

Agata Juruć, Dorota Pisarczyk-Wiza, Bogna Wierusz-Wysocka

Klinika Chorób Wewnętrznych i Diabetologii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

# Zalecenia dietetyczne i zachowania żywieniowe u osób z cukrzycą typu 1 — czy mają wpływ na kontrolę metaboliczną?

Nutrition recommendations and eating habits among patients with type 1 diabetes — do they affect metabolic control?

## STRESZCZENIE

Cukrzyca jest chorobą, w której jednym z elementów postępowania terapeutycznego jest zmiana nawyków żywieniowych pacjenta. Obecnie, wraz z postępowaniem w zakresie metod leczenia, pacjenci zyskują coraz większą swobodę wyboru w produktach spożywczych dopuszczalnych w cukrzycy. Rodzaj zalecanych diet w celach terapeutycznych zmieniał się na przestrzeni lat. Współczesne leczenie cukrzycy za pomocą intensywnej czynnościowej insulinoterapii pozwala na większą elastyczność w zakresie odżywiania i zdecydowanie poszerza pola akceptacji pacjentów dla wielu produktów spożywczych, w odróżnieniu od osób leczonych za pomocą metod konwencjonalnych. Dzięki temu zmiana w życiu, jaką powoduje diagnoza choroby, może być mniej odczuwalna. Jednak pomimo postępu w zakresie leczenia cukrzycy typu 1, osiągnięcie prawidłowego wyrównania metabolicznego choroby jest dla wielu pacjentów bardzo dużym problemem. W trosce o odpowiednie leczenie i opóźnienie rozwoju przewlekłych powikłań w zaleceniach dietetycznych podkreśla się zasadniczą rolę błonnika pokarmowego, indeksu glikemicznego oraz odpowiedniego stosunku

podstawowych składników pokarmowych. Niniejsza praca ma na celu przybliżenie wiedzy na temat diety i nawyków żywieniowych u osób z cukrzycą typu 1 oraz ich roli w wyrównaniu metabolicznym i prewencji przewlekłych powikłań. (Diabet. Klin. 2014; 3, 1: 22–30)

Słowa kluczowe: cukrzyca typu 1, zalecenia dietetyczne, nawyki żywieniowe

## ABSTRACT

Modern diabetic treatment of diabetes requires implementation of lifestyle changes, including modification of dietary habits. Nowadays there is a significant progress in therapies for patients with, that may favor greater liberty in eating behaviors. Diets that were used in order to improve metabolic control were changed. Modern treatment of diabetes by intensive functional insulin therapy allows much greater flexibility in eating habits and increases the variety in acceptable food products in comparison to more conventional insulin therapies. Thanks to this therapy, the change in patient's lifestyle caused by diabetes can be less visible and unpleasant. In spite of the progress in diabetic treatment, reaching a proper metabolic control is still a very difficult problem for a large number of patients. On the other hand, however, changing eating habits, including greater amount of fiber and low glycaemic index, is widely recommended in order to prevent the rate of development of chronic complications of diabetes. The aim of this article is to review current knowledge about diet and eating behaviors

Adres do korespondencji:

mgr Agata Juruć

Klinika Chorób Wewnętrznych i Diabetologii

UM im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

e-mail: [agata\\_juruc@wp.pl](mailto:agata_juruc@wp.pl)

Diabetologia Kliniczna 2014, tom 3, nr 1, 22–30

Copyright © 2014 Via Medica

Nadesłano: 04.11.2013

Przyjęto do druku: 23.01.2014

and its role in metabolic control and prevention of long term complications in type 1 diabetic patients. (Diabet. Klin. 2014; 3, 1: 22–30)

**Key words:** diabetes type 1, nutrition recommendations, dietary behaviors

## Wstęp

Pomimo postępu w zakresie leczenia cukrzycy typu 1, jaki obserwuje się od czasu wynalezienia insuliny, osiągnięcie prawidłowego wyrównania metabolicznego choroby stanowi dla większości pacjentów istotny problem. Z jednej strony stosowanie zasad metody intensywnej czynnościowej insulinoterapii, wykorzystanie nowych preparatów insuliny, penów, osobistych pomp insulinowych, glukometrów czy systemów monitoringu glikemii umożliwia chorym na cukrzycę osiągnięcie dobrej kontroli metabolicznej, poprawia ich jakość życia i daje większą swobodę żywieniową bez konieczności stosowania restrykcyjnych ograniczeń [1, 2]. Z drugiej strony nieprzestrzeganie nawet podstawowych zaleceń dietetycznych oraz nieprawidłowe nawyki żywieniowe nie pozwalają na uzyskanie zadowalających stężeń glukozy we krwi. Niezależnie od stosowanego modelu terapii nadal dieta i prawidłowe nawyki żywieniowe odgrywają istotną rolę w leczeniu chorych na cukrzycę typu 1. Wspomagają one insulinoterapię, a poprzez poprawę wyrównania metabolicznego mogą zmniejszać ryzyko rozwoju przewlekłych powikłań choroby [3–5].

## Historia leczenia dietetycznego w cukrzycy

Powszechnie wiadomo, że leczenie dietetyczne jest jednym z podstawowych elementów terapii behawioralnej w cukrzycy [6, 7]. Rodzaj zalecanej diety w celu terapeutycznym zmieniał się jednak na przestrzeni lat. Era diet niskowęglowodanowych została początkowo zastąpiona dietami bogatymi w węglowodany, a następnie tzw. „zdrową” dietą bez wyraźniejszych ograniczeń. Przed zastosowaniem terapii insuliną Joslin proponował leczenie cukrzycy poprzez znaczną redukcję w pożywieniu produktów zawierających cukier. Próbował w ten sposób leczyć swoją matkę, chorującą wówczas na cukrzycę. Redukował ilość węglowodanów do momentu, gdy w moczu nie wytrącał się cukier. Sprowadzało się to do spożywania przez chorą 40–75 g węglowodanów w ciągu dnia. Takie zalecenia dietetyczne rekomendowane były także przez włoskiego lekarza Cantaniego, zwolennika głodówki. Zalecał on pacjentom spożywanie chudego mięsa, tłuszczu i rozcieńczonego alkoholu [8]. W grupie lekarzy zalecających dietę niskoenergetyczną znajdował się również

