MAGDALENA GIBAŁA^{1, A–D}, GRZEGORZ JANOWSKI^{2, A–C}

Wpływ stylu życia na zapobieganie oraz przebieg cukrzycy

Influence of Lifestyle on Prevention and Course of Diabetes

¹ Kliniczny Szpital Wojewódzki Nr 1 im. Fryderyka Chopina w Rzeszowie, Rzeszów

² Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów

A – koncepcja i projekt badania; B – gromadzenie i/lub zestawianie danych; C – analiza i interpretacja danych; D – napisanie artykułu; E – krytyczne zrecenzowanie artykułu; F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Streszczenie

Z doniesień naukowych wynika, że odpowiedni styl życia ma wpływ na zapobieganie wystąpienia cukrzycy typu 2. Głównym powodem zachorowania na ten rodzaj cukrzycy jest insulinooporność, której przyczynę upatruje się w niewłaściwej diecie, siedzącym trybie życia oraz długotrwałym stresie. Spożywanie dużej ilości cukrów prostych, które znajdują się m.in. w słodyczach, przekąskach i białym pieczywie, doprowadza do hiperglikemii, zwiększenia wydzielania insuliny, a co za tym idzie – do wyczerpania jej zapasów w komórkach β wysp trzustkowych, zmniejszenia wrażliwości mięśni szkieletowych oraz innych tkanek na jej działanie. Siedzący tryb życia, spędzanie wielu godzin przed komputerem czy telewizorem nasilają wspomniany patomechanizm, gdyż mięśnie nie pracując, nie mogą zużywać nadmiaru przyjmowanej glukozy. Stres w domu lub pracy dodatkowo powoduje utrzymywanie się dużego stężenia glukozy, doprowadzając do zmniejszenia wrażliwości tkanek na insulinę oraz nasilając dodatkowo chęć podjadania. Przestrzeganie diety bogatej w węglowodany złożone, które znajdują się w chlebach gruboziarnistych, razowych makaronach, warzywach, zmniejsza występowanie hiperglikemii i jej dalszych skutków. Prowadzenie aktywnego trybu życia, umiarkowany, a częsty wysiłek fizyczny oraz unikanie stresu są podstawą zapobiegania cukrzycy typu 2. Stosowanie tych zaleceń u osób cierpiących już na cukrzycę typu 1 lub 2 umożliwia wyrównanie glikemii, lepszą kontrolę choroby, a więc poprawę jakości życia pacjentów (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 63–67).

Słowa kluczowe: cukrzyca, aktywność fizyczna, dieta, otyłość, insulinooporność.

Abstract

The scientific research indicates that a healthy lifestyle is significant for type 2 diabetes prevention. The main reason of type 2 diabetes is insulin resistance caused by poor nutrition, sedentary lifestyle, and chronic stress. Excess sugar consumption, including sweets, snacks and white bread leads to hyperglycemia. In consequence, the increase of insulin production results in the exhausting accumulation of this hormone in a pancreas, decreasing the sensitivity of skeletal muscles and other tissues to it. Sedentary lifestyle, spending long hours at the computer or TV, intensifies this pathomechanism. Muscles do not work and cannot consume the excess of glucose. In addition, stress at work or home causes the steady retention of a high level of glycemia leading to the decrease of the sensitivity of tissues to insulin, consequently, intensifying the desire for having snacks. A diet rich in complex carbohydrates, such as: coarse bread, whole wheat pasta and vegetables reduces the occurrence of hyperglycemia and its further consequences. Keeping an active lifestyle, avoiding stress, doing moderate and frequent exercises are essential for type 2 diabetes prevention. By complying with these recommendations, people already suffering from diabetes type 1 or 2, are able to level glycemia, have a better control of the disease, and increase quality of life (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 63–67).

Key words: diabetes mellitus, motor activity, diet, obesity, insulin resistance.

Cukrzyca to grupa chorób metabolicznych, w których występuje hiperglikemia będąca skutkiem niewydzielania lub niewłaściwego wydzielania

insuliny. W przypadku osób, które zwracają się do lekarza, żeby potwierdzić zachorowanie na cukrzycę, należy stwierdzić jedno z następujących zaburzeń:

- stężenie glukozy we krwi żyłnej > 200 mg/dl niezależnie od pory dnia oraz spożywanego posiłku z występowaniem charakterystycznych objawów cukrzycy,

- dwukrotną glikemię > 126 mg/dl przy wstrzymaniu się od posiłku przez 8–14 godz.,

- glikemię > 200 mg/dl w teście doustnego obciążenia glukozą (OGTT).

