pm 4,6
woda zewnątrzkomórkowa [kg]	18,9 \pm 3,5	18,6 \pm 3,3
woda zewnątrzkomórkowa [%]	43,8 \pm 4,3	44,0 \pm 3,6
woda wewnątrzkomórkowa [kg]	24,2 \pm 4,1	23,7 \pm 4,0
woda wewnątrzkomórkowa [%]	56,3 \pm 4,3	56,1 \pm 3,6

wartości statystycznie różne * p<0,05

Beztłuszczowa masa ciała jest masą w której zawsze występują niewielkie ilości tłuszczu niezbędnego, a zmniejszenie rezerw składników pokarmowych w organizmie powoduje jej utratę, a tym samym redukcję masy ciała (5). Udział beztłuszczowej masy ciała w redukcji masy ciała może wynosić od 15 do 25% (3). Jedną z przyczyn trudności w dokładnym określeniu ubytku beztłuszczowej masy ciała metodą bioelektrycznej impedancji może być fakt, iż metoda ta, jako pośredni sposób oceny składu ciała, umożliwia precyzyjną ocenę przy zmianach masy ciała większych niż 2-3 kg (3). Zakres zmian masy ciała wśród badanych kobiet wyniósł od -1,3 do 7,0 kg.

Dobrym miernikiem stanu odżywienia organizmu może być stosunek wody pozakomórkowej do wody wewnątrzkomórkowej. Do zwiększenia tego stosunku dochodzi m.in. w głodzeniu. Występuje wtedy duże zmniejszenie masy tkanki tłuszczowej, ale także masy komórkowej, wody wewnątrzkomórkowej, natomiast ilość wody zewnątrzkomórkowej nie ulega zmianie (1). Także osoby otyłe cha-

rakteryzują się większą zawartością wody pozakomórkowej oraz większym stosunkiem wody pozakomórkowej do wody wewnątrzkomórkowej niż osoby szczupłe (2). Stan ten można tłumaczyć większym stosunkiem wody pozakomórkowej do wody wewnątrzkomórkowej tkanki tłuszczowej, niedożywieniem, zaburzeniami w metabolizmie płynów u osób otyłych (9). W ocenianej grupie niewielkiemu zmniejszeniu uległa ilość wody wewnątrzkomórkowej. Stosunek wody pozakomórkowej do wody wewnątrzkomórkowej nie uległ jednak zmianie.

W tabeli 3 przedstawiono zmiany w składzie ciała kobiet w zależności od typu otyłości. Stwierdzono statystycznie istotne różnice w zawartości wody pozakomórkowej badanej podczas pierwszej wizyty czyli przed zastosowaniem diety pomiędzy osobami z otyłością androidalną a osobami z otyłością gynoidalną. Prawdopodobnie może to wynikać ze sposobu żywienia, w tym picia odpowiednich napojów. Natomiast po 5 tygodniach realizacji zaleceń dietetycznych, różnice między tymi dwiema grupami zaznaczyły się pod względem masy komórkowej, wody wewnątrzkomórkowej i masy mięśniowej. Jednak nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w efektach pomiędzy typami otyłości, chociaż u kobiet z otyłością androidalną uzyskano większe zmiany. Redukcja masy ciała wyniosła 3,1 kg, w tym masy tkanki tłuszczowej 1,8 kg. Zmniejszeniu uległa także beztłuszczowa masa ciała, jednakże procentowy udział beztłuszczowej masy ciała zwiększył się o 0,5. Natomiast u kobiet z otyłością gynoidalną masa ciała po 5 tygodniach stosowania diety zmniejszyła się o 2,1 kg, w tym masa tkanki tłuszczowej o 1,5 kg, a beztłuszczowa masa ciała o 0,6 kg. Nie stwierdzono zwiększenia procentowego udziału beztłuszczowej masy ciała. Znaczemu zmniejszeniu uległa także ilość wody wewnątrzkomórkowej i masy mięśniowej. Natomiast u kobiet z otyłością androidalną procent masy mięśniowej i wody wewnątrzkomórkowej nieznacznie się zwiększył. Widoczne są także różnice chociaż nieistotne statystycznie w wartościach wskaźnika ciała szczupłe/ masa tkanki tłuszczowej. Wskaźnik ten jest ważny dla kontroli przebiegu odchudzania. Istotne jest utrzymanie masy ciała szczupłego i jeśli to możliwe zwiększenie jej ilości, bowiem im większa jest jej ilość, tym większa jest zdolność do szybkiego spalania energii zawartej w organizmie (7). Tabela 3. Zmiany masy ciała i składu ciała u kobiet przed i po 5 tygodniach stosowania diety niskoenergetycznej w zależności od typu otyłości.