Frederick Allen, sławny w historii badań nad cukrzycą. Wykazał on bowiem, że znaczne ograniczenie dziennej podaży kalorii przedłuża życie zwierząt z cukrzycą. Sugerował, że obserwacje te mogą przekładać się na życie pacjentów diabetologicznych. Zalecenia żywieniowe w „diecie Allena” pozwalały na dostarczanie energii potrzebnej jedynie na utrzymanie podstawowych funkcji w organizmie. Zawartość węglowodanów była również ograniczona do minimum [9]. Dieta ta prowadziła do stanu niedożywienia, które według autora mogło nieść ze sobą paradoksalnie większe korzyści niż dostarczanie węglowodanów w ilości adekwatnej do zapotrzebowania organizmu. Bardzo restrykcyjna i uboga w węglowodany dieta Allena spowodowała śmierć z powodu wygłodzenia jednego z pacjentów. W wyniku jej stosowania zmarł 12-letni chłopiec chorujący na cukrzycę. Lekarzowi zakazano wówczas dalszych eksperymentów w tym zakresie [8].

Rekomendacje dietetyczne zwolenników diet niskowęglowodanowych zakładały, że 70% dostarczanej energii powinno pochodzić z tłuszczu, nie więcej niż 10% z węglowodanów, a pozostała część z białka [10]. Zupełnie inne stanowisko w zakresie dziennej podaży węglowodanów dla chorych na cukrzycę prezentował Carl von Noorden. Jeszcze przed erą wynalezienia insuliny zalecał on spożywanie dużych ilości węglowodanów, pochodzących przede wszystkim z płatków owsianych. W zaleceniach Aretaeusa z Kapadocji pochodzących ze znacznie wcześniejszego okresu można znaleźć również rekomendacje dotyczące picia dużych ilości mleka czy spożywania skrobi. Celem pojawiającej się później diety Dueringa było leczenie cukrzycy poprzez spożywanie ryżu. Z kolei na początku XIX w. pojawiła się dieta ziemniaczana Mossa. Wymieniane produkty należą do grupy tych, na które aktualnie w przypadku cukrzycy należy zwracać szczególną uwagę [8]. Do zwolenników diety bogatowęglowodanowej należał również Naunyn, autor twierdzenia, że „tłuszcze spala się w ogniu węglowodanów”. Ich odpowiednia podaż w diecie miała służyć prawidłowo zachodzącym procesom spalania tłuszczu i zapobieganiu wydzielaniu się ciał ketonowych w moczu [8]. Stosunek poszczególnych składników odżywczych zmieniał się przez lata. Wkrótce po wynalezieniu insuliny William Sansum w 1926 r. zwiększył dzienną podaż węglowodanów do 40% (ok. 250 g dziennie). W połowie lat 30. XX w. kanadyjski lekarz Izrael Rabinovich przy diecie ponad 2000 kcal zalecał spożywanie 50 g tłuszczu, 70 g białka i aż 400 g węglowodanów. Stanowiły one prawie 70% ogólnej podaży kalorii. Odkrycie insuliny znacznie zmniejszyło restrykcje dietetyczne i pozwoliło chorym na cukrzycę stosowanie się do zasad tzw. „zdrowej diety”. Karl Stolte podkreślał, że wykorzystanie odpowiedniego modelu

insulinoterapii może ograniczyć konieczność stosowania przez dzieci chore na cukrzycę uciążliwych restrykcji dietetycznych. Zalecał on stosowanie się do kilku ogólnych zasad, bez wyraźnych ograniczeń, w zakresie ilości i rodzaju spożywanego pokarmu. Warunkiem było bilansowanie posiłków podaniem odpowiedniej dawki insuliny. Zaowocowało to podniesieniem jakości życia pacjentów, stanu odżywienia, zmniejszeniem liczby incydentów hipoglikemii i zwiększeniem ogólnej odporności chorych na cukrzycę [11]. Taki sam sposób postępowania przyjął Michael Berger, który w 1983 r. traktował liberalizację diety w cukrzycy jako jeden z elementów intensywnej insulinoterapii [12].

### Aktualne rekomendacje żywieniowe w cukrzycy

Według najnowszych rekomendacji i doniesień naukowych nie istnieje uniwersalna dieta w cukrzycy, która może być przepisana każdemu pacjentowi. Należy szczególnie podkreślić, że samo pojęcie „dieta” w odniesieniu do pacjentów z cukrzycą, zwłaszcza z typem 1 choroby, często nie oznacza szczególnych restrykcji dietetycznych. Żywnienie osób chorych na cukrzycę opiera się przede wszystkim na zasadach zdrowego odżywiania, które dotyczą ogólnej populacji. Zasady zdrowego odżywiania opierają się na regularnych i zbilansowanych posiłkach, nie eliminując żadnej z grup podstawowych składników pokarmowych. Jadłospis dla osoby z cukrzycą powinien uwzględniać takie zmienne, jak: wiek, płeć, poziom aktywności fizycznej, status ekonomiczny oraz preferencje pokarmowe i kulturowe pacjenta. W literaturze opisywane są ogólne zalecenia żywieniowe dla osób z cukrzycą, nie uwzględniając różnic pomiędzy poszczególnymi typami choroby. Zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) węglowodany powinny stanowić 40–50% wartości energetycznej diety i powinny to być węglowodany pochodzące przede wszystkim z produktów o niskim indeksie glikemicznym (poniżej 50) [6]. Biorąc pod uwagę aktualne normy żywienia w Polsce, średnie zapotrzebowanie na węglowodany dla osoby dorosłej chorej na cukrzycę waha się w granicach około 200–250 g. Odpowiada to 20–25 wymiennikom węglowodanowym dziennie. Liczba wymienników węglowodanowych powinna być ustalana indywidualnie w zależności od płci, wzrostu, masy ciała i aktywności fizycznej pacjenta [13]. Stanowisko Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego (ADA, *American Diabetes Association*) podkreśla, że dzienna dawka węglowodanów niezbędna do prawidłowego wykorzystania glukozy przez układ nerwowy to 130 g/dzień [7].

