

Magdalena Olszanecka-Glinianowicz

Zakład Promocji Zdrowia i Leczenia Otyłości Katedry Patofizjologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Rola diety bardzo niskokalorycznej (VLCD) w leczeniu otyłości

The role of a very low calorie diet (VLCD) in the treatment of obesity

STRESZCZENIE

Podstawą leczenia otyłości jest uzyskanie ujemnego bilansu energetycznego, co jest możliwe dzięki wprowadzeniu diety o obniżonej energetyczności w stosunku do zapotrzebowania pacjenta i zwiększeniu aktywności fizycznej. Jedną z metod wykorzystywanych w dietetycznym leczeniu otyłości jest stosowanie diet bardzo niskoenergetycznych (VLCD) dostarczających 200–800 kcal na dobę. Takie diety, w postaci saszetek z proszkiem do przygotowania posiłków, opracowano na potrzeby leczenia pacjentów hospitalizowanych. Są to diety wysoko-białkowe oraz bardzo niskowęglowodanowe i bardzo niskotłuszczowe, wzbogacone w witaminy i mikroelementy oraz niezbędne kwasy tłuszczowe. Kaloryczność i skład diety powodują wytworzenie się w organizmie stanu ketozy, która hamuje odczuwanie głodu.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie roli VLCD w leczeniu otyłości z uwzględnieniem przeciwwskazań oraz zastosowań produktów VLCD jako elementów diety niskokalorycznej (ograniczenie spożycia o ok. 600 kcal dziennie w stosunku do oszacowanego wydatku energetycznego pacjenta).

Słowa kluczowe: VLCD, dietetyczne leczenie otyłości

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2012, tom 8, nr 4, 109–113

ABSTRACT

The basis for the treatment of obesity is a negative energy balance that is achieved by reduced energy intake and increased physical

activity. Among the methods used in the dietary treatment of obesity are very low calorie diets (VLCD) supplying 200–800 kcal a day. VLCD in the form of sachets of powder to prepare meals have been developed for the treatment of hospitalized patients. These are high-protein and low-carbohydrate as well as very low-fat diets enriched with vitamins, minerals and essential fatty acids. Caloric content and composition of the VLCD cause a development of ketosis state, which suppresses the feeling of hunger.

The aim of this paper is to present a role of VLCD in the treatment of obesity, including contraindications for VLCD and use of VLCD products as a component of low energy diet (reduction of daily energy consumption by about 600 calories compared to the estimated energy expenditure of a patient).

Key words: VLCD, dietary treatment of obesity

Endocrinology, Obesity and Metabolic Disorders 2012, vol. 8, No 4, 109–113

Wstęp

Skuteczne leczenie otyłości jest ogromnym wyzwaniem dla współczesnej medycyny. Uzyskanie trwałej redukcji masy ciała wymaga długotrwałej pracy pacjenta i pomocy interdyscyplinarnego zespołu — lekarza, dietetyka, psychologa i fizjoterapeuty, a w niektórych przypadkach również chirurga bariatry.

Podstawa leczenia otyłości to uzyskanie ujemnego bilansu energetycznego, co jest możliwe dzięki wprowadzeniu diety o obniżonej energetyczności w stosunku do zapotrzebowania pacjenta i zwiększeniu aktywności fizycznej. Początkowym celem leczenia jest

Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Magdalena Olszanecka-Glinianowicz, prof. SUM

