



# Dieta planetarna w prewencji zaburzeń gospodarki węglowodanowej

Planetary diet in the prevention of carbohydrate metabolism disorders

Anna Maria Mieczynska<sup>1, A-D</sup>, Katarzyna Magdalena Pastusiak-Zgolińska<sup>2, A, E-F</sup>

<sup>1</sup> Studenckie Koło Naukowe Dietetyki Klinicznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Polska

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Leczenia Otyłości, Zaburzeń Metabolicznych oraz Dietetyki Klinicznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Polska

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

Mieczynska AM, Pastusiak-Zgolińska KM. Dieta planetarna w prewencji zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Med Og Nauk Zdr. 2024; 30(4): 278–282. doi: 10.26444/monz/197077

## ■ Streszczenie

**Wprowadzenie i cel pracy.** Zaburzenia gospodarki węglowodanowej są jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotnych na całym świecie, zatem stale poszukiwane są rozwiązania usprawniające ich profilaktykę. W zapobieganiu bardzo istotne może być zastosowanie odpowiedniej diety, np. planetarnej, której założenia wykazują podobieństwo do modeli żywienia proponowanych w prewencji cukrzycy typu 2. Celem pracy jest przegląd literatury w zakresie potencjalnego zastosowania diety planetarnej w profilaktyce zaburzeń gospodarki węglowodanowej.

**Metody przeglądu.** Przegląd literatury dotyczył wyszukiwanych haseł: „Planetary health diet” or „EAT Lancet” and „diabetes” or „diet diabetes” or „glucose” or „insulin resistance” w bazie Pubmed w okresie od listopada 2023 do września 2024 roku.

**Opis stanu wiedzy.** Zgodnie z wynikami wielu badań im wyższy stopień przestrzegania założeń diety planetarnej, tym mniejsze ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2. Wpływała ona korzystnie na poziomy glukozy we krwi, wartości ciśnienia tętniczego i różnych frakcji cholesterolu oraz na masę ciała. Najbardziej istotne okazało się spożywanie w odpowiednich ilościach cukrów dodanych, czerwonego mięsa, ryb, nabiału, ziemniaków, warzyw, owoców i nasion roślin strączkowych.

**Podsumowanie.** Podsumowując, dieta planetarna może być skuteczna w profilaktyce zaburzeń gospodarki węglowodanowej, a zwłaszcza cukrzycy typu 2. Może przyczyniać się do poprawy insulinowrażliwości, funkcji komórek beta trzustki i zmniejszenia nasilenia stanu zapalnego. Ten model żywienia sprzyja także utrzymaniu prawidłowej masy ciała, co stanowi podstawę profilaktyki rozwoju zaburzeń metabolicznych.

## ■ Słowa kluczowe

cukrzyca, profilaktyka, insulinooporność, dieta planetarna

## ■ Abstract

**Introduction and Objective.** Carbohydrate metabolism disorders are among the most severe health problems worldwide and, therefore, solutions that improve their prevention are constantly being sought. An appropriate diet, such as the planetary health diet the assumptions of which are similar to dietary models proposed for the prevention of type 2 diabetes, may play a significant role in its prevention. The aim of the study is a review the literature on the potential application of the planetary diet in the prevention of carbohydrate metabolism disorders.

**Review methods.** The literature review involved searching for terms: „Planetary health diet” OR „EAT Lancet” AND „diabetes” OR „diet diabetes” OR „glucose” OR „insulin resistance” in the PubMed database from November 2023 – September 2024.

**Brief description of the state of knowledge.** According to numerous studies, the higher the compliance with the planetary diet the lower the risk of developing type 2 diabetes. The diet had a beneficial effect on blood glucose levels, blood pressure values, various cholesterol fractions, and body weight. The most important factors were the appropriate consumption of added sugars, red meat, fish, dairy, potatoes, vegetables, fruits, and legumes.

**Summary.** In conclusion, the planetary diet may effectively prevent carbohydrate metabolism disorders, particularly type 2 diabetes. It may contribute to improved insulin sensitivity, beta-cells function in the pancreas, and reduced severity of inflammation. This dietary model also supports maintaining normal body weight, which is fundamental for preventing metabolic disorders.