Tłuszcze mają zapewnić 30–35% dziennego zapotrzebowania na energię. Jednak zasadnicze są pro-

porcje tłuszczów nienasyconych i nasyconych w diecie. Tłuszcze nasycone powinny stanowić nie więcej niż 10% ogólnej wartości kalorycznej diety, natomiast tłuszcze jednonienasycone 10–15% wartości energetycznej diety, a tłuszcze wielonienasycone 6–10%. Zawartość cholesterolu nie powinna przekraczać 300 mg na dzień z zaznaczeniem, że u chorych z wysokim stężeniem cholesterolu frakcji LDL (powyżej 100 mg/dl) należy ograniczyć ją do 200 mg na dzień [6]. Z kolei w zaleceniach ogólnych ADA znajdziemy ograniczenie cholesterolu do 200 mg/dzień i zmniejszenie podaży tłuszczów nasyconych do 7% u wszystkich chorych na cukrzycę, niezależnie od stanu gospodarki lipidowej pacjenta [7].

Ostatnią omawianą grupą podstawowych składników odżywczych są białka. Tu zalecenia polskie i amerykańskie pozostają spójne. Białko powinno pokrywać dzienne zapotrzebowanie energetyczne w 15–20%, przy czym stosunek białka zwierzęcego do roślinnego powinien być równy 1:1. Dzienna norma białka dla zdrowej osoby dorosłej wynosi około 1 g/kg masy ciała. W zależności od funkcji nerek dzienna podaż białka może być ograniczona nawet do 0,8 g/kg masy ciała [6, 7].

Do niedawna tematem budzącym liczne kontrowersje było stosowanie słodzików w celu zmniejszenia zawartości cukrów prostych w dziennym jadłospisie. W odniesieniu do najnowszych wytycznych PTD i Polskiego Towarzystwa Badań nad Otyłością stosowanie substancji słodzących zastępujących sacharozę jest bezpieczne i uzasadnione w przypadku osób z rozpoznaniem nadwagi lub otyłości oraz przy współistnieniu zaburzeń gospodarki węglowodanowej (tj. nieprawidłowej glikemii na czczo, nietolerancji glukozy i cukrzycy typu 2). Zgodnie z rozporządzeniami Unii Europejskiej dotyczącymi bezpieczeństwa żywności i dodatków do obrotu jest dopuszczonych 11 substancji słodzących: acesulfam-K, aspartam, sól aspartam-acesulfam, cyklamian, neohesperydyna DC, sacharyna, sukraloza, taumatyna, neotam, erytrytol oraz glikozydy stewiowe. Aktualnie dopuszcza się stosowanie słodzików w dawkach, które zaleca producent. Jednak według standardów PTD nie zaleca się stosowania fruktozy jako zamiennika cukru. Również zwraca się uwagę na ostrożność w zakresie stosowania słodzików w okresie ciąży, szczególnie sacharyny, której oddziaływanie na płód nie zostało do końca poznane [6]. Celem leczenia dietetycznego jest utrzymanie u chorych należytej masy ciała, uzyskanie prawidłowych stężeń glukozy we krwi na czczo oraz po posiłkach, optymalnych stężeń lipidów i lipoprotein, jak również prawidłowych wartości ciśnienia tętniczego. Prawidłowa dieta osoby z cukrzycą ma służyć poprawie ogólnego stanu zdrowia oraz prewencji przewlekłych powikłań [3–7].

## Prawidłowe zbilansowanie masy ciała

Zarówno w najnowszych zaleceniach PTD, jak i ADA podkreśla się, że podstawowym zadaniem wdrożenia odpowiedniego sposobu żywienia w cukrzycy jest nie tylko utrzymanie dobrej kontroli metabolicznej, ale również zbilansowanej masy ciała chorego. Utrzymywanie prawidłowej masy ciała ma na celu zmniejszenie ryzyka wystąpienia insulinooporności i poprawę ogólnego stanu zdrowia. W przypadku współistniejącej nadwagi lub otyłości należy dążyć do stopniowej redukcji masy ciała, ograniczając ogólną podaż kalorii, w tym zmniejszając także zawartość węglowodanów i tłuszczów [6, 7]. W tym celu stosuje się dietę niskoenergetyczną, w której dzienna podaż energii jest zmniejszona o 500–1000 kcal w stosunku do dziennego zapotrzebowania danej osoby, lub model talerzowy polegający na zmniejszeniu porcji produktów spożywanych do każdego posiłku oraz ich odpowiednim doborze jakościowym. W piśmiennictwie zwraca się uwagę, że redukcja masy ciała o 5–10% stanowi już zadowalający efekt, gdyż nawet taki spadek masy wiąże się z wieloma korzyściami metabolicznymi wynikającymi z redukcji tkanki tłuszczowej [14]. W przypadku występowania niedowagi u pacjentów należy również dążyć do normalizacji masy ciała, odpowiednio zwiększając dzienną podaż kalorii.

## Wpływ sposobu żywienia na rozwój i postępowanie przewlekłych powikłań

Celem odpowiednio zbilansowanej diety jest prewencja ostrych i przewlekłych powikłań cukrzycy poprzez normalizację stężenia glukozy we krwi bez incydentów hiper- i hipoglikemii. Wyniki badań prowadzonych u osób z cukrzycą typu 1 wskazują, że spożywanie wysokoenergetycznych i bogatych w sód produktów może nasilać postępowanie retinopatii oraz zwiększa liczbę incydentów makulopatii. Sugeruje się, że wysoka zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w codziennym jadłospisie jest natomiast jednym z czynników prewencyjnych powikłań dotyczących narządu wzroku. Chroni ona bowiem przed wystąpieniem retinopatii lub jej progresji zarówno u osoby chorującej na cukrzycę typu 1, jak i typu 2. Warunkiem koniecznym jest unikanie dodatniego bilansu energetycznego. Dieta wysokokaloryczna znosi bowiem korzystny efekt działania nienasyconych kwasów tłuszczowych [15]. Wyniki badań dotyczących zaleceń dietetycznych u chorych z cukrzycową chorobą nerek są zgodne. Wskazują na potrzebę ograniczenia dziennej ilości spożywanego białka do 0,7–0,8 g/kg masy ciała [16, 17]. Zalecenia ADA są nieco mniej restrykcyjne. Zaleca się ograniczenie ilości białka do 0,8–1,0 g/kg masy ciała w przypadku wcześniejszych etapów cukrzycowej choroby nerek, natomiast w etapach późniejszych podaż powinna

