

Anna Rychter,
Agnieszka Zawada,
Alina Kanikowska,
Marian Grzymistawski,
Agnieszka Dobrowolska

Klinika Gastroenterologii, Dietetyki i Chorób
Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Postępowanie dietetyczne i behawioralne chorych na cukrzycę typu 1 ze współistniejącą nadwagą

**Dietary, and behavioral intervention in overweight patients
with type 1 diabetes**

STRESZCZENIE

Zarówno nadwaga jak i otyłość są coraz częstszym problemem spotykanym wśród chorych na cukrzycę typu 1, co niesie za sobą poważne konsekwencje zdrowotne. Szeroko pojęty zdrowy styl życia oraz regularny wysiłek fizyczny są nieodłącznym elementem prewencji i leczenia nadmiernej masy ciała. Leczenie żywieniowe chorych na cukrzycę bazuje na zasadach zdrowej racjonalnej diety — powinna się ona opierać na odpowiednio zbilansowanych, regularnych posiłkach. Aby osiągnąć redukcję nadmiernej masy ciała, należy zastosować dietę o obniżonej — w stosunku do zapotrzebowania — kaloryczności połączonej z regularnym wysiłkiem fizycznym. W leczeniu nadwagi i otyłości u chorych na cukrzycę typu 1 „złotym standardem” pozostaje dieta o ograniczonej podaży węglowodanów. Niezmiernie ważne, aby produkty stosowane w codziennej diecie miały niski indeks glikemiczny i charakteryzowały się wysoką zawartością błonnika pokarmowego, gdyż wykazano, że regularne spożywanie tych produktów wiąże się między innymi z lepszym wyrównaniem metabolicznym cukrzycy, niższym stosunkiem obwodu talii do obwodu bioder (WHR) oraz mniejszą masą ciała. Co najmniej 150 minut umiarkowanego wysiłku tygodniowo fizycznego jest zalecane pacjentom z cukrzycą typu 1, jednak wielu chorych nie spełnia tych kryteriów. Najczęstszą obawą przed podjęciem aktywności fizycznej jest strach przed hipoglikemią. Niezmiernie ważna jest odpowiednia edukacja pacjenta na temat przygotowania się do podjęcia aktywności fizycznej tak, aby podczas trwania wysiłku fizycznego nie doszło do hipo- lub hiperglikemii. Odpowiednio wyedukowany pacjent jest w stanie podjąć każdy rodzaj aktywności fizycznej.

(*Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2018, tom 9, nr 1, 16–22)

Słowa kluczowe: cukrzyca typu 1, leczenie, nadwaga, żywienie, wysiłek fizyczny

ABSTRACT

Overweight and obesity in patients with type 1 diabetes is now prevalent and accounts for serious health consequences. Lifestyle and physical activity play an important role in the prevention

Adres do korespondencji:

Anna Rychter
Klinika Gastroenterologii, Dietetyki
i Chorób Wewnętrznych
UM im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Przybyszewskiego 49, 60–101 Poznań
tel./faks: 61 859 13 14
e-mail: a.m.rychter@gmail.com

Copyright © 2018 Via Medica
ISSN 2081–2450

and management of excessive weight gain. Type 1 diabetic patients' nutrition should be based on balanced and regular meals, as it is recommended for healthy people. Low calorie diet, and regular physical activity should be applied to achieve body mass reduction. Low-carbohydrate diet still remains so-called golden standard in body mass reduction in type 1 diabetes patients. It is essential to include low glycemic index, and high in fiber carbohydrates in these patients' diet. It has been shown that consumption of these products is correlated with better metabolic control of type 1 diabetes, lower waist-hip ratio (WHR), and lower body mass. At least 150 minutes of moderate physical activity every week are recommended for patients with DM1, but studies have shown that many of these people weren't achieving the target. The strongest barrier to physical activity is the fear of hypoglycemia. It's essential to educate patient about strategies used to prevent both hypo- and hyperglycemia during physical activity. Patient who is well educated is able to undertake different forms of physical activity.