Test ten wykonuje się, mierząc pacjentowi stężenie glukozy na czczo, a następnie 2 godziny po wypiciu 75 g glukozy rozpuszczonej w 250–300 ml wody [1, 2]. Duże znaczenie diagnostyczne mają również stany przedcukrzycowe, tj. nieprawidłowa glikemia na czczo (IFG) oraz zaburzona tolerancja glukozy (IGT). Niewłaściwą glikemię na czczo należy rozpoznać, gdy stężenie glukozy we krwi żyłnej wynosi 100–125 mg/dl. Wynik ten zobowiązuje do wykonania doustnego testu obciążenia glukozą. Nieprawidłową tolerancję glukozy należy rozpoznać, gdy stężenie glukozy wynosi 140–200 mg/dl po 2 godzinach od wykonania testu OGTT. Stany przedcukrzycowe są często podstawą do rozwoju cukrzycy, dlatego u tych pacjentów należy zwrócić szczególną uwagę na zapobieganie [3]. Do typowych objawów, które zgłaszają pacjenci chorzy na cukrzycę należą: zmniejszenie masy ciała, przemęczenie, senność, wzmożone pragnienie, wielomocz oraz zmiany ropne skóry i narządów moczowo-płciowych [1, 3]. Według danych z 2014 r. na świecie na cukrzycę choruje 387 mln osób, z czego 46,3% jest niezdiagnozowana. Przewiduje się, że w 2035 r. liczba ta zwiększy się o dodatkowe 205 mln ludzi. Statystycznie 1 na 12 osób choruje na cukrzycę. W grupie chorujących jedynie co druga osoba jest świadoma swojej choroby [4].

Do najczęściej występujących rodzajów cukrzycy należy typ 1 oraz typ 2. Cukrzyca typu 1 jest chorobą autoimmunologiczną i dotyczy głównie osób młodych, przed 30. r.ż. Patofizjologia tego schorzenia polega na stopniowym zaniku komórek β trzustki, które są odpowiedzialne za wydzielanie insuliny niezbędnej do metabolizowania glukozy. Cukrzyca typu 2 występuje głównie u osób po 30. r.ż. i jest związana z insulinopornością, tj. zmniejszeniem wrażliwości mięśni oraz innych tkanek na działanie insuliny. Do innych ważnych rodzajów cukrzycy należą: cukrzyca typu LADA (*Latent Autoimmune Diabetes in Adults*), która ma podłoże autoimmunologiczne jak cukrzyca typu 1, ale ujawnia się po 35. r.ż. i charakteryzuje wolniejszym przebiegiem, oraz cukrzyca typu MODY (*Maturity Onset Diabetes of the Young*), która jest odpowiednikiem cukrzycy typu 2, ale pojawia się przed 25. r.ż. Cukrzyca może również towarzyszyć innym chorobom, jak np.: ostre oraz przewlekłe zapalenie trzustki, rak trzustki, mukowiscydoza, hemochroma-

toza, zaburzenia endokrynologiczne, np. zespół Cushinga czy akromegalia [3, 5, 6]. Długotrwała cukrzyca prowadzi do uszkodzenia drobnych naczyń krwionośnych, czyli mikroangiopatii: retinopatii, nefropatii, neuropatii, oraz do uszkodzenia naczyń krwionośnych o dużej średnicy, czyli makroangiopatii. W tej grupie zaburzeń należy wymienić chorobę niedokrwinną serca, udar mózgu oraz zespół stopy cukrzycowej [7].