## ■ Key words

insulin resistance, diabetes, prevention, planetary health diet

## WPROWADZENIE I CEL PRACY

Zaburzenia gospodarki węglowodanowej są obecnie jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotnych na całym świecie. Zgodnie z danymi Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO) liczba osób chorujących na cukrzycę stale wzrasta. W 2014 roku wynosiła ok. 422 mln. Rośnie również liczba zgonów spowodowanych cukrzycą

✉ Adres do korespondencji: Anna Maria Mieczynska, Studenckie Koło Naukowe Dietetyki Klinicznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, Polska  
E-mail: anna.mieczynskaa@gmail.com

Nadesłano: 3.10.2024; zaakceptowano do publikacji: 9.12.2024; publikacja online: 23.12.2024

oraz jej powikłaniami. Szacuje się, że w 2019 roku liczba ta wynosiła 2 mln. Ze względu na rosnącą skalę problemu stale poszukiwane są rozwiązania usprawniające profilaktykę i leczenie tej grupy zaburzeń [1]. Zaburzenia gospodarki węglowodanowej obejmują różne typy cukrzycy, nieprawidłową tolerancję glukozy, nieprawidłową glikemię oraz inne zaburzenia przemian węglowodanów. Diagnostyka bazuje na ocenie glikemii w surowicy na czczo, przygodnej lub po spożyciu roztworu glukozy (Doustny Test Obciążenia Glukozą, OGTT), a także ocenie stężenia hemoglobiny glikowanej. Patomechanizm rozwoju zaburzeń gospodarki węglowodanowej związany jest przede wszystkim z defektem wydzielania i/lub działania insuliny [2]. Do najczęściej spotykanych typów cukrzycy zaliczamy cukrzycę typu 1, w przypadku której obserwujemy bezwzględny niedobór insuliny, oraz typu 2, której głównym patomechanizmem rozwoju jest insulinooporność. W Polsce ponad 90% osób chorujących na cukrzycę to osoby z cukrzycą typu 2, natomiast niecałe 10% to osoby chorujące na cukrzycę typu 1 [2]. W odróżnieniu od cukrzycy typu 1, cukrzycy typu 2 można skutecznie zapobiegać. Normalizacja masy ciała, sposób żywienia zgodny z zaleceniami Narodowego Centrum Edukacji Zdrowotnej [3] oraz towarzystw diabetologicznych i regularna aktywność fizyczna to fundamenty zarówno profilaktyki, jak i leczenia cukrzycy typu 2 z towarzyszącą insulinoopornością. Dużą rolę w tym zakresie odgrywa edukacja pacjenta, w tym dotycząca odżywiania. Modyfikacja sposobu żywienia w leczeniu cukrzycy wymaga dużej indywidualizacji zaleceń. Wzrastająca liczba dowodów potwierdza jednak korzyści z zastosowania w tej grupie diety śródziemnomorskiej czy diety DASH (ang. Dietary Approaches to Stop Hypertension), a także zmian zakładających ograniczenie w diecie cukrów dodanych, rafinowanych zbóż oraz żywności przetworzonej, a zwiększenie spożycia warzyw nieskrobiowych. Wszystkie te działania mają prowadzić do utrzymania właściwego stężenia glukozy oraz lipoprotein we krwi, prawidłowych wartości ciśnienia tętniczego oraz utrzymania odpowiedniej masy ciała. Celem terapii jest nie tylko maksymalna kontrola choroby, ale także poprawa ogólnego stanu zdrowia oraz zmniejszenie ryzyka rozwoju powikłań zaburzeń gospodarki węglowodanowej [2].