(*Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2018, tom 9, nr 1, 17–22)

Key words: type 1 diabetes mellitus, treatment, overweight, nutrition, physical activity

WSTĘP

Cukrzyca typu 1 to choroba autoimmunologiczna, bezwzględnie wymagająca leczenia insuliną [1]. Zalecanym modelem leczenia cukrzycy typu 1 jest intensywna insulinoterapia przy zastosowaniu penów lub ciągłego podskórnego wlewu insuliny [1]. Jak wykazały wyniki badania *Diabetes Control and Complications Trial* model ten, pomimo wielu zalet, posiada dwa główne, niekorzystne skutki leczenia — częstsze epizody hipoglikemii u pacjentów leczonych tą metodą oraz większy przyrost masy ciała pacjentów w porównaniu ze stosującymi konwencjonalną insulinoterapię [2]. Zachorowalność na cukrzycę, zarówno typu 1 jak i typu 2, w przeciągu ostatnich kilkudziesięciu lat wzrosła prawie czterokrotnie. Nie jest też nowym zjawiskiem, że coraz więcej osób cierpi na nadwagę i otyłość. W 2014 roku na otyłość cierpiało 13% populacji osób dorosłych, a aż 39% prezentowało nadwagę [3]. Zaskakujące jest to, że coraz częściej także osoby z cukrzycą typu 1 zmagają się z nadwagą lub otyłością, ponieważ objawy kliniczne cukrzycy typu 1 zazwyczaj wiązały się utratą masy ciała [4, 5]. Wyniki *Poznań Prospective Study* wskazują, że u dorosłych

osób z nowo rozpoznaną cukrzycą typu 1, aż 17% chorych miało nadwagę lub otyłość [6]. Jak wykazały wyniki *Diabetes Control and Complications Trial* średnie BMI (*body mass index*) chorych na cukrzycę typu 1 na początku obserwacji wynosiło 23 kg/m², a po dziesięciu latach 26 kg/m² [4]. W badaniu obejmującym dziesięcioletnią obserwację czterech indywidualnych grup (1999, 2002, 2006, 2009) Baskaran i wsp. [7] wykazali, że odsetek chorych posiadających nadmierną masę ciała był stabilny i nie zmieniał się znacznie podczas trwania obserwacji [7]. Należy jednak zaznaczyć, że aż jedna trzecia osób uczestniczących w badaniu miała nadwagę (22%) lub otyłość (10%). Warto pamiętać, że cukrzyca przyczynia się do większego ryzyka wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych u chorego, a nadmierna masa ciała dodatkowo je zwiększa [5]. Co więcej, wyniki niektórych badań wskazują na występowanie u chorych na cukrzycę typu 1 zjawiska *double diabetes* (podwójna cukrzyca), insulinooporności i cech cukrzycy autoimmunologicznej. Współwystępowanie insulinooporności i cukrzycy typu 1, ma negatywny wpływ na wyrównanie metaboliczne oraz na rozwój przewlekłych powikłań.

▶▶ Zalecanym modelem leczenia cukrzycy typu 1 jest intensywna insulinoterapia przy zastosowaniu penów lub ciągłego podskórnego wlewu insuliny ◀◀

▶▶ Zaskakujące jest to, że coraz częściej także osoby z cukrzycą typu 1 zmagają się z nadwagą lub otyłością, ponieważ objawy kliniczne tej choroby zazwyczaj wiązały się utratą masy ciała ◀◀

►► Rozwój nadmiernej masy ciała u chorych na cukrzycę typu 1 może być uwarunkowany zarówno leczeniem, jak i czynnikami genetycznymi ◀◀

►► Najważniejszym elementem diety, z punktu widzenia chorego i dopasowania odpowiedniej dawki insuliny, są węglowodany mające największy wpływ na glikemię poposiłkową ◀◀