ograniczać się do 0,8 g białka/kg masy ciała [7]. Oprócz ograniczeń w zakresie ilości białka w dziennej podaży wskazuje się w tych przypadkach na korzystny efekt nienasyconych kwasów omega-3. Zapobiegają one bowiem dalszej utracie albumin z moczem, jednak nie odnotowano ich działania chroniącego przed rozwojem tego powikłania [18]. Odpowiedni sposób odżywiania osób z cukrzycą uwzględnia także prawidłowo zbilansowaną podaż tłuszczu. W badaniu polegającym na ograniczeniu spożywanego tłuszczu wykazano, że osoby z cukrzycą typu 1 zdecydowanie słabiej stosowały zalecenia żywieniowe niż badani z grupy kontrolnej. Zbyt duża podaż tłuszczów miała jednak u nich związek z większym ryzykiem wystąpienia choroby niedokrwiennej serca i incydentów sercowo-naczyniowych. Natomiast zwiększenie podaży węglowodanów wiązało się z odwrotnym efektem [19].

## Rola indeksu glikemicznego w wyrównaniu metabolicznym

Omawiając zagadnienia żywienia w cukrzycy, szczególną rolę w ostatnich latach przypisuje się indeksowi glikemicznemu. Określany jest on jako pole pod krzywą glikemiczną po podaniu porcji produktu spożywczego zawierającego 50 g węglowodanów przyswajalnych w porównaniu z analogicznym polem po podaniu tej samej ilości węglowodanów z produktu standardowego (glukozy). Wysoki indeks glikemiczny powoduje szybki wzrost glikemii oraz następujący szybki jej spadek. Dlatego też w celu prewencji wahań glikemii poposiłkowej wskazane jest stosowanie diety bogatej w produkty o niskim indeksie glikemicznym. Pierwszego podziału produktów w odniesieniu do ich wartości indeksu glikemicznego dokonali Jenkins i wsp. [20]. Liczne badania wskazują na korzystny wpływ diety o niskim indeksie glikemicznym na wartość glikemii. Stanowisko ADA zwraca jednak uwagę, że nie ma wystarczająco silnych dowodów na istnienie długofalowych korzyści ze stosowania diet z niskim wskaźnikiem glikemicznym u osób leczonych metodą intensywnej czynnościowej insulinoterapii [21]. Na podstawie przeprowadzonej metaanalizy przez Brand-Millera i wsp. odnotowano redukcję średniej wartości hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>) o 0,43% [22]. Nie jest to duży efekt, jednak istotny klinicznie. Rezultaty badania EURODIAB IDDM Complications Study wskazują, że w grupie osób z cukrzycą typu 1 stosujących dietę o niskim indeksie glikemicznym wartość HbA<sub>1c</sub> była nawet o 11% niższa niż w przypadku pacjentów spożywających produkty o indeksie wysokim. Ponadto stwierdzono dodatnią zależność pomiędzy spożywaniem produktów o niskim indeksie glikemicznym a stężeniem cholesterolu frakcji HDL, której przypisuje się prewencyjną rolę w zakresie

rozwoju powikłań [23]. Znaczenie indeksu glikemicznego w żywieniu osób z cukrzycą typu 1 podkreślają wyniki badań prowadzonych zarówno wśród pacjentów dorosłych, jak i wśród dzieci [20, 24, 25]. Omawiając zagadnienie indeksu glikemicznego, należy podkreślić, że istnieje również pojęcie „ładunku glikemicznego”, będącego iloczynem indeksu glikemicznego danego produktu i zawartości w nim węglowodanów przyswajalnych. Koncepcja ładunku glikemicznego pojawiła się nieco później niż idea indeksu, który określa jedynie szybkość wchłaniania się węglowodanów. Ładunek glikemiczny uwzględnia bowiem nie tylko szybkość przyrostu glikemii poposiłkowej, ale również ilość węglowodanów w określonej porcji. Stąd produkty o wysokim indeksie glikemicznym, ale jednocześnie małej zawartości węglowodanów (np. arbuzy) niekoniecznie muszą prowadzić do stanów hiperglikemii. Wzrost glikemii warunkowany jest przede wszystkim przez wielkość porcji spożytego produktu [26]. Można wysunąć prosty wniosek, że im większy ładunek glikemiczny, tym większe prawdopodobieństwo wysokich wartości glikemii poposiłkowej. Badania wskazują, że długoterminowe spożywanie produktów o wysokim ładunku glikemicznym stanowi ryzyko rozwinięcia choroby niedokrwiennej serca oraz cukrzycy typu 2 [27].

### **Efekty stosowania diety bogatej w błonnik pokarmowy**

Aby obniżyć indeks glikemiczny przyjmowanego pożywienia, należy stosować produkty bogate w błonnik pokarmowy. Trowell jako pierwszy zwrócił uwagę na potencjalny wpływ błonnika na wartości glikemii u osób z cukrzycą. Zaobserwował bowiem, że cukrzyca znacznie rzadziej występowała w populacjach stosujących dietę wysokobłonnikową [28]. Aktualnie rekomenduje się spożywanie błonnika w granicach 25–40 g na dobę. Wyniki prowadzonych badań krótkoterminowych w małej populacji chorych na cukrzycę typu 1, spożywających duże ilości błonnika pokarmowego, zwracały uwagę na korzystny wpływ tego typu diety na wartość glikemii [29]. Korzystne efekty diety wysokobłonnikowej zauważono również w badaniu długoterminowym grupy osób z cukrzycą typu 1. Wykazano, że stosowanie diety bogatej w produkty zawierające błonnik (powyżej 30 g/dobę) przez długi okres prowadzi do lepszego wyrównania glikemii, niższych wartości glikemii poposiłkowej oraz mniejszej liczby incydentów hipoglikemii [30]. Wyniki badania EURODIAB nie tylko potwierdzają związek diety bogatej w błonnik z niższymi wartościami HbA<sub>1c</sub>, ale również zwracają uwagę na zasadniczą rolę błonnika w utrzymywaniu prawidłowej masy ciała, a tym samym w zapobieganiu rozwojowi insulinoooporności. Osoby

z cukrzycą typu 1 spożywające węglowodany bogate w błonnik pokarmowy miały istotnie niższe wartości wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) oraz stosunku obwodu talii do obwodu bioder (WHR, *waist-hip ratio*) [31]. Wiadomo powszechnie, że prawidłowa masa ciała i odpowiednia zawartość tkanki tłuszczowej zmniejszają ryzyko rozwoju insulinoooporności. W wielu badaniach zwraca się także uwagę na korzystny wpływ zwiększonego spożycia błonnika na parametry lipidowe, m.in. obniżenie stężenia cholesterolu całkowitego i frakcji LDL u mężczyzn oraz wyższe stężenie frakcji HDL [31]. Zaobserwowano również związek diety bogatej w błonnik z rzadszymi incydentami choroby niedokrwiennej serca [19].

