

Cukry w żywieniu dzieci i młodzieży – stanowisko Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci

Sugar in nutrition of infants, children and adolescents – a position statement
Recommendations of the Polish Society for Pediatric Gastroenterology,
Hepatology and Nutrition

Piotr Dziechciarz¹, Andrea Horvath¹, Piotr Socha², Danuta Gajewska³, Joanna Rachtan-Janicka⁴,
Artur Mazur⁵, Zbigniew Kułaga⁶

¹ Klinika Pediatrii, Warszawski Uniwersytet Medyczny; Polskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (PTGHiZD)

² Klinika Gastroenterologii, Hepatologii i Zaburzeń Odżywiania, Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa; PTGHiZD, Zespół Żywienia Dzieci i Młodzieży Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka PAN

³ Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego; Polskie Towarzystwo Dietetyki, Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych

⁴ Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego; Polskie Towarzystwo Dietetyki, Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych

⁵ Klinika Endokrynologii i Diabetologii Dziecięcej, Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2, Rzeszów

⁶ Zakład Zdrowia Publicznego, Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa

STRESZCZENIE

Autorzy stanowiska dokonali analizy piśmiennictwa – głównie systematycznych przeglądów piśmiennictwa badań kohortowych i badań z randomizacją dotyczących spożywania cukrów wolnych i dodanych w populacji dzieci i młodzieży, opublikowanych w ciągu ostatnich 7 lat. Przeprowadzono również ocenę najważniejszych rekomendacji i stanowisk wydanych w tym okresie przez Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (ESPGHAN), Światową Organizację Zdrowia (WHO), Amerykańską Akademię Pediatrii (AAP), Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (AHA), Radę Naukową Żywienia Klinicznego oraz norm żywienia dla populacji polskiej Instytutu Żywności i Żywienia (IŻŻ). Na podstawie tego zestawienia przygotowano pierwszą wersję stanowiska, nad którym następnie pracowali wszyscy eksperci grupy roboczej. Ostateczną wersję uzgodniono w toku dyskusji. W treści wytycznych przedstawiono definicje i klasyfikację cukrów, dane o wpływie na zdrowie nadmiernego spożycia cukrów wolnych oraz niskokalorycznych substancji słodzących (NSS) w wieku rozwojowym, a także wnioski i zalecenia dotyczące spożywania cukrów wolnych przez dzieci i młodzież.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2019 ■ T. 16 ■ 561-570

SŁOWA KLUCZOWE: ■ CUKRY WOLNE ■ NISKOKALORYCZNE SUBSTANCJE SŁODZĄCE ■ PEDIATRIA ■ REKOMENDACJE

ABSTRACT

The document, developed by the Polish Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition is based on a comprehensive analysis of the scientific literature – mainly systematic reviews of cohort studies and randomized controlled trials published during the last 7 years and on the trustworthy recommendations and position statements by European Society Paediatric Gastroenterology and Nutrition, World Health Organization, American Academy of Pediatrics, American Heart Association, Scientific Advisory Committee on Nutrition, and Polish National Food and Nutrition Institute. A draft of the document was sent to all co-authors and the final version was agreed during the discussion. The recommendations provide definitions and classification of sugars, data on the health impact of excessive use of free sugars non-sugar sweeteners at developmental age and conclusions with recommendations regarding the consumption of free sugars in children and adolescents.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2019 ■ T. 16 ■ 561-570

KEY WORDS: ■ FREE SUGARS ■ NON-SUGAR SWEETENERS ■ PEDIATRICS ■ RECOMMENDATIONS

Wprowadzenie

Nieprawidłowe żywienie jest obecnie drugą co do częstości (po paleniu tytoniu) przyczyną chorób i zgonów w Polsce, częstszą niż alkoholizm czy zanieczyszczenie powietrza¹. Nieodpowiednio zbilansowana dieta jest głównym czynnikiem zwiększającym ryzyko rozwoju m.in. otyłości, chorób układu sercowo-naczyniowego, cukrzycy, nowotworów, próchnicy i osteoporozy².

W ostatnich latach duże znaczenie w rozwoju chorób cywilizacyjnych przypisuje się nieodpowiednim proporcjom węglowodanów w diecie w stosunku do pozostałych makroskładników, w tym zbyt niskiemu spożyciu warzyw i owoców przy nadmiernej konsumpcji cukrów wolnych obecnych w słodyczach i napojach słodzonych.

W Polsce u dzieci przedszkolnych odnotowuje się wysoki poziom spożycia sacharozy, która dostarcza im aż 17% energii³. W porównaniu z innymi krajami europejskimi polskie dzieci przedszkolne niekorzystnie wyróżniają się wysokim spożyciem napojów słodzonych przy niskim spożyciu wody³. Badania zachowań zdrowotnych młodzieży szkolnej, w wieku 11-15 lat, również wykazują wysokie (powyżej średniej europejskiej) spożycie cukrów wolnych pod postacią słodyczy i napojów słodzonych przy stosunkowo niskim (poniżej średniej europejskiej) spożyciu warzyw i owoców⁴. Polska jest jedynym krajem europejskim, w którym w latach 2002-2014 obserwuje się spadek konsumpcji warzyw i owoców⁴. Ponadto z wiekiem zmniejsza się odsetek młodzieży, która spożywa produkty korzystne dla zdrowia⁵.