Table 3. Body composition in women before and after 5 weeks of diet

	Przed dietą		Po 5 tygodniach	
	O. A. (n=26) średnia ± std	O. G. (n=16) średnia ± std	O. A. (n=26) średnia ± std	O. G. (n=16) średnia ± std
masa ciała [kg]	104,6 ± 19,4	94,3 ± 21,8	101,5 ± 19,5*	92,2 ± 22*
masa tkanki tłuszczowej [kg]	43,6 ± 12,9	38,8 ± 15,9	41,8 ± 12,8*	37,3 ± 15,9*
masa tkanki tłuszczowej [%]	41,1 ± 5,6	39,9 ± 7,5	40,6 ± 5,9	39,0 ± 6,9
beztłuszczowa masa ciała [kg]	61,0 ± 9,1	55,6 ± 7,5	60,0 ± 9,6	55,0 ± 6,7
beztłuszczowa masa ciała [%]	58,9 ± 5,6	60,1 ± 7,5	59,4 ± 5,9	61,0 ± 6,9
ciało szczupłe/ masa tłuszczowa	1,48 ± 0,4	1,60 ± 0,5	1,53 ± 0,4	1,64 ± 0,5
masa pozakomórkowa [kg]	26,7 ± 8,6	22,8 ± 4,7	25,4 ± 7,4	25,4 ± 5,5*
masa komórkowa [kg]	34,3 ± 8,9	32,7 ± 7,3	34,6 ± 8,0	29,6 ± 3,9*#
masa komórkowa [%]	56,3 ± 11,8	58,6 ± 8,3	58,0 ± 8,9	53,9 ± 6,3*
masa mięśniowa [kg]	42,0 ± 10,1	39,8 ± 8,5	41,1 ± 9,5	36,3 ± 4,6*#
masa mięśniowa [%]	40,5 ± 8,1	43,2 ± 9,3	41,5 ± 8,6	40,7 ± 7,8
całkowita zawartość wody [kg]	44,6 ± 6,7	40,7 ± 5,5	43,6 ± 7,0*	40,3 ± 4,9*
całkowita zawartość wody [%]	43,1 ± 4,1	44,0 ± 5,5	43,4 ± 4,3	44,6 ± 5,1
woda zewnątrzkomórkowa [kg]	19,8 ± 3,8	17,4 ± 2,5#	18,8 ± 3,5	18,3 ± 3,0*
woda zewnątrzkomórkowa [%]	44,2 ± 5,0	42,9 ± 2,8	43,2 ± 4,0	45,2 ± 2,6*
woda wewnątrzkomórkowa [kg]	24,9 ± 4,4	23,2 ± 3,5	24,8 ± 3,6	22,0 ± 2,2*#
woda wewnątrzkomórkowa [%]	55,8 ± 5,0	57,1 ± 2,8	56,8 ± 4,0	54,8 ± 2,6*

* p<0,05 - wartości statystycznie różne pomiędzy przed dietą i po 5 tyg. w typach otyłości

p<0,05 - wartości statystycznie różne pomiędzy typami otyłości

WNIOSKI

⇒ Wyniki przeprowadzonego badania wskazują, iż zastosowana dieta spowodowała redukcję masy ciała u kobiet, spowodowaną głównie zmniejszeniem masy tkanki tłuszczowej.

- ⇒ Przed zastosowaniem diety stwierdzono statystyczne istotne różnice w zawartości wody pozakomórkowej pomiędzy osobami z otyłością androidalną a osobami z otyłością gynoidalną, a po 5 tygodniach realizacji zaleceń dietetycznych, różnice między tymi dwiema grupami zaznaczyły się pod względem masy komórkowej, wody wewnątrzkomórkowej i masy mięśniowej.
- ⇒ Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w efektach pomiędzy typami otyłości

PIŚMIENNICTWO

1. Barac-Nieto M., Spurr G., Loterero H.: Body composition in chronic undernutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1978; 31: 23-40
2. Das K., Roberts S., Kehayias J., Wang J.: Body composition assessment in extreme obesity and after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 2003; 284: 1080-1088.
3. Deurenberg P.: Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1996; 64: 449-452S.
4. Evans P.E., Israel R.G., Flickinger E.G. Hydrostatic weighting without head submersion in morbidly obese females. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1989, 50, 400-3
5. Gronowska-Senger A., Hamulka J.. Zbór ćwiczeń z nachylenia specjalizacyjnego. Określenie beztłuszczowej masy ciała. Wyd. SGGW 1997, 46-47
6. Kapelman P.G. Obesity as medical problem. *Nature* 2000, 404, 635-43
7. Lukaski H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am. J. Clin Nutr.* 1987, 46, 537-56)
8. Report of a WHO Consultation on Obesity, Who Geneva, 1998
9. Sartorio A., Malavolti M., Agosti F.: Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance method. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2005; 59: 155-160

STERSZCZENIE

Zastosowanie przez okres 5 tygodni diety niskoenergetycznej przez kobiety otyłe spowodowało zmniejszenie masy ciała oraz zmiany w składzie ciała. Stwierdzono zmniejszenie masy tkanki tłuszczowej o 0,6 %, zwiększenie beztłuszczowej masy ciała o 0,6%, w tym całkowitej zawartości wody w organizmie o 0,4%. Stosunek ilości wody pozakomórkowej do wody wewnątrzkomórkowej nie uległ zmianie.

SUMMARY

A low-energy, balanced diet is recommended for obesity treatment and can result in body fat mass reduction as well as preservation of fat free mass and percentage of total body water. This study was aimed to evaluate changes in body composition in obese women after 5 weeks of a 1200 kcal diet. Body composition was determined by bioelectrical impedance. In 42 women, aged $45,6 \pm 10,7$, body weight reduction of $2,7 \pm 2,4$ kg was stated. Body fat mass decreased by $1,7 \pm 2,8$ kg, fat free mass by $0,9 \pm 3,1$ kg. Percentage of fat free mass and total body water increased. Ratio extracellular/intracellular water did not change. After 5 weeks of diet no statistically significant changes in body composition between women with android and gynoid obesity were stated.