PRZYCZYNY NADMIERNEJ MASY CIAŁA U CHORYCH NA CUKRZYCĘ TYPU 1

Rozwój nadmiernej masy ciała u chorych na cukrzycę typu 1, może być uwarunkowany zarówno leczeniem, jak i czynnikami genetycznymi [8]. Przyjmowanie insuliny, jak wykazał wynik badania *Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications*, może się wiązać z przyrostem masy ciała, a także z insulinoopornością, dyslipidemią, nadciśnieniem oraz miażdżycą [8]. Zjawisko wystąpienia nadmiernej masy ciała u chorych na cukrzycę jest jednak złożonym problemem [4]. Wraz z postępem w leczeniu cukrzycy pacjenci zyskali większą swobodę w wyborze produktów spożywczych, co pośrednio może utrudniać zarówno prawidłowe wyrównanie metaboliczne, jak i utrzymanie odpowiedniej masy ciała [9]. Davison i wsp. [10] potwierdzili w swoim badaniu, że niestosowanie się do zaleceń dietetycznych jest ściśle powiązane z wystąpieniem nadmiernej masy ciała oraz czynnikami ryzyka sercowo-naczyniowego u chorych na cukrzycę typu 1 [10]. Osoby badane, które przestrzegały diety, miały niższy wskaźnik BMI, niższe wartości ciśnienia tętniczego oraz niższe stężenie cholesterolu całkowitego, frakcji LDL (*low-density lipoprotein*), triglicerydów, a wyższe stężenie cholesterolu frakcji HDL (*high-density lipoprotein*) [10]. Kolejnym ważnym problemem mogącym powodować nadmierny przyrost masy ciała wśród chorych na cukrzycę typu 1 jest zmniejszona aktywność fizyczna. W badaniu przeprowadzonym przez Duarte i wsp. [11] tylko jedna trzecia osób badanych (chorzy na cukrzycę typu 1 i 2) uprawiała regularny wysiłek fizyczny, z czego niecałe 40% było przygotowanych do podjęcia aktywności fizycznej [11]. Wyniki badania EURODIAB wykazały, że aż 786 (36%) z 2185 badanych pacjentów z cukrzycą typu 1 nie podejmowała lub podejmowała jedynie niską aktywność fizyczną [12]. Czynniki

wpływającymi na ograniczoną aktywność fizyczną wśród chorych na cukrzycę typu 1 są strach przed hipoglikemią, brak czasu, obowiązki zawodowe, niskie wytrenowanie, niedostateczna wiedza o przygotowaniu się do podjęcia wysiłku fizycznego, poczucie utraty kontroli nad cukrzycą oraz niewystarczająca motywacja i niska samoocena [13, 14].

ODPOWIEDNIE ŻYWIENIE CHORYCH NA CUKRZYCĘ TYPU 1 ZE WSPÓŁISTNIEJĄCĄ NADWAGĄ

Prawidłowa dieta ma istotne znaczenie dla poprawy ogólnego stanu zdrowia, a także w prewencji oraz leczeniu przewlekłych powikłań cukrzycy [1]. Leczenie żywieniowe chorych na cukrzycę bazuje na zasadach zdrowej racjonalnej diety. Podobnie jak u zdrowych osób, przy układaniu zaleceń żywieniowych dla chorego na cukrzycę typu 1 należy uwzględnić wiek, płeć, poziom aktywności fizycznej, status ekonomiczny oraz preferencje pokarmowe [1, 9].

Najważniejszym elementem diety, z punktu widzenia chorego i dopasowania odpowiedniej dawki insuliny, są węglowodany mające największy wpływ na glikemię poposiłkową [15]. Według zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) 2017 ilość węglowodanów w diecie, z racji niewystarczających dowodów naukowych, nie jest dokładnie określona — ważna jest natomiast ich jakość [1]. Ich udział powinien stanowić około 45% całkowitej podaży energii, ale jeśli węglowodany będą pochodzić ze źródeł o niskim IG (indeks glikemiczny) i wysokiej zawartości błonnika, mogą zapewniać do 60% kaloryczności jadłospisu [1]. Głównym źródłem tego składnika pokarmowego w diecie powinny być pełnoziarniste produkty zbożowe, charakteryzujące się niskim (< 55) IG. Produkty, które mają wysoki IG (> 70) wymagają podania większej dawki insuliny i jednocześnie będą powodować większy przyrost masy ciała (niż produkty