### Dieta planetarna

Dieta planetarna opisana przez komisję EAT-Lancet w 2019 roku zakłada zmiany nie tylko w sposobie żywienia pojedynczych osób, ale także modyfikacje na skalę globalną, zgodnie z którymi należy ograniczyć marnowanie żywności i ulepszyć metody jej produkcji. Autorzy zwracają szczególną uwagę na pozytywny wpływ tej diety na środowisko i uniwersalność względem kultur i systemów produkcji żywności na świecie [4]. Podstawowe założenia diety planetarnej to: zwiększenie spożycia różnorodnych niskoprzetworzonych produktów roślinnych, zmniejszenie podaży produktów wysokoprzetworzonych i odzwierzęcych oraz indywidualne dostosowanie podaży energii. Przekłada się to na rekomendacje dotyczące zwiększenia spożycia warzyw, owoców, produktów pełnoziarnistych, nasion roślin strączkowych i orzechów oraz ograniczenia spożycia czerwonego mięsa, przetworów mięsnych, drobiu i owoców morza, a także cukrów dodanych, rafinowanych zbóż i warzyw skrobiowych. Zalecana podaż produktów spożywczych zgodnie z modelem planetarnym została przedstawiona w tab. 1 [4]. Powyższe założenia mają na celu utrzymanie zdrowia na poziomie populacji, ale także

zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi. Cele te mogą zostać zrealizowane za pomocą odpowiedniej edukacji i wprowadzenia systemowych zmian dotyczących produkcji i konsumpcji żywności [4].

Wszystkie założenia diety planetarnej wykazują podobieństwo do modeli żywienia proponowanych w prewencji cukrzycy typu 2. Celem niniejszej pracy jest zatem przegląd literatury w zakresie potencjalnego zastosowania diety planetarnej w profilaktyce zaburzeń gospodarki węglowodanowej.

**Tabela 1.** Założenia diety planetarnej dotyczące udziału poszczególnych produktów w diecie dostarczającej ok. 2500 kcal na dzień

Grupa produktów	Dzienna podaż w g	Dzienna podaż w kcal
Pełnoziarniste produkty zbożowe	232	811
Warzywa skrobiowe i bulwiaste	50 (0–100)	39
Warzywa	300 (200–600)	78
Owoce	200 (100–300)	126
Nabiał	250 (0–500)	153
Czerwone mięsa (wieprzowina, wołowina, jagnięcina)	14 (0–28)	30
Mięso drobiowe	29 (0–58)	62
Jajka	13 (0–25)	19
Ryby	28 (0–100)	40
Nasiona roślin strączkowych (fasola, soczewica, groch, produkty sojowe, orzeszki ziemne)	100 (0–225)	426
Orzechy	25	149
Olej palmowy	6-8 (0–6-8)	60
Tłuszcze nienasycone	40 (20–80)	354
Tłuszcz mleczny	0	0
Smalec, łój	5 (0–5)	36
Cukier dodany	31 (0–31)	120

Źródło: [4]

### METODY PRZEGLĄDU

Poniższy przegląd obejmuje badania opublikowane w latach 2014–2024. Do wyszukiwania artykułów naukowych wykorzystano bazę Pubmed oraz Google Scholar. Użyto następujących haseł: „Planetary health diet” or „EAT Lancet” and „diabetes” or „diet diabetes” or „glucose” or „insulin resistance”, generując 295 804 rekordów w bazie PubMed oraz 5690 w bazie Google Scholar. Dla zachowania jednolitości interpretacji do przeglądu włączono jedynie opracowania w języku angielskim. Wykluczono streszczenia z konferencji i materiały zjazdowe. Następnie zidentyfikowano artykuły istotne dla badania, korzystając z abstraktów, i finalnie zapoznano się z pełnymi tekstami wybranych opracowań.

### OPIS STANU WIEDZY

#### Dieta planetarna w profilaktyce zaburzeń gospodarki węglowodanowej

W 2019 roku bazując na kluczowych zaleceniach diety planetarnej, Knuppel i wsp. opracowali 14-punktową skalę (0–14 pkt) służącą do oceny poziomu realizacji jej założeń (tab. 2). Skala została przygotowana na podstawie kwestionariusza częstotliwości spożycia poszczególnych produktów

spożywczych, który wypełniło ponad 46 tys. mieszkańców Wielkiej Brytanii. Podczas analizy danych zaobserwowano, że wysoka punktacja (12–14 pkt) korelowała z niższym o 59% ryzykiem cukrzycy, a ponadto z niższymi wartościami ciśnienia tętniczego i cholesterolu całkowitego, a wyższym poziomem cholesterolu frakcji HDL (ang. *high density lipids*) [5].