### **Zalecenia żywieniowe u osób z cukrzycą typu 1**

Intensywna czynnościowa insulinoterapia stanowi najkorzystniejszą metodę leczenia chorych na cukrzycę typu 1. Pozwala bowiem na uzyskanie optymalnych, zbliżonych do fizjologicznych wartości glikemii. Uważa się ją za najbardziej skuteczną metodę prewencji rozwoju przewlekłych powikłań [6]. Intensywna czynnościowa insulinoterapia rozumiana jest jako adaptacja dawek insuliny w sposób naśladujący fizjologiczną sekrecję insuliny przez trzustkę. Opiera się na modelu liczenia wymienników węglowodanowych. Oprócz wyraźnych korzyści medycznych wynikających z postępu w zakresie leczenia cukrzycy, pacjenci zauważają wiele zalet intensywnej czynnościowej insulinoterapii związanych z poprawą jakości życia i zdecydowanie większą swobodą w zakresie możliwości żywieniowych [1, 2]. Korzyści wynikające z intensyfikacji leczenia, a tym samym liberalizacji diety, podkreślał już w 1983 r. Berger i wsp. [12]. Metody intensywnej insulinoterapii dają dużą swobodę w wyborze produktów żywieniowych. Osoby chore mogą odżywiać się podobnie do osób zdrowych, jeśli tylko potrafią właściwie oszacować zawartość węglowodanów w danej porcji produktu. Należy podkreślić, że osoby z cukrzycą typu 1 zazwyczaj wykazują zdrowsze nawyki żywieniowe i bardziej odpowiednie zachowania związane z jedzeniem niż osoby zdrowe [32]. Rodzi to pytanie, w jakim stopniu ich styl jedzenia jest zachowaniem świadomym, wykreowanym przez styl życia związany z cukrzycą, a na ile jest to zachowanie automatyczne, nawykowe. Pomimo większej swobody żywieniowej, jaką mogą deklarować osoby leczone intensywnie, w licznych badaniach klinicznych podkreśla się jednak korzystny wpływ regularnej diety bogatej w błonnik oraz z ograniczoną zawartością węglowodanów na wyrównanie metaboliczne cukrzycy [33–35]. Istnieją bowiem posiłki bogate w tłuszcz i węglowodany złożone (np. pizza), które pomimo

prawidłowego zbilansowania insuliną powodują hiperglikemię nawet po kilku godzinach od spożytego posiłku [36]. Warto w tym miejscu postawić pytanie, na ile swoboda żywieniowa pacjentów z cukrzycą typu 1 pozwala im prawidłowo kontrolować cukrzycę i czy pomimo postępów w zakresie insulinoterapii dieta odgrywa nadal istotną rolę w leczeniu tej choroby?

### Charakterystyka nawyków żywieniowych u osób z cukrzycą typu 1

Osoby z cukrzycą typu 1 leczone najczęściej za pomocą intensywnej czynnościowej insulinoterapii mają zdecydowanie mniejsze restrykcje dietetyczne niż osoby chorujące na cukrzycę typu 2. Jeśli ich masa ciała spełnia kryteria norm odpowiednich dla ich wieku i płci, mogą spożywać produkty spożywcze z różnych grup, pamiętając o odpowiednim bilansowaniu pożywienia za pomocą insuliny. Największy wpływ na strukturę glikemii poposiłkowej mają węglowodany. Dlatego też niezwykle istotny jest odpowiedni dobór rodzaju spożywanych cukrów i charakteru przekąsek pomiędzy głównymi posiłkami. Z przeprowadzonych badań wynika, że metoda intensywnej czynnościowej insulinoterapii daje szansę na większą swobodę wyboru produktów żywnościowych. Stawia też pacjentom mniejsze restrykcje dietetyczne, czyniąc tym samym ich sposób żywienia zbliżony do diety osoby bez cukrzycy. Wykazano, że przestrzeganie zaleceń dietetycznych cukrzycy przez chorych na cukrzycę typu 1 stosujących metodę intensywnej czynnościowej insulinoterapii wiązało się z niższą wartością hemoglobiny glikowanej. Związek ten był silniejszy w przypadku osób leczonych za pomocą penów niż za pomocą osobistej pompy insulinowej [37].

W badaniach Szewczyk i wsp. porównywano nawyki żywieniowe osób z cukrzycą typu 1 i typu 2. Wykazano, że bliższe prawidłowym były zachowania pacjentów z cukrzycą typu 1, którzy częściej niż grupa osób z cukrzycą typu 2 spożywali pełnoziarniste pieczywo, ryż, makaron, warzywa i owoce oraz chude produkty nabiałowe. Podkreślono stosunkowo rzadkie spożywanie ryb u osób z typem 1, jak i 2 schorzenia. Obydwie grupy badanych deklarowały spożywanie słodczy, jednak częściej spożywały je osoby chorujące na cukrzycę typu 1. Notowano także rzadkie spożycie otrąb, pomimo ich korzystnego wpływu na obniżenie poposiłkowej glikemii [32]. Osoby z cukrzycą typu 1 prezentowały nie tylko zdrowszy styl odżywiania od osób chorujących na cukrzycę typu 2, ale także w porównaniu z osobami zdrowymi. W grupie pacjentów z cukrzycą typu 1 zanotowano częstsze spożycie warzyw, owoców, ryb, jajek i podrobów niż u osób niechorujących na cukrzycę. Ponadto chorzy na cukrzycę znacznie częściej wybierali pełnoziarniste pieczywo, a także