Nieprawidłowe nawyki żywieniowe nie tylko stanowią zagrożenie dla zdrowia oraz rozwoju dzieci i młodzieży, lecz także zwiększają ryzyko występowania problemów zdrowotnych i społecznych w późniejszych latach życia². Okres wczesnego dzieciństwa ma szczególne znaczenie z uwagi na kształtowanie się w tym czasie preferencji smakowych. Wrodzone upodobanie do smaku słodkiego może się utrwalić lub zmienić pod wpływem doświadczeń żywieniowych przekazywanych przez środowiska rodzinne, kulturowe czy społeczne, takie jak przedszkole, szkoła czy media^{6,7}. Wykazano, że już w wieku 2 lat nawyki żywieniowe mają charakter utrwalaony⁸.

Opublikowane w ostatnim okresie liczne rekomendacje dotyczące spożycia cukrów wolnych i/lub dodanych nie są zbieżne. Dlatego grupa eks-

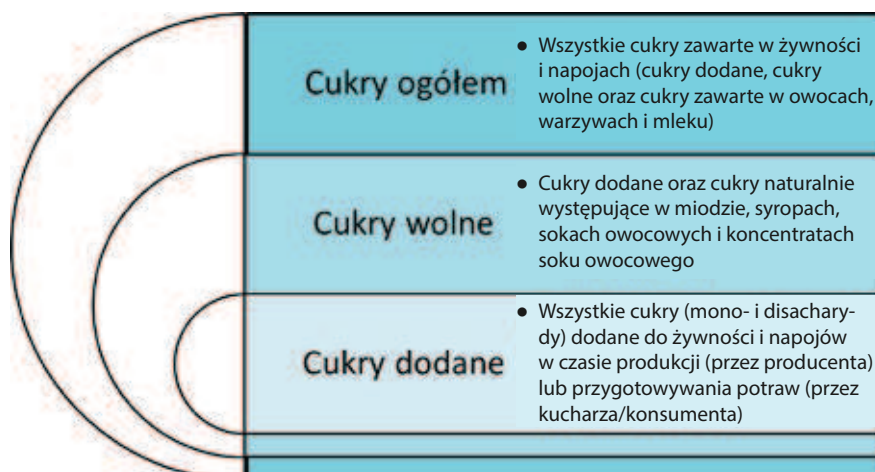
pertów Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (PTGHiZD) podjęła się wypracowania stanowiska przeznaczonego dla polskiej populacji dzieci i młodzieży. W tym celu przeprowadzono analizę opublikowanych w ciągu ostatnich 7 lat systematycznych przeglądów badań kohortowych i badań z randomizacją (RCT), dotyczących spożywania cukrów wolnych i/lub dodanych oraz niskokalorycznych substancji słodzących (NSS) w populacji dzieci i młodzieży. Dodatkowo włączono rekomendacje o zasięgu międzynarodowym lub lokalnym dotyczące spożywania cukrów wolnych i/lub dodanych, które ukazały się po 2015 r. Wyniki badań oraz analiza tych zaleceń stanowiły podstawę do wypracowania obecnych rekomendacji. Wstępna wersja dokumentu została poddana dyskusji, a ostateczne rekomendacje musiały uzyskać akceptację wszystkich członków grupy roboczej.

Definicje i klasyfikacja cukrów

Dla celów żywieniowych cukry definiuje się jako: monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza) oraz disacharydy obecne w żywności (sacharoza, laktoza, maltoza, trehaloza) z wyjątkiem alkoholi wielowodorotlenowych (sorbitolu, ksylitolu, mannitolu oraz laktitolu)^{9,10}.

Ze względu na powiązanie z innymi składnikami pokarmowymi w makrostrukturze (matrycy) pożywienia Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization, WHO) dzieli cukry na:

- cukry wolne, na które składają się mono- i disacharydy dodawane do żywności i napojów przez producenta, kucharza lub konsumenta oraz cukry występujące w miodzie, syropach, sokach owocowych i koncentratkach soków owocowych;
- cukry naturalnie występujące w komórkach roślinnych, obecne w nieprzetworzonych owocach i warzywach, oraz laktozę w mleku¹¹.



RYCINA 1. Rodzaje cukrów występujące w żywności

Przyjęta przez Radę Naukową Komitetu Żywności (Scientific Advisory Committee on Nutrition, SACN) definicja cukrów wolnych poszerza tę zaproponowaną przez WHO o przeciery owocowe i warzywne oraz soki warzywne¹².

Odmianą nomenklaturę przyjął Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority, EFSA), który definiuje cukry dodane jako cukry dodawane do żywności w czasie wytwarzania i przygotowywania do konsumpcji¹³. Termin „cukry dodane” nie obejmuje cukrów zawartych w sokach owocowych i w miodzie. Ze względu na ich potencjalny wpływ na stan zdrowia dzieci i młodzieży (patrz niżej) eksperci w obecnych rekomendacjach przyjęli terminologię zaproponowaną przez WHO (**Rycina 1**).