**Tabela 2.** Skala punktowa zastosowana w badaniu Knuppela i wsp.

Komponent diety	Kryteria, których spełnienie pozwoli zdobyć 1 pkt (g/dzień)
Produkty pełnoziarniste	≤ 464 Błonnik > 5
Warzywa skrobiowe i bulwiaste	≤ 100
Warzywa	≥ 200
Owoce	≥ 100
Nabiał	≤ 500
Wołowina, jagnięcina, wieprzowina	≤ 28
Drób	≤ 58
Jaja	≤ 25
Ryby	≤ 100
Suche nasiona roślin strączkowych	≤ 100
Produkty sojowe	≤ 50
Orzechy	≥ 25
Tłuszcze dodane	Stosunek tłuszczów nienasyconych do nasyconych: 0,8
Substancje słodzące	≤ 30

Źródło: [5]

Z kolei w badaniu Langmann i wsp. zauważono związek między wysokim poziomem przestrzegania zaleceń diety planetarnej a mniejszym ryzykiem cukrzycy typu 2 wśród ponad 50 tys. Duńczyków w wieku od 50 do 64 lat [6]. W badaniu posłużono się kwestionariuszem częstotliwości spożycia, który pozwalał przyznać uczestnikom od 0 do 14 pkt, zgodnie z kryteriami, które zastosowano we wcześniejszym badaniu [5]. Ponadto autorzy zaobserwowali, że kobiety przestrzegały zaleceń w większym stopniu niż mężczyźni, jednak to mężczyźni uzyskiwali bardziej korzystne efekty w odniesieniu do prewencji cukrzycy typu 2 [6].

W badaniu Xu i wsp., przeprowadzonym wśród prawie 60 tys. zdrowych osób w średnim wieku, sprawdzono wpływ diety planetarnej na ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 [7]. Uczestnicy mogli otrzymać po 1 pkt za udział w ich pożywieniu grupy produktów uwzględniających zalecenia diety planetarnej według skali Knuppela [5]. Badanie wykazało wyraźny związek między stopniem stosowania zaleceń diety planetarnej a wystąpieniem cukrzycy typu 2. Ponadto, wyższy o dodatkowy punkt poziom stosowania diety przekładał się na zmniejszenie ryzyka wystąpienia cukrzycy typu 2 średnio o 6%. Dokonano także analizy wpływu konkretnych grup produktów na zdrowie uczestników. Spożycie w rekomendowanych ilościach ziemniaków, warzyw, owoców, nabiału i czerwonego mięsa wiązało się ze zmniejszonym ryzykiem wystąpienia cukrzycy typu 2. Natomiast spożycie cukrów dodanych powyżej limitu wiązało się z jego wzrostem [7].

W badaniu Zhang i wsp., przeprowadzonym na grupie ponad 24 tys. osób, zastosowano rozszerzoną skalę punktową (0–42), zgodnie z którą za realizację każdego z 14 kluczowych zaleceń można było otrzymać od 0 do 3 pkt (w zależności od stopnia realizacji). Osiągnięcie min. 23 pkt wiązało się

ze zmniejszeniem ryzyka cukrzycy typu 2 o 12,9%, przy czym ryzyko malało liniowo wraz ze wzrostem punktacji. Zauważono również, że stosowanie zaleceń diety planetarnej zmniejsza ryzyko cukrzycy typu 2 niezależnie od predyspozycji genetycznych [8].

W badaniu Lopez i wsp. wzięło udział ponad 70 tys. kobiet wolnych od zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Zastosowano kwestionariusz FFQ i 15-punktową skalę oceny stosowania zaleceń diety planetarnej, która różni się od poprzednich podziałem warzyw na 3 kategorie i brakiem wyodrębnienia produktów sojowych. Wysoki stopień przestrzegania zaleceń (powyżej 9 pkt) wiązał się z mniejszym ryzykiem rozwoju cukrzycy typu 2, jednak dopiero po uwzględnieniu innych czynników ryzyka, takich jak wiek i poziom aktywności fizycznej. Kluczowe okazało się stosowanie rekomendacji dotyczących określonego poziomu spożycia ryb i nasion roślin strączkowych oraz limitowania spożycia czerwonego mięsa, co wiązało się ze zmniejszeniem ryzyka cukrzycy typu 2. Przy wysokim poziomie spożycia nabiału i cukrów dodanych ryzyko cukrzycy typu 2 wzrastało [9].