wykazywali zdrowsze nawyki w zakresie podjadania tłustych przekąsek (chipsy, paluszki) oraz słodczy. Jednocześnie wykazano, że podaż nasyconych kwasów tłuszczowych była u osób z cukrzycą znacznie większa niż podają to rekomendacje. Spożycie białka u mężczyzn z cukrzycą również było wyższe niż proponowane w zaleceniach ADA. Być może wiąże się to z wybieraniem niskowęglowodanowych przekąsek składających się głównie z białka i tłuszczu. Taki sposób żywienia pozwala bowiem uniknąć dodatkowej dawki insuliny. Zdecydowanie zdrowsze nawyki żywieniowe charakteryzowały pacjentów z lepszym wyrównaniem glikemii niż tych z wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub>. Spostrzeżenia te potwierdzają znaczenie nawyków żywieniowych w prawidłowym wyrównaniu metabolicznym cukrzycy [38]. W badaniu prowadzonym w grupie nastolatków nie potwierdzono jednak tych wyników. Faulkner i wsp. porównywali grupę osób z cukrzycą typu 1, typu 2 oraz grupę kontrolną. Wykazano, że podaż kalorii nie różni się pomiędzy grupami, natomiast istotne różnice zauważono w przypadku podaży poszczególnych składników odżywczych. Zarówno dziewczęta, jak i chłopcy z cukrzycą typu 1 spożywali znacznie mniej węglowodanów niż grupa kontrolna, ale wykazywali większe spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych. Wśród wszystkich ocenianych grup największą podaż tłuszczu w diecie prezentowała grupa osób z cukrzycą typu 2. Wynik ten dotyczył jednak tylko płci męskiej, u kobiet nie wykazano istotnej różnicy [39]. Podobne wyniki uzyskali Helgeson i wsp. Autorzy odnotowali, że młodzież z cukrzycą typu 1 spożywa mniej węglowodanów niż rówieśnicy bez cukrzycy, kompensując to zwiększeniem podaży tłuszczu w diecie, znacznie przekraczając zalecane ilości tego składnika w ciągu dnia [40].

### Konsekwencje nieregularnych i wysokotłuszczowych przekąsek

Analiza wyników badań Delahanty i wsp. wskazuje, że wysoka zawartość tłuszczów zarówno nasyconych, jak i nienasyconych w diecie miała istotny związek z wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub>. Ponadto autorzy zaobserwowali, że ilość spożywanych węglowodanów była odwrotnie proporcjonalna do wartości HbA<sub>1c</sub> u badanych pacjentów [41]. Porównując regularność posiłków u osób leczonych za pomocą intensywnej czynnościowej insulinoterapii i u dzieci zdrowych, wysunięto sugestię, że intensywne leczenie może dawać zbyt dużo swobody żywieniowej. Dzieci z cukrzycą częściej niż dzieci zdrowe pomijały główne posiłki i dojadają przekąski. Ponadto dzieci, które pomijały zasadnicze posiłki, charakteryzowały się ogólnie gorszymi nawykami żywieniowymi, wyższymi wartościami HbA<sub>1c</sub>, tendencją

do nadwagi i mniejszą aktywnością fizyczną niż osoby jedzące regularnie. Autorzy podkreślają, że nawyki żywieniowe umożliwiające prawidłowe wyrównanie glikemii powinny uwzględniać spożywanie 3 głównych posiłków dziennie (śniadania, obiadu i kolacji) oraz maksymalnie 2 małych przekąsek pomiędzy głównymi posiłkami [42]. W badaniu Lawton i wsp., dotyczącym grupy osób dorosłych, nie zauważono podobnej zależności. Pomimo swobody żywieniowej, jaką daje metoda intensywna, wiele dorosłych osób z cukrzycą utrzymywało wciąż zasady i ograniczenia w zakresie zaleceń dietetycznych. Tylko w nielicznych przypadkach metoda intensywnej insulinoterapii wiązała się z większą dostawą dziennej porcji energii. Badani pacjenci wybierali również zdrowsze produkty, przede wszystkim ze względu na większą łatwość w szacowaniu wymienników węglowodanowych niż w produktach określanych jako mniej zdrowe i bardziej kaloryczne [43]. Overby i wsp. zwracają także uwagę, że u osób z cukrzycą typu 1 zaleca się spożywanie 3 głównych posiłków i 2 małych przekąsek pomiędzy nimi. Autorzy podkreślają problem częstego pomijania głównych posiłków przez osoby z cukrzycą tego typu. Nie wiązało się to ze zmniejszeniem ogólnej dziennej liczby posiłków, ponieważ osoby te podjadały więcej przekąsek. Nie ustalono, czy ankietowani, którzy deklarowali spożywanie więcej niż 5 posiłków, spożywali je w formie wielu drobnych przekąsek, czy też w formie 3 głównych posiłków i małych przekąsek. Nieznana jest również proporcja węglowodanów, białek i tłuszczów w deklarowanych posiłkach. Na podstawie wyników badań Overby'ego można sugerować, że większa liczba spożywanych przekąsek koreluje z wyższą wartością  $HbA_{1c}$  i tendencją do nadwagi [42].

### Spożywanie błonnika pokarmowego

Jak wspomniano wcześniej, podaż błonnika pokarmowego ma szczególne znaczenie dla prawidłowego wyrównania glikemii, zapobiegania incydentom hiper- i hipoglikemii oraz prewencji wystąpienia insulinooporności wynikającej ze zbyt wysokiej zawartości tkanki tłuszczowej. Badania Mehty i wsp. zwracają uwagę na rzadkie spożycie błonnika (głównie z postaci otrąb) wśród osób z cukrzycą typu 1, pomimo ich korzystnego wpływu na wartość glikemii poposiłkowej [33]. Być może jest to następstwem niedostatecznej wiedzy osób z cukrzycą na temat otrąb i ich korzystnego wpływu na wyrównanie glikemii oraz błędną wiedzą, że ich spożywanie zarezerwowane jest wyłącznie dla diet odchudzających. Dlatego też, w wyniku takich przekonań na temat otrąb, nie są one włączane do codziennego jadłospisu osoby z cukrzycą typu 1. Otręby stanowią produkt o największej zawartości błonnika pokarmo-

wego. Jednak, jak wynika z wielu badań, błonnik nie jest spożywany w zalecanych dawkach. Davis i wsp. podkreślają, że mniej niż 10% badanych osób z cukrzycą typu 1 zaspokajało dzienne zapotrzebowanie na ten składnik pokarmowy [35].