Glukoza w ludzkim organizmie może mieć pochodzenie egzogenne, czyli występować w spożywanych przez nas pokarmach, oraz endogenne, gdy jest pozyskiwana na skutek procesu glukoneogenezy lub glikogenolizy. Głównym enzymem odpowiedzialnym za metabolizm glukozy jest insulina produkowana przez komórki β trzustki. Zwiększenie stężenia glukozy wywołuje wydzielanie insuliny, która powoduje wychwytywanie glukozy przez mięśnie szkieletowe. Zmniejszenie wrażliwości tkanek na działanie insuliny jest uznawane za jeden z czynników powstawania cukrzycy typu 2. Do głównych przyczyn insulinoporności należą: otyłość (głównie trzewna), hiperglikemia, hiperlipidemia oraz brak aktywności fizycznej. Przeprowadzone w latach 2003–2005 badanie WOBASZ ukazało, że wśród osób w wieku 20–74 lat 61,6% mężczyzn oraz 50,3% kobiet cierpi na nadwagę lub otyłość [8]. Do podstawowych pomiarów nadmiaru tkanki tłuszczowej należy ocena: obwodu talii, wskaźnika Body Mass Index (BMI) oraz wskaźnika „talia-biodro” (WHR). Otyłość trzewna jest rozpoznawana na podstawie obwodu talii, który u mężczyzn przekracza 94 cm, a u kobiet 80 cm. BMI to stosunek wagi pacjenta w kilogramach do jego wzrostu w metrach kwadratowych (kg/m^2). Prawdłowo wskaźnik ten powinien mieścić się w granicach 18,5–24,9 kg/m^2 . Wynik 25–29,9 kg/m^2 oznacza nadwagę, 30–34,9 kg/m^2 – otyłość I stopnia, 35–39,9 kg/m^2 – otyłość II stopnia, > 40 kg/m^2 – otyłość III stopnia. Wskaźnik „talia-biodro” to stosunek obwodu talii do obwodu biodra, który u mężczyzn powinien wynosić $< 0,95$, a u kobiet $< 0,80$ [9]. Nadmierna ilość tkanki tłuszczowej zmniejsza wrażliwość tkanek na insulinę i doprowadza do insulinoporności [10]. Na otyłość ma wpływ przede wszystkim styl życia. Wiele osób prowadzi siedzący tryb życia, spędzając wiele godzin przed ekranem komputera, telewizora, siedząc długie godziny w samochodach lub innych środkach transportu. W XXI w. dzieci zamiast bawić się na świeżym powietrzu wolą spędzać wolny czas, grając w gry komputerowe, co w późniejszym czasie może doprowadzić do poważnych skutków zdrowotnych. Stresujące sytuacje życiowe powodują, że ludzie często sięgają po słodkie oraz słone przekąski, które sprzyjają tyciu. Dodatkowo często z powodu braku czasu spożywają niezdrowe posił-

ki, bogate w węglowodany proste oraz nasycone kwasy tłuszczowe.

Cukrzyca typu 1 jest zaburzeniem autoimmunologicznym – nie można zapobiec jej rozwojowi. Inaczej jest z cukrzycą typu 2, w której to styl życia, czyli aktywność fizyczna oraz pożywienie mają ogromny wpływ na zapobieganie chorobie. Zmiana stylu życia jest głównie wskazana u pacjentów, którzy należą do grup ryzyka rozwoju cukrzycy typu 2. Szczególnie ważne jest utrzymanie właściwej masy ciała przez stosowanie odpowiedniej diety. Osoby narażone oraz chorujące na cukrzycę powinny być stale edukowane przez lekarzy i dietetyków, aby mogły samodzielnie stosować odpowiednią dla siebie dietę, zawierającą właściwą liczbę kalorii oraz poszczególnych składników odżywczych. W przypadku pacjentów cierpiących na cukrzycę typu 1 należy przyjmować regularne posiłki, unikać spożywania prostych węglowodanów oraz przestrzegać indywidualnej insulinoterapii.

Osoby z właściwą masą ciała chorujące na cukrzycę typu 2 powinny przestrzegać diety w celu niwelowania dalszego rozwoju choroby oraz jej powikłań. U osób, u których występuje otyłość należy stosować taką dietę, która umożliwi im stopniowe zmniejszanie masy ciała, tj. około 0,5 kg/tydzień. W tym celu zaleca się zmniejszenie kaloryczności spożywanych posiłków o 500 kcal/dzień w stosunku do zapotrzebowania pacjenta, biorąc pod uwagę jego wzrost, wagę oraz aktywność fizyczną [11].