W badaniu Klapp i wsp., przeprowadzonym na grupie ok. 200 tys. kobiet i mężczyzn, należących do 5 różnych grup etnicznych, zastosowano 48-punktową skalę, zgodnie z którą w zależności od stopnia stosowania zaleceń przyznawano od 0 do 3 pkt dla 16 grup produktów żywnościowych. Zastosowano kwestionariusz częstotliwości spożycia, aktualizowane co kilka lat. Zauważono, że wysoki stopień stosowania zaleceń korelował z mniejszym ryzykiem wystąpienia otyłości, co może zmniejszać ryzyko zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Ponadto w grupie osób z najwyższą punktacją ryzyko cukrzycy typu 2 było o 10% mniejsze w porównaniu do grupy z punktacją najniższą [10].

W badaniu Cacao i wsp., przeprowadzonym na brazylijskiej kohorcie ponad 14 tys. osób w wieku od 35 do 74 lat, do oceny zbieżności sposobu żywienia z zaleceniami diety planetarnej wykorzystano kwestionariusz FFQ. Oceniono spożycie 16 kategorii produktów: orzechów i nasion, owoców, roślin strączkowych, warzyw, zbóż pełnoziarnistych, jaj, produktów mlecznych, ryb i owoców morza, bulw i ziemniaków oraz olei roślinnych, ciemnozielonych warzyw, czerwono-pomarańczowych warzyw, czerwonego mięsa, drobiu, tłuszczów zwierzęcych i cukrów dodanych. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w wartościach wskaźnika HOMA-IR między grupami o różnym stopniu przestrzegania zaleceń [11].

W badaniu na niemieckiej kohorcie, składającej się z prawie 300 osób, przyznawano od 0 do 18 pkt w zależności od stopnia stosowania zaleceń diety planetarnej. Nie wykazano istotnych różnic w poziomach glukozy na czczo między grupami o różnym stopniu przestrzegania zaleceń [12].

Także w badaniu Xu i wsp. zwrócono uwagę, iż potencjalnym mechanizmem stojącym za związkiem między stosowaniem diety planetarnej a ryzykiem rozwoju zaburzeń gospodarki węglowodanowej jest jej korzystny wpływ na utrzymanie prawidłowej masy ciała [7]. Potwierdziło to badanie Cacao i wsp., które wykazało, że wysoki poziom stosowania zaleceń diety planetarnej korelował z niższym wskaźnikiem BMI i mniejszym obwodem pasa [13]. Ponadto w badaniu Knuppela i wsp. u osób stosujących zalecenia w wysokim stopniu (12–14 pkt) zaobserwowano BMI niższe o 1,4 pkt niż u takich, które przestrzegały ich w mniejszym stopniu [5].

## WPŁYW SPOŻYCIA POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRODUKTÓW NA ZABURZENIA GOSPODARKI WĘGLOWODANOWEJ

### Produkty pełnoziarniste

Na podstawie badania Langmann i wsp. wiadomo, że jednym z mechanizmów zapobiegających wystąpieniu cukrzycy typu 2 może być wysoka podaż błonnika z produktów zbożowych pełnoziarnistych, co skutkuje wzrostem uczucia sytości, poprawą insulinowrażliwości i stabilizacją poziomu glukozy we krwi [6]. Badania wykazują także, że błonnik pokarmowy wpływa korzystnie na mikrobiotę jelitową, która bierze udział w patogenezie rozwoju zaburzeń gospodarki węglowodanowej [12].

### Warzywa skrobiowe i bulwiaste

W badaniach obserwacyjnych odnotowano związek pomiędzy wysokim spożyciem ziemniaków a ryzykiem rozwoju cukrzycy typu 2, za potencjalny mechanizm uznając to, iż mają wysoką zawartość łatwo przyswajalnych węglowodanów. Ponadto spożycie ziemniaków miało związek z nadmiernym wzrostem masy ciała, jednak wskazuje się tu na kluczowe znaczenie sposobu ich obróbki termicznej [13].