Źródła cukrów w diecie

Badania epidemiologiczne wykazują, że ponad 90% europejskich nastolatków spożywa więcej niż 10% całkowitej energii dostarczonej z pokarmem w postaci cukrów wolnych¹⁴. Źródłami tych cukrów w diecie są:

- napoje słodzone (w tym: napoje owocowe, kompoty, lemoniady, herbaty granulowane, wody smakowe, płyny izotoniczne, napoje z kofeiną, napoje energetyzujące, napoje typu *wellness*, woda kokosowa, woda aloesowa, herbaty typu *ice tea*);
- soki, napoje oraz nektary owocowe i warzywne;
- płatki śniadaniowe, batoniki zbożowe;
- czekolada, słodycze, ciasta, ciastka, biszkopty, suszone i kandyzowane owoce, kremy czekoladowe i czekoladowo-orzechowe;
- cukier stołowy (z buraka, trzciny cukrowej), cukier palmowy, miód;
- dżemy i syropy (w tym: syrop glukozowy, syrop fruktozowy, syrop glukozowo-fruktozowy, syrop kukurydziany, syropy o smaku owocowym, syropy owocowe, syrop z agawy, syrop z daktyli, syrop klonowy, melasa, słód jęczmienny, syropy barmańskie);
- desery na bazie mleka z cukrem, np. lody, koktajle mleczne, kakao, jogurty owocowe, napoje mleczne, shaki mleczne;
- chleb i wyroby piekarnicze;
- inne: sosy, keczup, musztarda, niektóre wędliny, napoje roślinne, np. z ryżu, migdałów, kokosa itp.

Wpływ nadmiaru cukrów wolnych na stan zdrowia

Cukry, w tym cukry wolne, mogą stanowić składnik zróżnicowanej diety, pod warunkiem że są spożywane z umiarem i zgodnie z fizjologicznym indywidualnym zapotrzebowaniem. Zbyt duże ich spożycie związane jest z niedoborami makroskładników, witamin i składników mineralnych w diecie oraz z rozwojem

chorób dietozależnych, takich jak otyłość, choroby układu sercowo-naczyniowego i próchnica¹⁵.

Stan odżywienia

Właściwości sensoryczne słodzonych potraw, przy wrodzonej preferencji dzieci do pokarmów słodkich, niosą za sobą ryzyko nadmiernego spożycia pokarmów zawierających cukry wolne, a tym samym dodatniego bilansu energetycznego¹⁶. Dostarczanie nadmiernej ilości energii, przy niepełnej kompensacji kalorycznej w trakcie następnego posiłku, a jednocześnie niskim wydatku energetycznym wynikającym z małej aktywności fizycznej, jest bezpośrednią przyczyną nadmiernego przyrostu masy ciała u dzieci i młodzieży¹⁷⁻¹⁹.

Szczególne znaczenie w przyroście masy ciała przypisuje się napojom słodzonym²⁰. Badania wykazują, że cukry dostarczane w tej postaci nie wpływają istotnie na uczucie sytości, co w konsekwencji może znacząco zwiększać spożycie napojów w porównaniu z pokarmami stałymi^{21,22}. Dowiedziano także, że skład i cechy strukturalne żywności zmieniają biodostępność (trawienie i wchłanianie) składników pokarmowych i wpływają tym samym na rzeczywistą wartość odżywczą produktu końcowego. Cukry uwolnione z tkanek i komórek roślinnych (w sokach, napojach, syropach) wchłaniają się szybciej i prawdopodobnie w większym stopniu w porównaniu z cukrami z całych owoców i warzyw²³.

W ostatnim czasie opublikowano kilka systematycznych przeglądów badań obserwacyjnych oceniających związek między przyrostem masy ciała a spożyciem cukrów wolnych^{17,24-33}. Większość z nich wykazuje dodatnią korelację pomiędzy spożyciem cukrów wolnych a przyrostem masy ciała. Metaanaliza 15 badań kohortowych, w których w sumie wzięło udział ponad 25 tys. dzieci i młodzieży (n = 25 745), wykazała, że spożywanie 1 porcji (240 ml) lub więcej napojów słodzonych związane było z nieznacznym, ale znamionym statystycznie wzrostem wskaźnika masy ciała (ang. *body mass index*; BMI: 0,07; 95% CI: 0,01; 0,12)³¹. W metaanalizie Te Morenga i wsp. wykazano, że dzieci, które spożywały minimum 1 porcję napojów słodzonych dziennie, po roku obserwacji miały 50% większe ryzyko wystąpienia nadwagi lub otyłości w porównaniu z dziećmi, które nie piły napojów słodzonych lub spożywały je w niewielkich ilościach (OR: 1,50; 95% CI: 1,32; 1,82)³². Wyniki badań z randomizacją są zgodne z obserwacjami z badań kohortowych. Metaanaliza Malik i wsp. 3 badań z randomizacją (n = 988) także potwierdziła różnicę w przyroście masy ciała pomiędzy dziećmi spożywającymi napoje słodzone a dziećmi nieotrzymującymi takich płynów (różnica średnich ważonych: 0,34; 95% CI: 0,18; 0,50)³¹. W metaanalizie Kaiser i wsp. wykazano negatywny wpływ na stan odżywienia

nia poprzez zastępowanie napojów słodzonych wodą tylko w grupie dzieci z nadwagą (standaryzowana różnica średnich: 0,30; 95% CI: 0,13; 0,46)³³.