o IG < 55) z powodu anabolicznego działania insuliny [15]. Jak wykazał wynik badania EURODIAB IDDM *Complications Study* chorzy na cukrzycę typu 1, które swoją dietę opierały na produkcie o niskim IG, miały o 11% niższą wartość HbA_{1c} niż osoby spożywające produkty o wysokim IG [9]. Ponadto produkty pełnoziarniste charakteryzują się wysoką zawartością błonnika pokarmowego, a stosowanie przez dłuższy czas diety bogatej (> 30 g/d.) w ten składnik wiąże się z lepszym wyrównaniem glikemii, jej niższymi wartościami poposiłkowymi oraz rzadszymi incydentami hipoglikemii [9]. Wynik badania EURODIAB wykazał także, że wysoka zawartość błonnika pokarmowego w diecie chorych na cukrzycę typu 1 skutkowała niższym BMI oraz niższym stosunkiem obwodu talii do obwodu bioder (WHR, *waist to hip ratio*) [11].

Według rekomendacji PTD tłuszcze w diecie chorych na cukrzycę typu 1 powinny stanowić 30–35% [1]. Ważne jest zapewnienie ich odpowiedniego źródła w diecie. Tłuszcze nasycone powinny stanowić mniej niż 10% wartości energetycznej. Głównym źródłem tłuszczu w diecie powinny być produkty bogate w tłuszcze jedno- i wielonienasycone, stanowiące odpowiednio od 10–15% i 6–10% wartości energetycznej diety [1]. Należy zwrócić także uwagę, aby stężenie cholesterolu pochodzącego z pożywienia nie przekraczało 300 mg/dl, a u osób z podwyższoną frakcją cholesterolu LDL nie powinien on przekraczać 200 mg/dl. Maksymalnie należy ograniczyć izomery trans kwasów tłuszczowych, bowiem mają one niekorzystny wpływ na układ sercowo-naczyniowy, prowadzą do insulinooporności oraz przyspieszają proces miażdżycowy [16].

Podaż białka w diecie osób chorych na cukrzycę jest nieco większa niż jest to zawarte w zaleceniach ogólnych dla zdrowych osób. Białko powinno stanowić 15–20% (ok. 1,0–1,5 g/kg mc.) zapotrzebowania energetycz-

nego. U pacjentów z cukrzycową chorobą nerek ilość białka w diecie powinna wynosić około 0,8–1,0 g/kg mc. [1].

W leczeniu nadmiernej masy ciała u osób chorych z cukrzycą typu 1 najważniejszy jest deficyt kaloryczny, wynoszący 500–1000 kcal dziennie oraz regularny wysiłek fizyczny dostosowany do umiejętności chorego [1, 17]. Zmniejszenie masy ciała o co najmniej 5% masy wyjściowej przynosi poprawę kontroli glikemii [1]. Pomocne w osiągnięciu redukcji masy ciała mogą być modyfikacje dietetyczne polegające na przykład na zmianie proporcji makroskładników w diecie. Należy natomiast pamiętać, że badań potwierdzających korzyści wynikających z takich strategii żywieniowych nadal jest stosunkowo mało lub są one przeprowadzane z niewystarczającą liczbą osób, przez co uzyskane wyniki często wymagają dalszego potwierdzenia. „Złotym standardem” w leczeniu żywieniowym cukrzycy u pacjentów wymagających dodatkowo redukcji masy ciała nadal pozostaje dieta o obniżonej zawartości węglowodanów [1].

Musil i wsp. [17] przeprowadzili badanie, w którym ocenili wpływ kontrolowanej głodówki i diety niskokalorycznej na insulino-wrażliwość i gospodarkę węglowodanową u 14 otyłych z cukrzycą typu 1. Przez pierwszy tydzień obserwacji badani spożywali jedynie napoje typu sugar-free oraz wodę. Następnie rozpoczęli dietę niskokaloryczną (150 g węglowodanów i 1194 kcal). Podczas trwania badania pacjenci nie doświadczyli ciężkich epizodów hipoglikemii [17]. Otyli pacjenci stracili w trakcie głodówki 6,1 ± 1,1 kg masy ciała oraz 7,3 ± 2,9 cm w obwodzie talii oraz utrzymali taką redukcję po zakończeniu okresu diety niskoenergetycznej. Jak wskazał wynik badania bioimpedancji u pacjentów zmniejszył się poziom zawartości tkanki tłuszczowej przy zachowaniu względnie stałego poziomu beztłuszczowej masy ciała. Ponadto średnia dawka insuliny bazalnej podczas 7. dnia głodówki i dzien-