### Nabiał

Slurink i wsp. zwracają uwagę, iż na wystąpienie zaburzeń gospodarki węglowodanowej duży wpływ ma rodzaj spożywanych produktów mlecznych. Prowadzone przez nich badania wykazały, że wysokie spożycie tłustych produktów fermentowanych i tłustych serów wiązało się ze spadkiem ryzyka takich zaburzeń. Prawdopodobnie jest tak ze względu na zawartość w opisywanych produktach bakterii probiotycznych i witaminy K2, która może korzystnie oddziaływać na funkcję komórek beta trzustki i insulinowrażliwość [14]. Ponadto według danych uzyskanych przez Feng i wsp. całkowite spożycie nabiału i jogurtu wpływało na obniżenie ryzyka cukrzycy typu 2 poprzez zwiększenie wydzielania insuliny i redukcję insulinoooporności [15]. Jednak zgodnie z założeniami diety planetarnej spożycie pełnotłustych produktów mlecznych powinno być limitowane [4].

### Ograniczenie mięsa

Według Langmann i wsp. pozytywny wpływ na zapobieganie cukrzycy typu 2 może mieć ograniczenie spożycia mięsa [6]. Literatura potwierdza, iż prawidłowo zbilansowane diety roślinne wspomagają utrzymanie prawidłowych poziomów glukozy we krwi i właściwej masy ciała oraz wpływają na poprawę funkcji komórek beta trzustki i wzrost insulinowrażliwości [16]. W badaniu randomizowanym wykazano, iż zastąpienie jednej porcji czerwonego mięsa nasionami roślin strączkowych lub orzechami zmniejsza ryzyko cukrzycy typu 2 o 30% [17].

### Czerwone i przetworzone mięso

Według badania Xu i wsp. największe znaczenie miało ograniczenie spożycia czerwonego mięsa, ponieważ dzięki temu ryzyko cukrzycy typu 2 malało o aż 40% [7]. Jednak inne badania donoszą, że duże znaczenie przy ocenie wpływu spożycia czerwonego mięsa na występowanie zaburzeń gospodarki węglowodanowej ma stopień jego przetworzenia, przy czym wskazuje się na silniejszy wpływ na zdrowie człowieka mięsa przetworzonego niż nieprzetworzonego [18]. Spożycie przetworzonego mięsa czerwonego powodowało wzrost

ryzyka cukrzycy o 51%. Może mieć to związek z wysoką zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych, które wpływają na działanie komórek beta trzustki i zmniejszają insulinowrażliwość. Ponadto znajdujące się w przetworzonym mięsie azotany mogą prowadzić do insulinoooporności i dysfunkcji śródbłonna [19]. Dodatkowo zawarte w czerwonym mięsie żelazo hemowe spożywane w nadmiarze może mieć działanie prozapalne i wzmacniać insulinoooporność tkanek [20].

### Nasiona roślin strączkowych

Włączenie do diety np. ciecierzycy, należącej do grupy nasion roślin strączkowych, może skutkować obniżeniem poziomu glukozy we krwi. Korzystny wpływ nasion roślin strączkowych na glikemii związany jest z wysoką zawartością amylozy i błonnika pokarmowego, które spowalniają wchłanianie glukozy do układu krążenia. Ponadto wysoka zawartość białka i skrobi odpornej stymuluje wydzielanie GLP-1 i GIP, które wpływają na wydzielanie insuliny w odpowiedzi na poposiłkowy wzrost poziomu glukozy we krwi, a także uczestniczą w regulacji apetytu [21].

### Orzechy

W badaniu randomizowanym spożycie orzechów, m.in. migdałów, wiązało się ze wzrostem kontroli glikemii, wzrostem insulinowrażliwości, zmniejszeniem stanu zapalnego i utrzymaniem prawidłowej masy ciała. Prawdopodobnym mechanizmem działania jest wpływ nienasyconych kwasów tłuszczowych, zawartych w orzechach, na przemieszczanie się receptorów glukozy na powierzchnię komórki oraz stymulacja wydzielania GLP-1, co poprawia funkcję komórek beta trzustki [22].