Nieco inne dane przynoszą badania kohortowe analizujące wpływ na masę ciała u dzieci spożywania 100% soków. Auerbach i wsp. w metaanalizie 8 badań kohortowych (n = 34 470) wykazali znamienne, choć niewielkie z uwagi na efekt kliniczny, zwiększenie BMI jedynie u dzieci poniżej 6. roku życia (spożywanie ok. 250 ml soku dziennie przez rok zwiększało o 4% BMI z-score)³⁴. U dzieci starszych nie stwierdzono zwiększenia przyrostu masy ciała. Szczególną grupą ryzyka są małe dzieci < 2. r.ż. – w jednym z badań kohortowych wykazano, że u dzieci z prawidłowym BMI regularnie otrzymujących soki od 2. r.ż. ryzyko wystąpienia nadwagi w 4. r.ż. było o 30% wyższe niż w grupie, która nie spożywała soków³⁵. Przegląd systematyczny Crowh-White'a oceniający poza badaniami kohortowymi także badania przekrojowe oraz retrospektywne – czyli te o niższej wiarygodności metodologicznej – nie wykazał wpływu spożycia 100% soków ogółem w grupie dzieci w wieku 1.-18. r.ż. na parametry stanu odżywienia³⁶.

Nie zidentyfikowano badań kohortowych ani badań z randomizacją, które analizowałyby wpływ cukrów wolnych, spożywanych wyłącznie w postaci stałej, na masę ciała u dzieci³⁷. Przegląd takich badań przeprowadzony w populacji dorosłych wykazał niekorzystny wpływ tych cukrów na przyrost masy ciała³⁸. Wysokokaloryczne przekąski i desery, oprócz znacznej ilości cukrów wolnych, zawierają dodatkowo niekorzystne nasycone kwasy tłuszczowe. Nie ma racjonalnych podstaw, aby umniejszać negatywny wpływ bogatoenergetycznych deserów czy przekąsek na masę ciała u dzieci.

Choroby układu sercowo-naczyniowego

Jak dotąd opublikowano niewiele badań kohortowych analizujących wpływ cukrów wolnych na występowanie czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego³⁹⁻⁴⁶. Część z nich potwierdziła niekorzystny wpływ napojów słodzonych na ryzyko wystąpienia zespołu metabolicznego, zaburzeń gospodarki lipidowej oraz nadciśnienia tętniczego. Jednak ograniczona liczba tych badań, często ich niska jakość metodologiczna i brak potwierdzenia wyników w innych populacjach nakazują ostrożność w wyciąganiu wniosków i formułowaniu na ich podstawie zaleceń.

Cukrzyca typu 2

Brak jest badań oceniających związek pomiędzy spożyciem cukrów wolnych a ryzykiem rozwoju cukrzycy typu 2 u dzieci i młodzieży. Dane pochodzące z badań w populacji dorosłych wskazują jednak na występowanie wyższego ryzyka roz-

woju tej choroby w przypadku spożywania napojów słodzonych^{17,47}.

Niealkoholowa choroba stłuszczeniowa wątroby

Niealkoholowa choroba stłuszczeniowa wątroby (ang. *non-alcoholic fatty liver disease*, NAFLD) jest wyrazem uszkodzenia narządowego w przebiegu otyłości. Wydaje się jednak, że poza czynnikami ryzyka związanymi typowo z otyłością w rozwoju tej patologii szczególną rolę może odgrywać także fruktoza. Związek niealkoholowego zapalenia stłuszczeniowego wątroby jako postaci postępującego uszkodzenia wątroby w przebiegu NAFLD ze spożyciem fruktozy wykazano ostatnio w badaniach asocjacyjnych⁴⁸. Wcześniejszy systematyczny przegląd piśmiennictwa badań nad związkiem NAFLD ze spożyciem cukrów prostych (6 badań obserwacyjnych i 21 badań interwencyjnych u dorosłych i dzieci) nie wykazywał ścisłego związku ze spożyciem fruktozy, sacharozy lub syropu glukozowo-fruktozowego, a raczej wskazywał na udział nadmiernego spożycia energii pochodzącej z cukrów prostych⁴⁹.

Wartości odżywcze

Spożywanie bogatoenergetycznych pokarmów zawierających cukry wolne dostarcza głównie energii, nie zapewniając jednocześnie odpowiedniej ilości składników odżywczych. Nadmiar cukrów wolnych może wpływać na ograniczenie spożycia bardziej wartościowych pokarmów i w konsekwencji prowadzić do niedoboru makroskładników, witamin i składników mineralnych. Brak jest badań oceniających to ryzyko w populacji dziecięcej. Systematyczny przegląd badań obserwacyjnych przeprowadzonych w populacji dorosłych potwierdził jednak takie ryzyko w odniesieniu do składników mineralnych⁵⁰.