Zakład Promocji Zdrowia i Leczenia Otyłości

Katedra Patofizjologii, Śląski Uniwersytet Medyczny

ul. Medyków 18, 40–752 Katowice

magols@esculap.pl

Copyright © 2012 Via Medica

Nadesłano: 4.01.2013

Przyjęto do druku: 9.01.2013

uzyskanie około 10-procentowej redukcji masy ciała w czasie 3–6 miesięcy. Następnie pacjent powinien utrzymać tę obniżoną masę ciała przez kilka miesięcy, a potem podjąć działania w celu dalszego zmniejszenia wagi. Zarówno lekarz, jak i pacjent powinni być świadomi, że nadrzędnym celem redukcji masy ciała jest obniżenie ogólnego ryzyka zdrowotnego, a nie utrata jak największej liczby kilogramów. Zbyt szybki ubytek masy ciała może się wiązać nie tylko z utratą masy beztłuszczowej, ale również z ryzykiem stłuszczenia wątroby czy rozwojem kamicy żółciowej. Ponadto stosowanie restrykcyjnej diety może spowodować niedobory witamin i mikroelementów. Powolna, systematyczna utrata masy ciała w wyniku stosowania zrównoważonej diety i zwiększenia aktywności fizycznej powoduje obniżenie ciśnienia tętniczego, zwiększenie insulinowrażliwości, ograniczenie nasilenia zaburzeń lipidowych, poprawę jakości życia i u wielu pacjentów z chorobami towarzyszącymi pozwala na zmniejszenie liczby stosowanych leków [1].

Od momentu rozpoczęcia leczenia pacjent powinien mieć świadomość, że kuracja odchudzająca to nie krótki okres stosowania diety, ale trwała zmiana stylu życia, w tym zmiana nawyków żywieniowych i zwiększenie aktywności fizycznej. Ponadto prawdziwym sukcesem nie jest liczba utraconych kilogramów, ale długoterminowe utrzymanie zredukowanej o co najmniej 10% masy ciała. Obserwowano, że niewystąpienie efektu *jo-jo* przez 2 lata po zakończonej kuracji o 50% zwiększa szansę na trwałą redukcję masy ciała [2]. Czynniki sprzyjającymi utrzymaniu zmniejszonej masy ciała są: regularna aktywność fizyczna (ok. godziny dziennie), kontynuacja stosowania diety niskokalorycznej i niskotłuszczowej, jedzenie śniadań, stosowanie takich samych wzorców żywieniowych w dni powszednie i wolne od pracy, samokontrola masy ciała, niski poziom depresji oraz występowanie chorób przewlekłych jako motywacja do podjęcia leczenia otyłości [3].

Strategie dietetycznego leczenia otyłości

Jak wskazują opisane wyżej dane w aspekcie uzyskania długotrwałej redukcji masy ciała, opracowując strategie dietetycznego leczenia otyłości, należy uwzględnić energetyczność i jakość diety (proporcje makro- i mikroskładników pokarmowych) oraz regularność spożywania posiłków, a także dopasowanie zaleceń do możliwości ich wdrożenia przez pacjenta (aspekt finansowy, rodzaj pracy, preferencje żywieniowe). Bardzo ważne jest, aby pacjent od momentu rozpoczęcia leczenia dietetycznego uczył się „właściwego

zarządzania kaloriami”, co obejmuje, wybieranie pokarmów o niższej kaloryczności w obrębie tej samej grupy pokarmów (np. chudy twaróg zamiast tłustego, pasta z mięsa gotowanego zamiast pasztetu), zmianę sposobu przygotowania posiłków (np. duszenie mięsa zamiast smażenia, gotowanie zup na wywarach warzywnych zamiast na wywarach z kości lub mięsa), spożywanie większej ilości surowych warzyw (bez dodatku majonezu, śmietany i dużych ilości oleju), ograniczenie do minimum spożycia słodczy i napojów słodzonych, niedojadanie między posiłkami (również owoców, które powinny być traktowane jako posiłek, np. II śniadanie lub podwieczerek). Takie podejście do stosowania diety spowoduje, że pacjent będzie mógł spożywać większe ilości pokarmów, zachowując niskokaloryczność diety, dzięki czemu nie będzie odczuwał głodu. Warto podać pacjentowi kilka przykładów, chociażby takich: ryby upieczonej w piekarniku, zamiast usmażonej w panierce, można zjeść 200, a nie 100 g, niepolanych łyżką tłuszczu ziemniaków można zjeść nie 100, a 220 g, chudego białego sera, zamiast półtłustego, można zjeść 150, a nie 100 g, 1 łyżka 30% śmietany to tyle samo kalorii, co 12 łyżek jogurtu, a kilogram ogórków to tylko o 10 kalorii więcej niż łyżka oleju.