► W leczeniu nadmiernej masy ciała u osób chorych na cukrzycę typu 1 najważniejszy jest deficyt kaloryczny, wynoszący 500–1000 kcal dziennie oraz regularny wysiłek fizyczny dostosowany do umiejętności chorego ◄◄

► „Złotym standardem” w leczeniu żywieniowym cukrzycy u pacjentów wymagających dodatkowo redukcji masy ciała nadal pozostaje dieta o obniżonej zawartości węglowodanów ◄◄

▶▶ Wysilek fizyczny jest integralnym elementem prawidłowego i kompleksowego postępowania w leczeniu cukrzycy ◀◀

▶▶ Najczęstszą obawą związaną z podjęciem wysiłku fizycznego jest strach przed hipoglikemią ◀◀

na dawka insuliny bazalnej po zakończeniu diety utrzymały się na poziomie niższym niż przed rozpoczęciem badania. Autorzy wykazali także, że podczas okresu głodzenia insulinooporność u pacjentów z cukrzycą typu 1 nasila się [17]. Po włączeniu diety niskokalorycznej powracała ona do stanu początkowego [17].

Krebs i wsp. [18] ocenili wpływ diety niskowęglowodanowej na spadek masy ciała u dorosłych z typem 1 cukrzycy, kontrolę metaboliczną oraz stosowaną dzienną dawkę insuliny [18]. W powyższym badaniu dzienna dawka węglowodanów w diecie niskowęglowodanowej w 12. tygodniu obserwacji wynosiła średnio 103 g na dobę. Autorzy zaobserwowali, że u pacjentów na diecie o ograniczonej zawartości węglowodanów wskaźnik HbA_{1c} obniżył się (z 7,9 na 7,2 mmol/l), co wskazuje na poprawę kontroli metabolicznej (w grupie kontrolnej nie zaobserwowano zmian). Ponadto, w grupie badanej zmniejszyła się dzienna dawka insuliny, a także zmniejszył się wskaźnik BMI, z 27 kg/m² do 25 kg/m², jednak spadek ten, choć istotny klinicznie, nie był istotny statystycznie. Należy zauważyć, że kaloryczność diety obniżała się wraz z trwaniem obserwacji, co mogło się przyczynić do redukcji masy ciała w grupie badanej. Mimo zakładanej podaży 50–75 g węglowodanów dziennie, osoby badane spożywały ich średnio 103 g, co może wskazywać na trudności w zastosowaniu przez pacjentów diety o tak niskiej podaży węglowodanów.

WYSILEK FIZYCZNY — ISTOTNY ELEMENT REDUKCJI MASY CIAŁA

Wysiłek fizyczny jest integralnym elementem prawidłowego i kompleksowego postępowania w leczeniu cukrzycy [1, 19]. Regularna aktywność fizyczna redukuje oraz kontroluje masę ciała, poprawia insulinowrażliwość i kontrolę glikemii, korzystnie wpływa na profil lipidowy, a także ma

pozytywny wpływ na nastrój i samopoczucie [1, 19, 20]. Wysiłek fizyczny jest szczególnie polecany młodzieży z cukrzycą typu 1, dla której choroba nie powinna stanowić bariery do jego podejmowania, zwłaszcza że nawet umiarkowany ma korzystny wpływ na wiele parametrów, w tym także na prawidłową masę ciała [1, 5, 20].