Próchnica

Cukry wolne są jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za rozwój próchnicy. Stanowią pożywkę dla bakterii obecnych na płycie nazębnej, które w procesie fermentacji przekształcają je w kwasy, obniżając pH w jamie ustnej. Jeśli ekspozycja na kwasy przeważa nad procesami remineralizacji, dochodzi do demineralizacji szkliwa, rozpadu twardych tkanek zęba i tworzenia się ubytku⁵¹. Niekorzystne działanie cukrów wolnych obecnych w napojach słodzonych, sokach oraz w miodzie zwiększone jest dodatkowo niskim pH tych płynów, które zwykle nie przekracza 5⁵¹.

W ostatnich latach opublikowano kilka systematycznych przeglądów badań obserwacyjnych (w tym kohortowych i przekrojowych), które oceniły wpływ produktów zawierających cukry wolne na występowanie i/lub rozwój próchnicy^{17,52-55}. Potwierdziły

one, że częstsze i w większych ilościach spożywanie cukrów wolnych sprzyja rozwojowi próchnicy. Ryzyko to dotyczy zarówno zębów mlecznych, jak i stałych, bez względu na postać spożywanych cukrów (forma stała, napoje słodzone)⁵². U dzieci często spożywających napoje słodzone, soki owocowe i słodzone ryzyko wystąpienia ubytków zębów wzrasta odpowiednio o 60% (OR: 1,61; 95% CI: 1,29; 2,01), o 20% (OR: 1,20; 95% CI: 1,02; 1,42) oraz ponad 2 razy (OR: 2,24; 95% CI: 1,16; 4,34)⁵². Zwiększone ryzyko rozwoju próchnicy dotyczy także dzieci i młodzieży spożywających cukry wolne bezpośrednio przed snem⁵⁵.

W systematycznym przeglądzie piśmiennictwa przygotowywanym dla WHO analizowano procentowy próg spożycia cukrów wolnych w diecie w odniesieniu do ryzyka rozwoju próchnicy⁵². Stwierdzono, że ryzyko to znamiennie maleje, jeśli spożycie cukrów wolnych nie przekracza 10% energii całkowitej. Ponadto badania epidemiologiczne prowadzone w Japonii, gdzie w wyniku działań wojennych doszło do restrykcyjnego obniżenia konsumpcji cukrów wolnych, wykazały, że ryzyko próchnicy spada jeszcze bardziej na skutek redukcji podaży cukrów wolnych do wartości < 5% energii całkowitej⁵².

Niskokaloryczne substancje słodzące

Niskokaloryczne substancje słodzące (NSS) to związki o słodkim smaku, ale zerowej lub nieprzekraczającej kilku kilokalorii energetyczności. Stosowane są w przemyśle spożywczym w celu zastąpienia cukrów wolnych. Obniżają kaloryczność produktów, zachowując jednocześnie ich walory smakowe¹⁵. W Polsce dopuszczonych do stosowania w produktach spożywczych jest 11 substancji intensywnie słodzących: acesulfam-K (E950), aspartam (E951), sól aspartam-acesulfam (E962), cyklamian (E952), neohesperydyna DC (E959), sacharyna (E954), sukraloza (E955), taumatyna (E957), neotam (E961), erytrytol (E968), glikozydy stewiowe (E960), oraz 7 polioli: sorbitol (E420), manitol (E421), izomalt (E953), maltitol (E965), laktitol (E966), ksylitol (E967), erytrytol (E968)⁵⁶. Powszechnie stosowane są one m.in. w napojach bezalkoholowych oznaczonych jako „light”, „zero” lub „sugar-free”, dżemach i marmoladach, słodkach, przetworach mlecznych (jogurtach, lodach, puddingach), majonezach, słodzikach do kawy i herbaty oraz w gumach do żucia.

Badania prowadzone w warunkach laboratoryjnych wykazały, że podawanie NSS redukuje krótkotrwałe kompensacyjne spożycie energii, co może zmniejszać ryzyko nadwagi i otyłości⁵⁷.

W ostatnio opublikowanym systematycznym przeglądzie z metaanalizą badań RCT przygotowanym

dla WHO wykazano, że w porównaniu do sacharozy NSS wpływają w korzystny sposób na BMI u dzieci z prawidłowym stanem odżywienia (z-score: -0,15; 95% CI: -0,17; -0,12; n = 528)⁵⁸. Dane dotyczące wpływu NSS na masę ciała są sprzeczne. U dzieci z prawidłowym stanem odżywienia podawanie NSS nie wpływa na przyrost masy ciała (-0,60 kg; 95% CI: -1,33; 0,14; n = 467), u dzieci z nadwagą i otyłością aspartam podawany w trakcie odchudzania, w porównaniu z placebo, korzystnie wpływa na masę ciała (-0,75 kg, -1,08; -0,43; n = 57)⁵⁸. We wszystkich 3 zidentyfikowanych badaniach RCT wykazano mniejsze spożycie energii w porównaniu z sacharozą. Natomiast w pojedynczych badaniach RCT nie stwierdzono wpływu NSS na inne wybrane antropometryczne wskaźniki stanu odżywienia, na uczucie sytości, apetyt, ciśnienie tętnicze oraz poziom trójglicerydów. W jednym badaniu RCT wykazano niekorzystny wpływ NSS na poziom cholesterolu (0,44 mmol/L; 95% CI: 0,33; 0,56; n = 45)^{58,59}.