Zalecenia dotyczące energetyczności diety powinny być zindywidualizowane. Ubytek 1 kg masy ciała tygodniowo w 1. miesiącu i około 0,5 kg w kolejnych pozwala na zastosowanie diety o energetyczności niższej o około 600 kcal dziennie niż oszacowany wydatek energetyczny pacjenta. Najprostszym sposobem obliczenia indywidualnego zapotrzebowania energetycznego jest użycie wzoru: **podstawowy wydatek energetyczny (BMR, basal metabolic rate) × współczynnik aktywności fizycznej**, gdzie: BMR u mężczyzny = $11,6 \times \text{masa ciała (kg)} + 879 \text{ kcal}$, a u kobiety = $8,7 \times \text{masa ciała (kg)} + 826 \text{ kcal}$, natomiast współczynnik aktywności fizycznej u osób o siedzącym trybie życia wynosi 1,3, u średnio aktywnych — 1,5, a przy regularnej aktywności fizycznej — 1,7 [4]. Po zredukowaniu przez pacjenta około 10% wyjściowej masy ciała albo w sytuacji, kiedy masa ciała przestaje się obniżać, należy na nowo wyliczyć zapotrzebowanie energetyczne i deficyt kaloryczny.

Zalecenia jakościowe powinny być zgodne z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia odnośnie do składu diety zapobiegającej rozwojowi chorób przewlekłych, zgodnie z którymi węglowodany powinny stanowić 55–75% (oczywiście dotyczy to węglowodanów złożonych; generalizowanie pojęcia węglowodanów powoduje, że wielu lekarzy uważa je za ogólnie szkodliwe), 15–30% tłuszczów (w tym nasyconych < 10%, cholesterolu < 300 mg) oraz

10–15% białka. Ponadto zaleca się spożycie 14 g błonnika na każde 1000 kcal [5]. Pewne zamieszanie w podejściu do jakości diety najbardziej optymalnej w redukcji masy ciała wprowadziły publikacje, które pojawiły się w ostatnich latach, dotyczące potencjalnej przewagi stosowania diet wysokowęglowodanowych, wysokobiałkowych czy wysokotłuszczowych. Również wyniki opublikowanego w 2009 roku badania, w którym porównywano skuteczność tych diet i wykazano, że od zawartości makroskładników w redukcji masy ciała ważniejszy jest deficyt kaloryczny, nie przyniosły jednoznacznych wytycznych w aspekcie jakości diety [6]. Pamiętając jednak, że redukcja masy ciała nie jest celem nadrzędnym, przy ustalaniu składu diety należy uwzględnić rekomendacje dotyczące proporcji w diecie makroskładników o korzystnym wpływie na zdrowie całego organizmu, a przede wszystkim układu krążenia [7, 8].

Najbardziej rekomenduje się spożywanie 5 posiłków dziennie o zbliżonych porach. Jeżeli ze względów organizacyjnych jest to niemożliwe, liczbę posiłków można zmniejszyć do 3. Jak już wspomniano, szczególnie ważne jest regularne spożywanie śniadań. Ponadto główny posiłek powinien być zjadany we wczesnych godzinach popołudniowych, a nie wieczornych. Regularność spożywania posiłków mogą utrudniać nie tylko długoletnie, utrwalone, nieprawidłowe nawyki, ale również czynniki zewnętrzne, takie jak charakter i czas pracy czy związany z nią stres. Czynniki zewnętrzne są częstym powodem odstępstw od zaleceń dietetycznych, takich jak pomijanie posiłków, zjadanie posiłków typu *fast-food* lub zastępowanie posiłku słodyczami, a także zjadania stresu. Często powtarzające się odstępstwa od zaleceń dietetycznych mogą być przyczyną zaprzestania leczenia otyłości lub zaprzestania uzyskanych już efektów. Produkty VLCD mogą być ważnym elementem pomocnym w uniknięciu takich sytuacji, a przez to przyczynić się do sukcesu terapeutycznego.

Realizacja zaleceń ilościowych i jakościowych powinna podlegać samokontroli, polegającej na prowadzeniu dzienniczka żywieniowego. Pacjenta należy poinstruować, że ma to sens jedynie wtedy, gdy zapiski dokonuje przed jedzeniem i to skłania go do przemyślenia, czy dany produkt zjeść, czy nie, czy taką ilość czy mniejszą. Traci go natomiast zupełnie, kiedy pacjent wieczorem pisze „pamiętnik” na temat tego, co zjadł danego dnia.