### Stan odżywienia

Pomimo rozbieżności w wynikach badań dotyczących nawyków żywieniowych osób z cukrzycą typu 1, w większości wykazano prawidłowy stan odżywienia tej grupy pacjentów w odniesieniu do norm antropometrycznych. Również liczba i rozkład posiłków oraz jakość wybieranych produktów u większości badanych były zgodne z zaleceniami diety cukrzycowej [44]. Podkreśla się jednak występowanie w tej grupie chorych niedoborów składników pokarmowych w odniesieniu do dziennych norm zapotrzebowania energetycznego. Dzieci z cukrzycą typu 1 spożywały o 2/3 energii mniej w stosunku do normy dziennego zapotrzebowania. Wiązało się to z niedoborami zarówno węglowodanów, białek, jak i tłuszczów. Autorzy wskazują jednak, że zbilansowanie diety u osób z cukrzycą było zdecydowanie lepsze niż w grupie kontrolnej. Jednocześnie odnotowano niedobory w stosunku do norm w tym zakresie [45]. Przy weryfikowaniu poprawności stylu odżywiania u chorych z cukrzycą znaczenie ma także wiek badanych. Kleinowska i wsp. wykazali, że młodsze (7–12 lat) dzieci chorujące na cukrzycę typu 1 odżywiały się w sposób bardziej zbliżony do odpowiednich rekomendacji dietetycznych niż dzieci z grupy starszej (13–18 lat). Wiek dojrzewania sprzyja bowiem uczeniu się nieprawidłowych nawyków żywieniowych, które w przyszłości mogą przyczynić się do utrwalenia nieprawidłowych wzorców jedzenia. Prawdopodobnie różnice w odżywianiu się obydwu grup mają związek z mniejszą kontrolą rodziców w późniejszym wieku, w okresie buntu. W grupie starszej zaobserwowano także tendencje do wybierania wysokotłuszczowych produktów nabiałowych. Dlatego też zaleca się ograniczenie spożycia sera żółtego i topionego na rzecz twarogu zwykłego, serków twarogowych i kefiru. Zwraca się uwagę na spożycie produktów wysokotłuszczowych przez badanych [46].

### Podsumowanie

Być może różnice w prezentowanych stylach związanych z jedzeniem i preferencjami żywieniowymi wiążą się z niedostateczną wiedzą na temat „zdrowego” i zalecanego u osób z cukrzycą sposobu odżywiania. Jak wykazali Mehta i wsp., osoby chorujące na cukrzycę typu 1 oraz ich bliscy często błędnie interpretują produkty „zdrowe”, definiując je jako te, które nie podnoszą wartości glikemii [47]. Dlatego też można

obserwować zbyt dużą podaż tłuszczu w diecie osób z cukrzycą typu 1. Pomimo że nie wpływa bezpośrednio na wzrost glikemii poposiłkowej, to jednak stosowany w nadmiarze prowadzi do zaburzeń gospodarki lipidowej, nadwagi i insulinooporności [46]. Intensywna czynnościowa insulinoterapia, w odróżnieniu od konwencjonalnych metod leczenia, daje większą swobodę pacjentom w zakresie nawyków żywieniowych i zdecydowanie poszerza ich pola akceptacji dla wielu produktów spożywczych. Dzięki temu zmiana w życiu spowodowana rozpoznaniem choroby może być mniej odczuwalna. Jednak pomimo zdecydowanie większej swobody i ułatwień, jakie daje intensyfikacja terapii, bez odpowiedniej edukacji chorego i przestrzeganiu przez niego podstawowych zaleceń zdrowego żywienia osiągnięcie prawidłowego wyrównania metabolicznego często jest niemożliwe.