Metaanaliza Karalexi i wsp. dotycząca badań kohortowych wykazała większe o 15% ryzyko wzrostu BMI u dzieci spożywających NSS w porównaniu z dziećmi, które ich nie przyjmowały (OR: 1,15; 95% CI: 1,06; 1,25)⁶⁰. Także metaanaliza Reida i wsp. obejmująca 3 badania kohortowe potwierdziła dodatnią korelację pomiędzy spożywaniem NSS a wzrostem BMI (średnia ważona korelacja: 0,023; 95% CI: 0,006; 0,041; P < 0,01)⁶¹.

Wpływ NSS na ryzyko rozwoju próchnicy jest słabo poznany. Jak dotąd opublikowano 2 systematyczne przeglądy piśmiennictwa z metaanalizą badań RCT dotyczące jedynie ksylitolu – oba o różnych, niespójnych wynikach. W pierwszym – Janakiram i wsp. (n = 1487 dzieci) – stosowanie ksylitolu zmniejszało średnio o 1,09 (95% CI: 0,83; 1,34) liczbę zębów dotkniętych próchnicą (zepsutych, brakujących lub wypełnionych)⁶². Jednak druga, równoległe opublikowana metaanaliza Marghalaani i wsp. (n = 2739), nie wykazała już skuteczności podawania ksylitolu w zmniejszeniu ryzyka rozwoju próchnicy⁶³.

Zalecenia dotyczące spożywania cukrów wolnych

Zidentyfikowano 5 rekomendacji o zasięgu międzynarodowym oraz 1 opublikowaną dla populacji polskiej – wszystkie dotyczą spożywania cukrów wolnych lub dodanych i ukazały się w latach 2015-2018 (**Tabela 1**).

Komentarze i wnioski

Termin „cukry wolne”, zdefiniowany przez WHO i odnoszący się do mono- i disacharydów dodawanych do żywności oraz tych naturalnie występujących w miodzie, syropach i sokach owocowych, po-

Tabela 1. Podsumowanie najważniejszych zaleceń dotyczących spożycia cukrów u dzieci i młodzieży