Dieta pacjentów chorujących na cukrzycę powinna składać się w 40–50% z węglowodanów złożonych, które występują m.in. w: pełnoziarnistym pieczywie, razowym makaronie, brązowym ryżu oraz warzywach i owocach. Należy unikać węglowodanów prostych, które są obecne w: ciastkach, cukierkach, batonikach i innych słodkich przekąskach. Tłuszcze powinny stanowić 30–35% przyjmowanego pokarmu. Zaleca się, aby chorzy spożywali wielonienasycone kwasy omega-3 oraz omega-6 znajdujące się zwłaszcza w rybach, a unikali nasyconych kwasów tłuszczowych. Białko powinno stanowić 15–20% dziennego zapotrzebowania kalorycznego [3] i pochodzić głównie z mięsa drobiowego oraz nabiału. Aby przestrzegać zaleceń żywieniowych oraz unikać węglowodanów prostych, pacjenci mogą korzystać z indeksu glikemicznego (IG) – jest to wskaźnik, który pozwala na klasyfikację produktów żywieniowych według ich wpływu na glikemię poposiłkową. Produkty o niskim indeksie glikemicznym ulegają powolnemu rozkładowi w ludzkim organizmie, co powoduje powolne zwiększenie glikemii poposiłkowej. Produkty o wysokim indeksie glikemicznym zawierają głównie węglowodany proste, które doprowadzają do gwałtownego zwiększenia glikemii poposiłkowej. Stałe utrzymywanie się hiperglikemii po-

woduje trwałą nadprodukcję insuliny, co prowadzi do hiperinsulinemii, wyczerpania zasobów komórek β trzustki oraz oporności mięśni szkieletowych na ten enzym. Stosowanie diety opierającej się na produktach o niskim IG nie powoduje dużych skoków glikemii, a więc nie doprowadza do wyrzutu dużych dawek insuliny [12]. Dzięki temu wskaźnik IG jest bardzo pomocny w zapobieganiu cukrzycy oraz utrzymywaniu prawidłowego stężenia glukozy u osób chorujących już na cukrzycę [13]. Z indeksem glikemicznym jest również powiązany ładunek glikemiczny (ŁG) – iloczyn indeksu glikemicznego oraz ogólnej zawartości węglowodanów w porcji produktu. Przeprowadzono ocenę wpływu diety opierającej się na indeksie glikemicznym i ładunku glikemicznym na występowanie cukrzycy. Ukazano, iż spożywanie w dużej ilości pokarmów, takich jak białe pieczywo czy słodkie napoje, czyli o wysokim indeksie glikemicznym, sprzyja rozwojowi cukrzycy. Spożywanie natomiast produktów o niższym indeksie glikemicznym, czyli w tym przypadku np. pieczywa gruboziarnistego, znacząco obniża ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 [14].

Poza dietą w zapobieganiu rozwojowi cukrzycy typu 2 ważne znaczenie ma aktywność fizyczna. Pracujące mięśnie mają zwiększone zapotrzebowanie na glukozę, dlatego też jej ewentualny nadmiar w organizmie może zostać przez nie wykorzystany, co zapobiega stanom hiperglikemii. Aktywność fizyczna dodatkowo pomaga w utrzymywaniu prawidłowej masy ciała, a u osób otyłych w utracie nadmiernej tkanki tłuszczowej. W rezultacie doprowadza do zmniejszenia insulinoooporności tkanek. Wysiłek fizyczny powinien być podejmowany przez pacjentów najlepiej każdego dnia, a minimum 2–3 razy w tygodniu. W przeprowadzonych badaniach udowodniono, iż 30 min dodatkowej aktywności fizycznej dziennie wystarczy, aby zapobiec cukrzycy typu 2. Pół godziny umiarkowanego wysiłku fizycznego powinno dać utratę około 150–200 kcal [15]. Należy pamiętać, aby rodzaj aktywności fizycznej skonsultować z lekarzem, dostosować do wieku pacjenta oraz jego ewentualnych chorób towarzyszących. Aktywność fizyczna powinna być rozpoczęta od rozgrzewki, aby zaadaptować układ krążenia i układ oddechowy do wzmożonego wysiłku oraz uniknąć kontuzji. Po zakończeniu ćwiczeń właściwych należy pamiętać o fazie wyciszenia, w której tempo ćwiczeń staje się wolniejsze, a na zakończenie powinny się pojawić ćwiczenia rozciągające. W fazie wyciszenia tętno zwalnia, a oddech normalizuje się [16, 17].