### Ryby

Zawarte w tłustych rybach kwasy omega 3 – EPA i DHA – mogą zapobiegać rozwojowi insulinoooporności [23] i cukrzycy typu 2 [24]. Kwasy EPA i DHA hamują syntezę prozapalnych substancji, a stymulują adipocyty do produkcji adiponektyny, co wpływa na wydzielanie insuliny przez komórki beta trzustki, wzrost insulinowrażliwości i regulację łaknienia [25]. Dotychczas nie zaobserwowano związku pomiędzy spożyciem chudych ryb a ryzykiem rozwoju cukrzycy typu 2 [26].

### Cukry dodane

Według Xu i wsp. nadmiar cukrów dodanych w pożywieniu jest jednym z najbardziej istotnych czynników ryzyka cukrzycy typu 2 [7], ponieważ jego nadkonsumpcja może prowadzić do nadmiernego dostarczenia energii, a w konsekwencji – przyrostu masy ciała [27].

## PODSUMOWANIE

Podsumowując, dieta planetarna prawdopodobnie może być skuteczna w profilaktyce zaburzeń gospodarki węglowodanowej, a zwłaszcza cukrzycy typu 2. Autorzy badań sugerują, że taki model diety może przyczynić się do poprawy insulinowrażliwości, funkcji komórek beta trzustki oraz zmniejszenia nasilenia stanu zapalnego. Ponadto opisywany sposób żywienia sprzyja utrzymaniu prawidłowej masy ciała, co stanowi podstawę profilaktyki rozwoju zaburzeń metabolicznych. Konieczne jest jednak przeprowadzenie większej liczby badań randomizowanych dotyczących potencjalnych

możliwości wykorzystania planetarnego modelu żywienia w leczeniu zaburzeń metabolizmu węglowodanów.