Ważne jest również uświadomienie pacjentowi, że decyzje o tym, co będzie jadł, podejmuje w trakcie zakupu, a nie przy wyjmowaniu produktu z lodówki czy szafki.

Rola diety bardzo niskokalorycznej w leczeniu otyłości

Diety bardzo niskokaloryczne (VLCD, *very low calorie diet*) to diety o kaloryczności 200–800 kcal na dobę. Takie diety, w postaci saszetek z proszkiem do przygotowania posiłków, opracowano na potrzeby leczenia pacjentów hospitalizowanych. Są to diety wysokobiałkowe i bardzo niskowęglowodanowe, wzbogacone w witaminy i mikroelementy oraz niezbędne kwasy tłuszczowe. Kaloryczność i skład diety powodują wytworzenie się w organizmie stanu ketozy, która hamuje odczuwanie głodu. Znaczna początkowa redukcja masy ciała jest spowodowana zużyciem zapasów glikogenu, co wiąże się z utratą 2–3 l wody, utratą związków ketonowych z moczem (aniony nieresorbowalne), zwiększoną diurezą (do tygodnia). Później tempo redukcji masy ciała jest wolniejsze i wynika ze zużywania zapasów energetycznych zmagazynowanych w tkance tłuszczowej oraz niepożądanego utraty białek z tkanki mięśniowej [9].

Diety bardzo niskokalorycznej nie należy traktować jako jedynego środka do uzyskania redukcji masy ciała, a tylko jeden ze sposobów, który może ją wspomóc. Trzeba pamiętać, że podobnie jak lek wykazuje ona zarówno określone działania ogólnoustrojowe, jak i niepożądane; istnieją również wskazania i przeciwwskazania do jej zastosowania.

Wskazania do zastosowania VLCD to:

- uzasadniona klinicznie potrzeba szybkiej redukcji masy ciała (np. przed operacją, leczenie bezpłodności);
- nieuzyskiwanie przez pacjenta zadowalających efektów za pomocą diety niskoenergetycznej lub o umiarkowanym deficycie energetycznym (opcja kontroli realizacji zaleceń);
- początek kuracji odchudzającej, z późniejszym stosowaniem diety niskoenergetycznej i aktywności fizycznej — w celu wzmocnienia motywacji pacjenta;
- w trakcie kuracji odchudzającej, gdy po uzyskaniu istotnego ubytku masy ciała zmniejsza się motywacja pacjenta z powodu braku dalszych efektów;
- dodatek do diety niskokalorycznej — 1 lub 2 posiłki w postaci produktu VLCD (ułatwienie regularnego spożywania posiłków osobom pracującym);
- utrzymanie masy ciała, na przykład u osoby rzucającej palenie.

Przeciwwskazania do zastosowania diety VLCD:

- dzieci i młodzież;
- osoby po 65. roku życia;
- ciąża i karmienie piersią;
- cukrzyca typu 1;
- porfiria;
- ciężkie przewlekłe choroby nerek, trzustki i wątroby;

- zaburzenia rytmu serca, niewydolność serca, choroba wieńcowa, zawał serca w ciągu ostatnich 3 miesięcy;
- udar mózgu przebyty w czasie ostatnich 3 miesięcy;
- nadczynność tarczycy, choroba Cushinga;
- wrzodziejące zapalenie jelita grubego, choroba Leśniowskiego-Crohna;
- celiakia;
- alergia na białko;
- choroba nowotworowa;
- zabieg operacyjny przeprowadzony w czasie ostatnich 3 miesięcy;
- ciężka depresja, schizofrenia, bulimia.
Dietę bardzo niskokaloryczną wyłącznie pod nadzorem lekarza mogą stosować osoby z:
- nadciśnieniem tętniczym (systematyczna kontrola ciśnienia tętniczego i ewentualna zmiana dotychczasowych dawek leków hipotensyjnych);
- cukrzycą typu 2 leczoną insuliną lub pochodnymi sulfonilomocznika (intensyfikacja kontroli glikemii, ewentualna zmiana dawek lub schematu leczenia);
- dną moczanową;
- niedoczynnością tarczycy (konieczność modyfikacji suplementacji hormonów tarczycy);
- kamicią pęcherzyka żółciowego.
Wczesne (do 48 h od zastosowania) działania niepożądane VLCD:
- osłabienie;
- zmęczenie;
- uczucie głodu;
- zaparcia;
- nudności;
- biegunki.
Późniejsze możliwe działania niepożądane:
- kamica pęcherzyka żółciowego;
- ketoza;
- wzrost stężenia kwasu moczowego, średnio o 50% (u osób bez predyspozycji rodzinnej nie obserwowano rozwoju dny moczanowej);
- znamienne obniżenie stężenia T3 po 3 tygodniach VLCD, powrót do wartości zbliżonych do początkowej po 6 tygodniach leczenia;
- nasilony katabolizm białek i możliwość niedożywienia białkowo-kalorycznego — w celu uniknięcia tej sytuacji stosuje się VLCD w 3-tygodniowych cyklach z okresami przerw;
- zaparcia (ok. 60% leczonych) [10, 11].