Opublikowano wyniki badań wpływu leczenia uzdrowiskowego w Wysowej-Zdroju na grupę 453 chorych cierpiących na cukrzycę typu 2. W czasie pobytu pacjentów szczególną uwagę zwracano na

odpowiednią dietę oraz rehabilitację ruchową dostosowaną do możliwości pacjenta. Badania ukazują, że dzięki leczeniu uzdrowiskowemu u pacjentów zaobserwowano zmniejszenie: masy ciała, wskaźnika BMI, glikemii oraz stężenia hemoglobiny glikowanej, która odzwierciedla średnie stężenie glukozy w ciągu ostatnich 120 dni [18]. W innych badaniach oceniono wpływ odpowiedniej diety oraz aktywności fizycznej na wyrównanie cukrzycy typu 2 u 49-letniego pacjenta w czasie 3-miesięcznej obserwacji chorego. Szczególnie uwzględniono stężenie glukozy oraz stężenie hemoglobiny glikowanej. Wyniki pacjenta w chwili rozpoczęcia obserwacji były następujące: stężenie glukozy na czczo 140 mg/dl, po 2 godzinach testu OGTT 650 mg/dl, stężenie hemoglobiny glikowanej 16,2%. Po 3 miesiącach przestrzegania zaleceń zmiany stylu życia średnia glikemia na czczo wahała się w granicach $98,45 \pm 6,77$ mg/dl, a stężenie hemoglobiny glikowanej wynosiło 6%. Dodatkowo odnotowano zmniejszenie masy ciała o 7 kg [19].

Osoby chorujące na cukrzycę, zwłaszcza typu 1, muszą uprawiać sport rozsądnie, pamiętając o możliwości wystąpienia u nich hipoglikemii. U wspomnianej grupy pacjentów nie ma mechanizmów regulacyjnych z powodu braku rezerw endogennej insuliny. U zdrowych osób w czasie wzmożonego wysiłku mięśnie zużywają glukozę, dlatego poziom wytwarzania insuliny zmniejsza się w celu zachowania równowagi. Pacjenci, którzy sami dawkują sobie insulinę egzogenną muszą pamiętać, aby przed wzmożonym wysiłkiem obniżyć dawki insuliny, żeby nie doprowadzić do hipoglikemii. Osoby leczone pompami insulinowymi powinny 2 godz. przed planowanym posiłkiem zmniejszyć przepływ pompy o 20–80%.

W przypadku nieplanowanego wysiłku fizycznego, aby zapobiegać hipoglikemii, należy spożyć dawkę węglowodanów prostych [3]. W czasie intensywnego wysiłku fizycznego może dochodzić do stanów hiperglikemii będącej np. skutkiem spożycia nadmiernej ilości węglowodanów prostych

z powodu obawy przed hipoglikemią lub z uwalniania w czasie intensywnego wysiłku adrenaliny, noradrenaliny, kortyzolu, hormonu wzrostu, które zwiększają stężenie glukozy [20]. Stany hiperglikemii mogą być bardzo niebezpieczne, doprowadzając do kwasicy ketonowej, która jest stanem bezpośredniego zagrożenia życia.

Styl życia to nie tylko dieta i aktywność fizyczna, ale także stres, który ma znaczący wpływ na gospodarkę węglowodanową naszego organizmu. Stres powoduje zwiększenie stężenia glukozy we krwi, co doprowadza do większego wydzielania insuliny, a w rezultacie prowadzi do insulinooporności. Sytuacje stresowe często wywołują chęć sięgania po słodkie lub słone przekąski oraz inne kaloryczne posiłki, aby „zająć” stres. Zjawisko to również doprowadza do hiperglikemii oraz zwiększenia ryzyka rozwoju cukrzycy [21].

Dieta, aktywność fizyczna, unikanie stresu nie tylko zapobiegają rozwojowi cukrzycy typu 2, ale u osób już chorujących na cukrzycę typu 1 lub 2 pozwalają na wyrównanie glikemii oraz doprowadzają do zwiększenia wrażliwości tkanek na insulinę. Zmiana stylu życia pozwala na lepszą kontrolę choroby, co hamuje dalszy jej rozwój oraz pozwala uniknąć przewlekłych powikłań, tj. retinopatii, nefropatii, neuropatii, choroby niedokrwiennej serca czy udaru mózgu.

Wnioski

Długotrwała hiperglikemia doprowadza do zwiększenia wydzielania insuliny oraz oporności tkanek na jej działanie.

Otyłość, dieta bogata w węglowodany proste, siedzący tryb życia oraz stres nasilają ryzyko cukrzycy typu 2.

Dieta bogata w węglowodany złożone, aktywność fizyczna, unikanie stresu mają pozytywny wpływ zarówno na zapobieganie, jak i przebieg cukrzycy.