Zalecenia	Podsumowanie
Światowa Organizacja Zdrowia ¹¹ (WHO 2015)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spożycie cukrów należy ograniczyć do mniej niż 10% zapotrzebowania kalorycznego ■ Nadmierne spożycie cukrów wolnych obniża jakość diety poprzez zwiększenie ilości energii bez równoczesnego zapewnienia dodatkowych wartości odżywczych ■ Istnieje związek pomiędzy spożyciem cukrów wolnych a masą ciała i próchnicą zębów ■ Nadmierny przyrost masy ciała związany ze spożyciem cukrów wolnych wynika z nadmiernego poboru energii ■ Należy rozważyć ograniczenie spożycia cukrów wolnych do mniej niż 5% całkowitego zapotrzebowania kalorycznego ze względu na możliwość dalszej redukcji ryzyka próchnicy zębów (zalecenie warunkowe z powodu ograniczonych dowodów naukowych) ■ Nieznane są negatywne skutki zmniejszenia spożycia wolnych cukrów do mniej niż 5% całkowitego zapotrzebowania kalorycznego ■ Zalecenia nie dotyczą osób pozostających na dietach leczniczych
Scientific Advisory Committee on Nutrition ¹² (SACN 2015)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wyniki badań kohortowych wskazują, że zarówno większe, jak i częstsze spożycie cukrów wolnych w diecie wiąże się z większym ryzykiem próchnicy zębów ■ Wyniki badań RCT wskazują, że spożywanie przez dzieci i młodzież napojów słodzonych cukrami wolnymi, w porównaniu z napojami słodzonymi NSS, skutkuje większym przyrostem masy ciała i wzrostem BMI ■ U dzieci ≥ 2. roku życia zalecane jest przeciętne spożycie cukrów wolnych nieprzekraczające 5% całkowitego zapotrzebowania kalorycznego ■ Cukry wolne powinny być zastąpione: skrobią, cukrami naturalnie występującymi w komórkach roślinnych, laktozą naturalnie występującą w mleku i jego przetworach u osób spożywających nabiał (zalecenie dotyczy jedynie osób z prawidłowym BMI) ■ Należy zminimalizować spożycie napojów słodzonych
Amerykańska Akademia Pediatrii ⁶⁴ (AAP 2017)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soków owocowych nie należy wprowadzać do diety niemowląt, nie zapewniają bowiem dodatkowych korzyści odżywczych (wyjątek: wskazania ze względów klinicznych) ■ Spożycie soku powinno być ograniczone do: <ul style="list-style-type: none"> – 120 ml/dobę – od 1. do 3. r.ż. – 150-180 ml/dobę – od 4. do 6. r.ż. – 240 ml/dobę – od 7. do 18. r.ż. ■ Spożywanie soków owocowych nie wiąże się z dodatkowymi korzyściami w porównaniu ze spożywaniem owoców ■ Należy zachęcać dzieci do spożywania całych owoców i prowadzić edukację na temat korzyści płynących z błonnika oraz dłuższego czasu spożywania pokarmów zapewniających porównywalną liczbę kalorii ■ Nadmierne spożycie soków może prowadzić do zaburzeń stanu odżywienia (nadwagi, niedowagi), biegunki, wzdęć, próchnicy ■ Soków nie powinno się podawać z butelek ani kubków „niekapków”, które pozwalają małym dzieciom na łatwe spożywanie soku przez cały dzień ■ Dzieci nie powinny otrzymywać soku przed snem
Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci ¹⁶ (ESPGHAN 2017)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informacja o zawartości cukrów wolnych powinna być wyszczególniona na etykietach składu żywności i wyrażona zarówno w gramach, jak i w procentach dziennego zapotrzebowania kalorycznego ■ U dzieci i młodzieży ≥ 2-18. r.ż. spożycie cukrów wolnych nie powinno przekraczać 5% zapotrzebowania kalorycznego ■ Spożycie cukrów wolnych przez dziewczynki w zależności od wieku nie powinno przekraczać 15-28 g (3,5-7 łyżeczek), analogicznie u chłopców: 16-37 g (4-9 łyżeczek) ■ U niemowląt i małych dzieci do 2. r.ż. spożycie cukrów wolnych powinno być jeszcze niższe ■ Niemowlęta nie wymagają podawania cukrów wolnych ■ Nadmierne spożycie cukrów wolnych, szczególnie w postaci płynnej, zwiększa ryzyko próchnicy oraz otyłości u dzieci i młodzieży ■ Zastąpienie napojów słodzonych wodą zmniejsza przyrosty masy ciała i ryzyko otyłości ■ Napoje i produkty zawierające cukier należy zastąpić wodą; w przypadku przetworów mlecznych – niesłodzonymi napojami/produktami mlecznymi z laktozą w ilości naturalnie występującej w mleku ■ Cukry wolne powinny być spożywane jako część głównego posiłku, a nie jako przekąski ■ Zastąpienie cukrów wolnych NSS może krótkookresowo zmniejszyć spożycie energii, ale ich długofalowa skuteczność w redukcji masy ciała u dzieci i młodzieży pozostaje nieznana
American Heart Association ⁶⁵ (AHA 2017)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dowody naukowe wskazują na związek pomiędzy spożyciem cukrów dodanych a większym spożyciem energii oraz zwiększonym ryzykiem otyłości, w tym brzusznej ■ Cukry dodane można bezpiecznie spożywać w małych ilościach jako część dobrze zbilansowanej diety – nie ma danych wskazujących na bezpieczny próg spożycia cukrów dodanych ■ Zaleca się spożywanie napojów słodzonych poniżej 240 ml/tydz. ■ Z uwagi na ryzyko chorób układu sercowo-naczyniowego wynikające ze spożycia cukrów dodanych zaleca się, aby dzieci i młodzież spożywali ≤ 25 g (100 kcal lub ≈ 6 łyżeczek do herbaty) cukrów dodanych dziennie ■ U dzieci poniżej 2. r.ż. należy unikać w diecie cukrów dodanych
Instytut Żywności i Żywienia ¹⁰ (IŻŻ 2017)	<ul style="list-style-type: none"> ■ W populacji polskiej powyżej 1. r.ż. udział cukrów prostych w diecie nie powinien przekraczać 10% zapotrzebowania energetycznego ■ Ograniczenie spożycia cukrów wolnych poniżej 5% dziennego zapotrzebowania na energię jest aktualnie trudne do zrealizowania ze względu na brak regulacji prawnych dotyczących znakowania cukrów wolnych na etykietach produktów oraz brak narzędzi do obliczenia tej wartości w diecie

winien być powszechnie stosowany w oznaczeniach produktów spożywczych.

Cukrom spożywanym jako część nienaruszonych źródeł roślinnych towarzyszą zwykle inne składniki pokarmowe, w tym błonnik. Ponadto czas spożycia oraz właściwości fizykochemiczne tych pokarmów wydają się zapewniać lepsze uczucie sytości, dlatego cukry te powinny być traktowane jako pożądana część dobrze zbilansowanej diety.

Większość danych klinicznych o wpływie cukrów wolnych oraz substancji słodzących na zdrowie dzieci i młodzieży pochodzi z badań obserwacyjnych. Badania te obciążone są ryzykiem wystąpienia błędów systematycznych i losowych, związanych m.in. z doбором pacjentów do badania, zmiennością cech w różnych populacjach, różnymi metodami oceny wartości odżywczej diety i/lub szacowaniem rozmiarów porcji. Do wyników badań obserwacyjnych należy podchodzić z ostrożnością, ponieważ mogą zarówno zaniżać, jak i zawyżać efekty interwencji.

Systematyczne przeglądy badań z randomizacją oraz badań kohortowych wykazują niewielki, ale znamienny wpływ ograniczenia spożycia cukrów wolnych na zmniejszenie przyrostu masy ciała u dzieci. Spójność wyników wskazuje, że nadmierna podaż cukrów wolnych, szczególnie w postaci napojów słodzonych, jest istotnym czynnikiem wpływającym na częstość występowania nadwagi i otyłości u dzieci.