Pomimo licznych korzyści wynikających z regularnej aktywności fizycznej, nie jest ona podejmowana przez duży odsetek chorych na cukrzycę typu 1, a odpowiednie przygotowanie się do niego, w celu uniknięcia hipo- lub hiperglikemii, nadal stanowi problem, zarówno dla lekarzy, jak i dla pacjentów [21]. Standardy Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego i zalecenia PTD rekomendują podejmowanie umiarkowanej lub wysokiej aktywności fizycznej trwającej co najmniej 150 min tygodniowo [1, 14]. Przeprowadzono wiele badań mających na celu zdefiniowanie przeszkód uniemożliwiających pacjentom podejmowanie regularnej aktywności fizycznej, spełniającej kryteria towarzystw diabetologicznych [11, 13, 14, 20]. Najczęstszą obawą związaną z podjęciem wysiłku fizycznego jest strach przed hipoglikemią [11, 14], a strach ten dodatkowo potęgują wcześniej przebyte epizody hipoglikemii [14]. Obawy zmniejszały się przy spożyciu wieczornej przekąski w celu prewencji hipoglikemii nocnej indukowanej wysiłkiem fizycznym. W badaniu Brazeau i wsp. [14] wykazano, że obawy były mniejsze, jeśli badani prezentowali znajomość farmakokinetyki insuliny, natomiast wiedzę tę wykazało 52% badanych. Innymi czynnikami wpływającymi na ograniczoną aktywność fizyczną wśród pacjentów z cukrzycą typu 1 są brak czasu, obowiązki zawodowe, niskie wytrenowanie, niedostateczna wiedza o przygotowaniu się do podjęcia wysiłku fizycznego, poczucie utraty kontroli nad cukrzycą oraz niewystarczająca motywacja i niska samoocena [13, 14]. We wcześniej

wspomnianym badaniu autorzy wyodrębnili także czynniki, które wpływały na wzrost motywacji do podjęcia wysiłku fizycznego wśród osób z cukrzycą typu 1 — poprawa sylwetki, korzyści wynikające z długotrwałego wysiłku fizycznego, a także społeczna integracja podczas wspólnych zajęć fizycznych [13]. Znajomość tych czynników może być pomocna w zachęcaniu pacjentów do uprawiania regularnego wysiłku fizycznego, a tym samym w uzyskaniu lepszej kontroli metabolicznej. Natomiast wynik badania przeprowadzonego przez Ryninks i wsp. [20] wykazał, że problemem, z którym może spotykać się młodzież z cukrzycą typu 1, jest nadmierna troska ze strony otoczenia [20]. Nauczyciele wychowania fizycznego często ograniczają aktywność takich osób na zajęciach, głównie z obawy przed wystąpieniem hipoglikemii [3]. Odpowiednia edukacja na temat cukrzycy, zarówno nauczycieli jak i rówieśników osób chorych na cukrzycę, jest szczególnie ważna, gdyż szkoła stanowi istotny element w zapewnieniu odpowiedniego wysiłku fizycznego wśród młodzieży [20].

Mimo braku konkretnych zaleceń dotyczących rodzaju podejmowanej aktywności fizycznej należy pamiętać, że regularne podejmowanie zarówno wysiłku oporowego, jak i aerobowego wiąże się z wieloma korzyściami zdrowotnymi dla pacjentów z cukrzycą typu 1 [21, 22]. Przede wszystkim należy jednak mieć na uwadze, że rodzaj zalecanej aktywności fizycznej powinien być zależny także od wieku, czasu trwania cukrzycy, dotychczasowej aktywności fizycznej oraz obecności i stopnia zaawansowania przewlekłych powikłań cukrzycy [23]. Równie ważna jest odpowiednia edukacja chorego, gdyż pacjent odpowiednio wyedukowany na temat podejmowania wysiłku fizycznego przy występującej cukrzycy typu 1 i kontrolujący swoją chorobę, może podejmować każdy rodzaj aktywności fizycznej [19, 23].