## PIŚMIENICTWO

- Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2021. Results. Institute for Health Metrics and Evaluation. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> (dostęp: 2024.05.23)
- Araszkiewicz A, Bandurska-Stankiewicz E, Borys S, i wsp. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u osób z cukrzycą 2024 Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. <https://ptdiab.pl/zalecenia-ptd/zalecenia-aktywni-czlonkowie-2024>. (dostęp: 2024.05.24)
- Narodowe Centrum Edukacji Zdrowotnej: Talerz zdrowego żywienia. <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/talerz-zdrowego-zywienia/> (dostęp: 2024.11.25)
- Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019;393(10170):447–492.
- Knuppel A, Papier K, Key TJ, et al. EAT-Lancet score and major health outcomes: the EPIC-Oxford study. *Lancet*. 2019;394(10194):213–214.
- Langmann F, Ibsen DB, Tjønneland A, et al. Adherence to the EAT-Lancet diet is associated with a lower risk of type 2 diabetes: the Danish Diet, Cancer and Health cohort. *Eur J Nutr*. 2023;62(3):1493–1502.
- Xu C, Cao Z, Yang H, et al. Association Between the EAT-Lancet Diet Pattern and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study. *Front Nutr*. 2021;8:784018.
- Zhang S, Stubbendorff A, Olsson K, et al. Adherence to the EAT-Lancet diet, genetic susceptibility, and risk of type 2 diabetes in Swedish adults. *Metabolism*. 2023;141:155401.
- López GE, Batis C, González C, et al. EAT-Lancet Healthy Reference Diet score and diabetes incidence in a cohort of Mexican women. *Eur J Clin Nutr*. 2023;77(3):348–355.
- Klapp R, Laxamana JA, Shvetsov YB, et al. The EAT-Lancet Diet Index Is Associated with Lower Obesity and Incidence of Type 2 Diabetes in the Multiethnic Cohort. *J Nutr*. 2024;S0022–3166(24)00389–4.
- Cacau LT, Benseñor IM, Goulart AC, et al. Adherence to the EAT-Lancet sustainable reference diet and cardiometabolic risk profile: cross-sectional results from the ELSA-Brasil cohort study. *Eur J Nutr*. 2023;62(2):807–817.
- Montejano Vallejo R, Schulz C-A, van de Locht K, et al. Associations of Adherence to a Dietary Index Based on the EAT-Lancet Reference Diet with Nutritional, Anthropometric, and Ecological Sustainability Parameters: Results from the German DONALD Cohort Study. *J Nutr*. 2022;152(7):1763–1772.
- Cacau LT, Benseñor IM, Goulart AC, et al. Adherence to the Planetary Health Diet Index and Obesity Indicators in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Nutrients*. 2021;13(11):3691.
- Kyrø C, Tjønneland A, Overvad K, et al. Higher Whole-Grain Intake Is Associated with Lower Risk of Type 2 Diabetes among Middle-Aged Men and Women: The Danish Diet, Cancer, and Health Cohort. *J Nutr*. 2018;148(9):1434–1444.
- Wan X, Liu X, Zhang L, et al. Potato consumption, polygenic scores, and incident type 2 diabetes: An observational study. *Food Res Int*. 2023;170:112936.
- Slurink IAL, den Braver NR, Rutters F, et al. Dairy product consumption and incident prediabetes in Dutch middle-aged adults: the Hoorn Studies prospective cohort. *Eur J Nutr*. 2022;61(1):183–196.
- Feng Y, Zhao Y, Liu J, et al. Consumption of Dairy Products and the Risk of Overweight or Obesity, Hypertension, and Type 2 Diabetes Mellitus: A Dose-Response Meta-Analysis and Systematic Review of Cohort Studies. *Adv Nutr*. 2022;13(6):2165–2179.
- Kahleova H, Tura A, Hill M, et al. A Plant-Based Dietary Intervention Improves Beta-Cell Function and Insulin Resistance in Overweight Adults: A 16-Week Randomized Clinical Trial. *Nutrients*. 2018;10(2):189.
- Goode JP, Smith KJ, Breslin M, et al. Modelling the replacement of red and processed meat with plant-based alternatives and the estimated effect on insulin sensitivity in a cohort of Australian adults. *Br J Nutr*. 2024;131(6):1084–1094.
- Löfvenborg JE, Ahlqvist E, Alfredsson L, et al. Consumption of red meat, genetic susceptibility, and risk of LADA and type 2 diabetes. *Eur J Nutr*. 2021;60(2):769–779.
- Gu X, Drouin-Chartier J-P, Sacks FM, et al. Red meat intake and risk of type 2 diabetes in a prospective cohort study of United States females and males. *Am J Clin Nutr*. 2023;118(6):1153–1163.
- Misra R, Balagopal P, Raj S, et al. Red Meat Consumption (Heme Iron Intake) and Risk for Diabetes and Comorbidities? *Curr Diab Rep*. 2018;18(11):100.
- Nam T, Kim A, Oh Y. Effectiveness of Chickpeas on Blood Sugar: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2023;15(21):4556.
- Hou Y-Y, Ojo O, Wang L-L, et al. A Randomized Controlled Trial to Compare the Effect of Peanuts and Almonds on the Cardio-Metabolic and Inflammatory Parameters in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*. 2018;10(11):1565.
- Sinha S, Haque M, Lugova H, et al. The Effect of Omega-3 Fatty Acids on Insulin Resistance. *Life (Basel)*. 2023;13(6):1322.
- Jiang H, Wang L, Wang D, et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acid biomarkers and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, cancer, and mortality. *Clin Nutr*. 2022;41(8):1798–1807.
- Rondanelli M, Barrile GC, Cavioni A, et al. A Narrative Review on Strategies for the Reversion of Prediabetes to Normoglycemia: Food Pyramid, Physical Activity, and Self-Monitoring Innovative Glucose Devices. *Nutrients*. 2023;15(23):4943.
- Chen G-C, Arthur R, Qin L-Q, et al. Association of Oily and Non-oily Fish Consumption and Fish Oil Supplements With Incident Type 2 Diabetes: A Large Population-Based Prospective Study. *Diabetes Care*. 2021;44(3):672–680.
- Lean MEJ, Te Morenga L. Sugar and Type 2 diabetes. *Br Med Bull*. 2016;120(1):43–53.