Piśmiennictwo

- [1] Raport Grupy Konsultacyjnej WHO (1999). Definicja, rozpoznawanie i klasyfikacja cukrzycy. Med. Prakt. 2000, 1, 85–109.
- [2] Davidson M.B.: Jak rozpoznać cukrzycę i określić stężenie glukozy we krwi? Diabetol. Prakt. 2002, 3, 109–114.
- [3] Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2015. Diabetol. Klin. 2015, 4, supl. A.
- [4] IDF Diabetes Atlas. 6 edycja 2013, <http://www.idf.org/diabetesatlas> (dostęp 17.04.2015).
- [5] Fabian W., Koziarska-Rościszewska M., Szymczyk I.: Cukrzyca. PZWL, Warszawa 2008, wyd. 1.
- [6] Tatoń J., Czech A., Bernas M.: Diabetologia Kliniczna. PZWL, Warszawa 2008, wyd. 1.
- [7] Sieradzki J.: Znaczenie wczesnego rozpoznania i wyrównania cukrzycy. Terapia 2002, 2, 117.
- [8] Biela U., Pająk A., Kaczmarczyk-Chałas K., Głuszek J., Tendera M., Waśkiewicz A., Kurjata P., Warzykowski B.: Częstość występowania nadwagi i otyłości u kobiet i mężczyzn w wieku 20–74 lat. Wyniki programu WOBASZ. Kardiol. Pol. 2005, 63, 4, 1–4.
- [9] Psurek A., Szymborka-Kajane A., Wróbel M., Strojek K.: Otyłość i ryzyko kardiometaboliczne. Przew. Lek. 2008, 3, 10–17.

- [10] **Walker M.:** Obesity, insulin resistance, and its link to noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Metabolism* 1995, 44, 3, 18–20.
- [11] **Wing R.R., Phelan S.:** Long-term weight loss maintenance. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005, 82, 222–225.
- [12] The Diabetes and Nutrition Study: Group of the European Association for the Study of Diabetes (EASD): Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2000, 54, 353–355.
- [13] **Ciok J., Dolna A.:** Indeks glikemiczny w patogenezie i leczeniu dietetycznym cukrzycy. *Diabetol. Prakt.* 2006, 7, 2, 78–85.
- [14] **Willett W., Manson J., Liu S.:** Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002, 76, 274–280.
- [15] **Saris W.H.M., Blair S.N., Van Baak M.A., Eaton S.B., Davies P.S.W., Die Pietro L., Fogelholm M., Rissanen A., Schoeller D., Swinburn B., Tremblay A., Westerterp K.R., Wyatt H.:** How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes. Rev.* 2003, 4, 101–114.
- [16] **Brownell K.D., Wadden T.A.:** The Learn Program for Weight Control. American Health Publishing Company, Dallas 1999.
- [17] **Bromboszcz J., Dylewicz P.:** Rehabilitacja kardiologiczna. Stosowanie ćwiczeń fizycznych. Elipsa-Jaim, Kraków 2005, wyd. 1, 109–168.
- [18] **Paszkot M., Grzeszczak W., Kokoszka-Paszkot J.:** Wpływ leczenia uzdrowiskowego w Wysowej-Zdroju na stopień wyrównania cukrzycy typu 2. *Diabetol. Dośw. Klin.* 2002, 2, 1, 111–116.
- [19] **Niebisz A.B., Jasik M., Karnafel W.:** Rola diety i zmiany stylu życia w leczeniu cukrzycy typu 2 u osoby z zespołem metabolicznym. *Diabetol. Prakt.* 2006, 7, 2, 138–141.
- [20] **Hargreaves M., Angus D., Howlett K., Conus N.M., Febbraio M.:** Effect of heat stress on glucose kinetics during exercise. *J. Appl. Physiol.* 1996, 81, 1594–1597.
- [21] **Cohen B.E., Panguluri P., Na B., Whooley M.A.:** Psychological risk factors and the metabolic syndrome in patients with coronary heart disease: findings from the Heart and Soul Study. *Psychiatry Res.* 2010, 175, 133–137.

Adres do korespondencji:

Magdalena Gibała
ul. Gałczyńskiego 7
39-300 Mielec
e-mail: gibała.magda@gmail.com

Konflikt interesów: nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 5.05.2015 r.
Po recenzji: 16.09.2015 r.
Zaakceptowano do druku: 23.09.2015 r.

Received: 5.05.2015 r.
Revised: 16.09.2015 r.
Accepted: 23.09.2015 r.