PODSUMOWANIE

Cukrzyca typu 1 jest chorobą autoimmunologiczną, bezwzględnie wymagającą leczenia insuliną [1]. Ważnym aspektem insulinoterapii jest optymalizacja dawki insuliny, ponieważ długotrwałe stosowanie dawek insuliny większych niż jest to potrzebne może prowadzić do wystąpienia powikłań metabolicznych, w tym także do nadmiernego przyrostu masy ciała chorego [1]. Leczenie żywieniowe osób z cukrzycą bazuje na zasadach zdrowego, racjonalnego żywienia [1, 9]. U chorych na cukrzycę typu 1 i współistniejącą nadwagą istnieje konieczność redukcji masy ciała, którą można osiągnąć dzięki zastosowaniu diety o zmniejszonej kaloryczności w stosunku do zapotrzebowania, o różnych proporcjach makroskładników [1]. Niezbędnym elementem zarówno diety redukcyjnej, jak i prawidłowego i kompleksowego leczenia cukrzycy typu 1 jest regularny wysiłek fizyczny, dostosowany do umiejętności chorego [15, 16, 19]. Regularna aktywność fizyczna wpływa na zredukowanie i kontrolę masy ciała, poprawia insulinowrażliwość, profil lipidowy oraz kontrolę glikemii, a także ma pozytywny wpływ na nastrój i samopoczucie [1, 19, 20]. Podsumowując, zarówno zdrowy styl życia i zdrowe odżywianie oraz regularna aktywność fizyczna mają wpływ na osiągnięcie i utrzymanie prawidłowej kontroli metabolicznej pacjentów z cukrzycą [18] przekładającej się na uzyskanie i utrzymanie prawidłowej masy ciała pacjentów z cukrzycą typu 1. Niezmiernie ważne jest, aby zachęcać pacjentów do prowadzenia zdrowego stylu życia, gdyż jest to nieodłączny element kompleksowej opieki nad pacjentem z cukrzycą typu 1.

PIŚMIENNICTWO:

1. Polskie Towarzystwo Diabetologiczne. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2017. Diabetol Prakt. ; 2017(supl. A).
2. Nathan D. The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study at 30 Years: Overview. Dia-

►► Czynniki, które wpływały na wzrost motywacji do podjęcia wysiłku fizycznego wśród chorych na cukrzycę typu 1 — poprawa sylwetki, korzyści wynikające z długotrwałego wysiłku fizycznego, a także społeczna integracja podczas wspólnych zajęć fizycznych ◀◀