## PIŚMIENNICTWO

- Chiesa G., Piscopo M.A., Rigamonti A. i wsp. Insulin therapy and carbohydrate counting. *Acta Biomed.* 2005; 76: 44–48.
- Chantelau E., Schiffrers T., Schütze J., Hansen B. Effect of patient-selected intensive insulin therapy on quality of life. *Patient Educ. Couns.* 1997; 30: 167–173.
- Roy M.S., Janal M.N. High Caloric and Sodium Intakes as Risk Factors for Progression of Retinopathy in Type 1 Diabetes Mellitus. *Arch. Ophthalmol.* 2010; 128: 33–39.
- Toeller M., Buyken A., Heitkamp G. i wsp., the EURODIAB IDDM Complications Study Group. Protein intake and urinary albumin excretion rates in the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetologia* 1997; 40: 1219–1226.
- Kawamura T. The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatr. Diabetes* 2007; 8: 57–62.
- Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę. *Diabetologia Kliniczna* 2013; 1.
- American Diabetes Association: Standards of medical care in Diabetes 2013. *Diabetes Care* 2006; 29: 2140–2157.
- Sawyer L., Gale M. Diet, delusion and diabetes. *Diabetologia* 2009; 52: 1–7.
- Allen F.M., Morrision M.D. Remarks of the practical treatment of diabetes. *California and Western Medicine* 1925; 23: 1269–1265.
- Westman E.C., Yancy W.S. Jr., Humphreys M. Dietary treatment of diabetes mellitus in the pre-insulin era (1914–1922). *Perspect. Biol. Med.* 2006; 49: 77–83.
- Stolte K. Freie Diät beim Diabetes. *Med. Klin.* 1931; 27: 831–838.
- Muhlhauser I., Jörgens V., Berger M. i wsp. Bivalent evaluation of teaching and treatment programme for type 1 diabetes (insulin-dependent) patients: improvement of metabolic control and other measures of diabetes care for up to 22 months. *Diabetologia* 1983; 25: 470–476.
- Jarosz M. (red.). Normy żywienia dla populacji polskiej — nowelizacja. IŻŻ, Warszawa 2012.
- Ostrowska L. Leczenie dietetyczne otyłości. Wskazówki dla lekarzy praktyków. *Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2010; 1: 22–30.
- Cheetin C.C., Sharps S.J., Wexler D.J. i wsp. Dietary Intake of Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Acid and Diabetic Nephropathy: Cohort Analysis of the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabetes Care* 2010; 33: 1454–1456.
- Toeller M., Buyken A., Heitkamp G. i wsp., the EURODIAB IDDM Complications Study Group. Protein intake and urinary albumin excretion rates in the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetologia* 1997; 40: 1219–1226.
- Hansen H.P., Tauber-Lassen E., Jensen B.R., Parving H.H. Effect of dietary protein restriction prognosis in patients with diabetic nephropathy. *Kidney Int.* 2002; 62: 220–228.
- Roy M.S., Janal M.N. High Caloric and Sodium Intakes as Risk Factors for Progression of Retinopathy in Type 1 Diabetes Mellitus. *Arch. Ophthalmol.* 2010; 128: 33–39.
- Snell-Bergeon J.K., Maahs D.M., Chartier-Logan C. i wsp. Adults with type 1 diabetes eat a high fat, atherogenic diet which is associated with coronary artery calcium. *Diabetologia* 2009; 52: 801–809.
- Jenkins D.J., Wolever T.M., Taylor R.H. i wsp. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34: 362–366.
- Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008; 31 (supl. 1): 61–78.
- Brand-Miller J., Hayne S., Petocz P., Colagiuri S. Low glycemic index diets in the management of diabetes: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care* 2003; 26: 2261–2267.
- Buyken A.E., Toeller M., Heitkamp G. i wsp. EURODIAB IDDM Complications Study Group. Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycosylated hemoglobin and serum lipids. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73: 574–581.
- Rovner A.J., Nansel T.R., Gellar L. The effect of a low-glycemic diet vs a standard diet on blood glucose levels and macronutrient intake in children with type 1 diabetes. *J. Am. Diet Assoc.* 2009; 109: 303–307.
- Queiroz K.C., Novato Silva I., de Cássia Gonçalves Alfenas R. Influence of the glycemic index and glycemic load of the diet in the glycemic control of diabetic children and teenagers. *Nutr. Hosp.* 2012; 27: 510–515.
- Foster-Powell K., Holt S., Brand-Miller J. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002; 76: 5–56.
- Liu S., Willett W., Stampfer M. i wsp. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 71: 1455–1461.
- Trowell H.C. Definition of dietary fiber and hypothesis that it is a protective factor in certain diseases. *Am. Clin. Nutr.* 1976; 29: 417–427.
- Toeller M., Buyken A.E., Heitkamp G., de Pergola G., Giorgino F., Fuller J.H., the EURODIAB IDDM Complications Study Group. Fiber intake, serum cholesterol levels, and cardiovascular disease in European individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22 (supl. 2): B21–B28.
- Giacco R., Parillo M. Long-Term dietary treatment with increased amounts of Fiber-Rich Low-Glycemic Index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycemic events in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care* 2000; 23: 1461–1466.
- Toeller M., Buyken A.E., Heitkamp G., Cathelineau G., Ferriss B., Michel G. and the EURODIAB IDDM Complications Study Group. Nutrient intakes as predictors of body weight in European people with type 1 diabetes. *Int. J. Obes.* 2001; 25: 1815–1822.
- Szewczyk A., Białek A., Kukielićzak A. i wsp. Ocena sposobu żywienia osób chorujących na cukrzycę typu 1 i 2. *Probl. Hig. Epidemiol.* 2011; 92: 267–271.
- Delahanty L.M., Halford B.N. The role of diet behaviors in achieving improved glycemic control in intensively treated patients in the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabetes Care* 1993; 16: 1453–1458.
- Wolever T.M., Hamad S., Chiasson J.L. i wsp. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr.* 1999; 18: 242–247.
- Mayer-Davis E.J., Nichols M., Liese A.D. i wsp. Dietary intake among youth with diabetes: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *J. Am. Diet. Assoc.* 2006; 106: 689–697.



36. Ahern J.A., Gatcomb P.M., Held N.A., Petit W.A., Tamborlane W.V. Exaggerated hyperglycemia after a pizza meal in well controlled diabetes. *Diabetes Care* 1993; 4: 578–580.
37. Mehta N.S. Dietary behaviors predict glycemic control in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31: 1318–1320.
38. Lodefalk M., Aman J. Food habits, energy and nutrient intake in adolescents with Type 1 diabetes mellitus. *Diabet. Med.* 2006; 23: 1225–1232.
39. Faulkner M.S., Chao W.H. i wsp. Homocysteine, Diet, and Lipid Profiles in Type 1 and Type 2 Diabetic Nondiabetic Adolescents. *J. Cardiovasc. Nurs.* 2006; 21: 47–55.
40. Helgeson V.S., Viccaro L., Becker D., Escobar O., Siminerio L. Diet of adolescents with and without diabetes: Trading candy for potato chips? *Diabetes Care* 2006; 29: 982–987.
41. Delahanty M.L., Nathan D.M., Lachin J.M. i wsp. Association of diet with glycated hemoglobin during intensive treatment of type 1 diabetes in the Diabetes Control and Complications Trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 89: 518–524.
42. Øverby N.C., Margeirsdottir H.D., Brunborg C. i wsp. Sweets, snacking habits, and skipping meals in children and adolescents on intensive insulin treatment. *Pediatric Diabetes* 2008; 9: 393–400.
43. Lawton J., Rankin D. Dose Adjustment for Normal Eating: a qualitative longitudinal exploration of the food and eating practices of type 1 diabetes patients converted to flexible intensive insulin therapy in the UK. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2011; 91: 87–93.
44. Patton S.R. Adherence to Diet in Youth with Type 1 Diabetes. *J. Am. Diet. Assoc.* 2011; 111: 550–555.
45. Sadowska J., Kałdońska K. Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia dzieci chorujących na cukrzycę typu 1. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009; 2: 137–146.
46. Pieszko-Klejnowska M., Myśliwiec M., Łysiak-Szydłowska W. Wstępna ocena poprawności sposobu odżywiania dzieci z cukrzycą typu 1. *Diabetologia Praktyczna* 2006; 7: 143–149.
47. Mehta S.N., Haynie D.L., Higgins L.A. i wsp. Emphasis on carbohydrates may negatively influence dietary patterns in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2009; 32: 2174–2176.