Jak stosować dietę VLCD?

Z punktu widzenia skuteczności i bezpieczeństwa zaleca się stosowanie VLCD w schemacie 2–3-tygodniowym:

- 2–3 tygodnie — dieta 1500 kcal;
- 2–3 tygodnie — dieta 1000 kcal;
- 2–3 tygodnie — VLCD 500 kcal;
- 4.–5. tydzień — 3 porcje VLCD + 400 kcal w postaci innych produktów o składzie: 58% białek, 35% tłuszczów, 7% węglowodanów;
- 6.–7. tydzień — 3 porcje VLCD oraz 600 kcal w postaci produktów konwencjonalnych (43% białek, 25% tłuszczów, 32% węglowodanów);
- 8.–9. tydzień — dieta 1000 kcal;
następnie dieta o deficycie 500–1000 kcal w stosunku do zapotrzebowania, stosowana przez dłuższy czas [12].

Wyniki ostatnio opublikowanych badań wykazały, że zastosowanie VLCD u chorych na cukrzycę typu 2 przyczynia się nie tylko do redukcji masy ciała, ale również do poprawy parametrów metabolicznych i jakości życia [13].

Należy podkreślić, że stosowanie jakichkolwiek ograniczeń dietetycznych bez zwiększenia aktywności fizycznej powoduje utratę masy beztłuszczowej (mięśniowej) — tym większą, im większe są restrykcje energetyczne.

Od początku kuracji odchudzającej zaleca się wysiłek aerobowy, taki jak: szybki marsz, jazda na rowerze, taniec, wolny bieg, pływanie, aerobik w wodzie czy *nordic walking*. Trening powinien być realizowany minimum 5 razy w tygodniu po co najmniej 30 minut. Częstość tętna osiągnięta w czasie wysiłku powinna stanowić około 70% tętna maksymalnego (220 – wiek) [14]. Osoby otyłe nie powinny wykonywać ćwiczeń z podskokami, które powodują duże obciążenia stawów kolanowych i skokowych. W czasie etapu utrzymania masy ciała i mniejszych restrykcji energetycznych diety czas trwania aktywności fizycznej powinien być wydłużony do godziny i powinna być ona realizowana codziennie.

Czy ketogenne diety „cud” mogą być alternatywą dla VLCD?

Wysokobiałkowe i wysokotłuszczowe diety „cud” również wywierają efekt ketogeny, hamując odczuwanie głodu. Jednak nie mogą być alternatywą dla gotowych diet VLCD, ponieważ zawierają wyższe niż zalecane ilości cholesterolu, co sprzyja rozwojowi miażdżycy. Diety wysokobiałkowe zawierają również większą od zalecanej zawartość fosforanów, co powoduje zaburzenia wchłaniania wapnia i przy dłuższym stosowaniu może spowodować rozwój osteoporozy.

Inne diety „cud” bardzo niskoenergetyczne i niskoenergetyczne powodują znaczny ubytek masy beztłuszczowej (mięśniowej), co sprzyja wystąpieniu

efektu *jo-jo*, również działają ketogennie. Jednak nie zapewniają właściwej podaży witamin i mikroelementów. W ostatnich latach popularne są również owocowe diety „oczyszczające”. Są to diety, których dłuższe stosowanie może doprowadzić do niedoborów pokarmowych i znacznej utraty masy beztuszczowej (głównie mięśni), zaś duża zawartość w takiej diecie cukru prostego — fruktozy wpływa niekorzystnie na profil lipidowy, a także nasila wątrobowe wytwarzanie glukozy [15, 16].