- betes Care. 2013; 37(1): 9–16, doi: [10.2337/dc13-2112](https://doi.org/10.2337/dc13-2112).
3. World Health Organization. Global report on noncommunicable diseases. Szwajcaria. 2014.
 4. Conway B, Miller RG, Costacou T, et al. Temporal patterns in overweight and obesity in Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2010; 27(4): 398–404, doi: [10.1111/j.1464-5491.2010.02956.x](https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.02956.x), indexed in Pubmed: [20536510](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20536510/).
 5. Minges KE, Whittlemore R, Grey M. Overweight and obesity in youth with type 1 diabetes. *Annu Rev Nurs Res*. 2013; 31: 47–69, doi: [10.1891/0739-6686.31.47](https://doi.org/10.1891/0739-6686.31.47), indexed in Pubmed: [24894137](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24894137/).
 6. Zozulińska-Ziółkiewicz D, Wierusz-Wysocka B. Patofizjologia cukrzycy typu 1. In: Czupryniak L, Wierusz-Wysocka B. ed. *Diabetologia Kompendium*. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2014: 33–38.
 7. Baskaran C, Volkening LK, Diaz M, et al. A decade of temporal trends in overweight/obesity in youth with type 1 diabetes after the Diabetes Control and Complications Trial. *Pediatr Diabetes*. 2015; 16(4): 263–270, doi: [10.1111/pedi.12166](https://doi.org/10.1111/pedi.12166), indexed in Pubmed: [25039317](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25039317/).
 8. Łuczyński W, Głowińska-Olszewska B, Bossowski A. The influence of clinical and genetic factors on the development of obesity in children with type 1 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016; 32(7): 666–671, doi: [10.1002/dmrr.2797](https://doi.org/10.1002/dmrr.2797), indexed in Pubmed: [26945930](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26945930/).
 9. Juruć A, Pisarczyk-Wiza D, Wierusz-Wysocka B. Zalecenia dietetyczne i zachowania żywieniowe u osób z cukrzycą typu 1 — czy mają wpływ na kontrolę metaboliczną? *Diabet Klin*. 2014; 3(1): 22–30.
 10. Davison KAK, Negrato CA, Cobas R, et al. Relationship between adherence to diet, glycemic control and cardiovascular risk factors in patients with type 1 diabetes: a nationwide survey in Brazil. *Nutr J*. 2014; 13(19): 1–11.
 11. Duarte CK, Almeida JC, Merker AJ, et al. Physical activity level and exercise in patients with diabetes mellitus. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2012; 58(2): 215–221, indexed in Pubmed: [22569617](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22569617/).
 12. Tielemans SM, Soedamah-Muthu SS, De Neve M, et al. Association of physical activity with all-cause mortality and incident and prevalent cardiovascular disease among patients with type 1 diabetes: the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia*. 2013; 56(1): 82–91, doi: [10.1007/s00125-012-2743-6](https://doi.org/10.1007/s00125-012-2743-6), indexed in Pubmed: [23052062](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23052062/).
 13. Lascar N, Kennedy A, Hancock B, et al. Attitudes and barriers to exercise in adults with type 1 diabetes (T1DM) and how best to address them: a qualitative study. *PLoS One*. 2014; 9(9): e108019, doi: [10.1371/journal.pone.0108019](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108019), indexed in Pubmed: [25237905](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25237905/).
 14. Brazeau AS, Rabasa-Lhoret R, Strychar I, et al. Barriers to physical activity among patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2008; 31(11): 2108–2109, doi: [10.2337/dc08-0720](https://doi.org/10.2337/dc08-0720), indexed in Pubmed: [18689694](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18689694/).
 15. Klupa T. Żywnienie w cukrzycy typu 1. In: Sieradzki J, Wierusz-Wysocka B. ed. *Cukrzyca typu 1 u osób dorosłych*. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2012: 129–137.
 16. Piłaciński S, Zozulińska-Ziółkiewicz DA. Influence of lifestyle on the course of type 1 diabetes mellitus. *Arch Med Sci*. 2014; 10(1): 124–134, doi: [10.5114/aoms.2014.40739](https://doi.org/10.5114/aoms.2014.40739), indexed in Pubmed: [24701225](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24701225/).
 17. Musil F, Smahelová A, Bláha V, et al. Effect of low calorie diet and controlled fasting on insulin sensitivity and glucose metabolism in obese patients with type 1 diabetes mellitus. *Physiol Res*. 2013; 62(3): 267–276, indexed in Pubmed: [23489182](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23489182/).
 18. Krebs JD, Parry Strong A, Cresswell P, et al. A randomised trial of the feasibility of a low carbohydrate diet vs standard carbohydrate counting in adults with type 1 diabetes taking body weight into account. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2016; 25(1): 78–84, indexed in Pubmed: [26965765](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26965765/).
 19. Zozulińska-Ziółkiewicz D, Gawrecki A. Wysiłek fizyczny u chorych z typem 1 cukrzycy. In: Sieradzki J, Wierusz-Wysocka B. ed. *Cukrzyca typu 1 u osób dorosłych*. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2012: 139–148.
 20. Ryninks K, Sutton E, Thomas E, et al. Attitudes to Exercise and Diabetes in Young People with Type 1 Diabetes Mellitus: A Qualitative Analysis. *PLoS One*. 2015; 10(10): e0137562, doi: [10.1371/journal.pone.0137562](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137562), indexed in Pubmed: [26465770](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26465770/).
 21. Basu R, Johnson ML, Kudva YC, et al. Exercise, hypoglycemia, and type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2014; 16(6): 331–337, doi: [10.1089/dia.2014.0097](https://doi.org/10.1089/dia.2014.0097), indexed in Pubmed: [24811269](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24811269/).
 22. Yardley JE, Kenny GP, Perkins BA, et al. Resistance versus aerobic exercise acute effects on glycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2013; 36: 537–542.
 23. Gawrecki A, Naskręt D, Zozulińska-Ziółkiewicz D. Sport a cukrzyca typu 1. *Diabet Prakt*. 2001; 12: 52–55.