Biorąc pod uwagę powyższe niekorzystne konsekwencje ketogennych diet „cud”, nie mogą one być alternatywą dla produktów VLCD zbadanych pod względem bezpieczeństwa stosowania.

Podsumowanie

Diety bardzo niskokaloryczne mogą być jedną z opcji terapeutycznych czy etapów w leczeniu otyłości. Jednak wdrożenie takiego postępowania powinno się odbywać pod kontrolą i na zlecenie lekarza. Wyłączne stosowanie tej opcji terapeutycznej powinno trwać krótko i mieć miejsce w sytuacjach konieczności uzyskania szybkiej redukcji masy ciała, na przykład przed zabiegiem operacyjnym lub w celu zwiększenia motywacji pacjenta. Podobnie jak w przypadku każdego innego leczenia dietetycznego, w celu zmniejszenia ubytku beztuszczowej masy ciała konieczne jest równoczesne zwiększenie aktywności fizycznej. Ponadto zastosowaniu tej opcji terapeutycznej muszą towarzyszyć edukacja dietetyczna i uświadomienie pacjentowi, że jest to tylko jeden z elementów pomocnych w terapii i dokonaniu trwałych zmian w sposobie żywienia. Produkty VLCD mogą stanowić uzupełnienie diety niskokalorycznej, ułatwiając realizację zaleceń dotyczących regularności spożywania posiłków lub zastępując spożycie słodczy (koktajle o słodkim smaku).

Piśmiennictwo

- Poobalan A., Aucott L., Smith W.C. i wsp.: Effects of weight loss in overweight/obese individuals and long-term lipid outcomes — a systematic review. *Obes. Rev.* 2004; 5: 43–50.
- Klem M.L., Wing R.R., McGuire M.T. i wsp.: A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. *Am. J. Clin. Nutr.* 1997; 66: 239–246.
- Wing R.R., Phelan S.: Long-term weight loss maintenance. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005; 82 (supl. 1): 222S–225S.
- National Institutes of Health: Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of a overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes. Res.* 1998; 6 (supl. 2): S51–S209.
- World Health Organization: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organization, Geneva 2003.
- Sacks F.M., Bray G.A., Carey V.J. i wsp.: Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360: 859–873.
- Gidding S.S., Lichtenstein A.H., Faith M.S. i wsp.: Implementing American Heart Association Pediatric and Adult Nutrition Guidelines. A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Epidemiology and Prevention, and Council for High Blood Pressure Research. *Circulation* 2009; 119: 1161–1175.
- American Diabetes Association: Nutrition recommendations and interventions for diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30: S48–S65.
- Kaplan G.D., Stifler L.T.: Very low-calorie diets for obesity. *JAMA* 1994; 271: 24–25.
- Wadden T.A., Mason G., Foster G.D., Stunkard A.J., Prange A.J.: Effects of a very low calorie diet on weight, thyroid hormones and mood. *Int. J. Obes.* 1990; 14: 249–258.
- Kamrath R.O., Plummer L.J., Sadur C.N. i wsp.: Cholelithiasis in patients treated with a very-low-calorie diet. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 56 (supl. 1): 255S–257S.
- Tsai A.G., Wadden T.A.: The evolution of very-low-calorie diets: an update and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)* 2006; 14: 1283–1293.
- Snel M., Sleddering M.A., Vd Peijl I.D. i wsp.: Quality of life in type 2 diabetes mellitus after a very low calorie diet and exercise. *Eur. J. Intern. Med.* 2012; 23: 143–149.
- Jakicic J.M., Coleman E., Donnelly J.E. i wsp.: American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001; 33: 2145–2156.
- Tappy L., Le K.A.: Metabolic effect of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiol. Rev.* 2010; 90: 23–46.
- Bantle J.P.: Dietary fructose and metabolic syndrome and diabetes. *J. Nutr.* 2009; 139: 1263S–1269S.