Aktualnie brak wiarygodnych danych dotyczących wpływu spożycia cukrów wolnych przez dzieci i młodzież na czynniki ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, NAFLD oraz cukrzycy typu 2.

Systematyczne przeglądy badań kohortowych wskazują, że spożycie cukrów wolnych jest głównym dietetycznym czynnikiem ryzyka próchnicy u dzieci i młodzieży.

Brak wystarczających danych dotyczących wpływu spożywania nadmiernej ilości cukrów wolnych na jakość diety u dzieci. Biorąc jednak pod uwagę wyniki badań u dorosłych oraz poziom spożycia cukrów wolnych przez dzieci i młodzież, nadmierna podaż tych składników może wpływać na zmniejszenie konsumpcji produktów o wyższej wartości odżywczej i w konsekwencji prowadzić do niedoboru makroskładników, witamin i składników mineralnych w diecie.

Soki owocowe mają wyższą wartość odżywczą od napojów słodzonych. Są źródłem witamin [w tym C, β -karotenu, flawonoidów, kwasu foliowego i innych witamin z grupy B (B_1 , B_2 i B_6)] oraz minerałów (np. potasu, manganu, fosforu, magnezu, wapnia, cynku i selenu)⁶⁶. Zawierają jednak znaczną ilość cukrów wolnych oraz skoncentrowanej energii, przez co, podobnie do napojów słodzonych, spożywa-

ne w nadmiarze mogą powodować zbyt duży przyrost masy ciała i próchnicę zębów. Dodatkową niekorzystną konsekwencją nadmiernego spożywania soków owocowych mogą być dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego, takie jak biegunka, wzdęcia czy bóle brzucha.

Wyniki badań dotyczących wpływu zastępowania cukrów wolnych niskokalorycznymi substancjami słodzącymi na nadwagę, otyłość oraz próchnicę są niewystarczające, aby sformułować zalecenia dotyczące ich spożycia przez dzieci i młodzież.

Zalecany przez niektórych bezpieczny maksymalny próg spożycia cukrów wolnych w diecie dzieci i młodzieży, wynoszący 5% całkowitej energii diety, jest oparty na słabej jakości danych naukowych (WHO) oraz ekstrapolacji wyników badań w populacji dorosłej (SACN). Brak jednak dowodów wskazujących na szkodliwość związaną ze zmniejszeniem przyjmowania cukrów wolnych poniżej 5% całkowitego zapotrzebowania kalorycznego. Dlatego próg 5% przyjęto jako cel działań związanych ze zmniejszeniem spożycia cukrów wolnych u dzieci powyżej 2. r.ż. Wydaje się, że podaż cukrów wolnych w diecie niemowląt i dzieci poniżej 2. r.ż. powinna być jeszcze niższa. Zmniejszenie spożycia do tych wartości jest możliwe do zrealizowania, pod warunkiem współdziałania między wszystkimi interesariuszami: rządem, organizacjami pozarządowymi, konsumentami, producentami żywności, środowiskami naukowymi oraz pracownikami służby zdrowia.

Rekomendacje

Zalecenia dotyczące spożycia cukrów wolnych* przez dzieci i młodzież

1. Nadmierne spożywanie cukrów wolnych w wieku rozwojowym może prowadzić do zbyt dużego przyrostu masy ciała i próchnicy.
2. Należy dążyć do spożycia cukrów wolnych przez dzieci od 2. r.ż. i młodzież poniżej 5% dziennego zapotrzebowania na energię.
Dopuszczalna ilość cukrów wolnych w diecie jest zależna od wartości kalorycznej diety dla określonej płci i wieku i wynosi od 15 do 28 g (3,5-7 łyżeczek) dziennie dla dziewcząt oraz od 16 do 37 g (4-9 łyżeczek) dziennie dla chłopców (**Tabela 2**).
U dzieci poniżej 2. r.ż. spożycie cukrów wolnych powinno być prawdopodobnie jeszcze niższe.
3. Cukry powinny być spożywane w swojej naturalnej postaci – w świeżych/suszonych owocach, mleku i niesłodzonych produktach mlecznych.
4. Napoje zawierające cukry wolne (soki owocowe, syropy, koktajle owocowe, słodzone napoje i słodzone produkty mleczne) należy zastąpić wodą lub niesłodzonymi napojami/produktami mlecznymi zawierającymi laktozę w ilości naturalnie występującej w mleku (**Tabela 3**).

Tabela 2. Zalecane maksymalne spożycie cukrów wolnych w zależności od dziennego spożycia energii¹⁶

Wiek (r.ż.)	Dziewczynki		Chłopcy	
	Zapotrzebowanie energetyczne (kcal/dzień)	Maksymalne spożycie cukrów wolnych (< 5% energii) [g/dzień (łyżeczek/dzień)]	Zapotrzebowanie energetyczne (kcal/dzień)	Maksymalne spożycie cukrów wolnych (< 5% energii) [g/dzień (łyżeczek/dzień)]
2-< 4	1200	15 (3,5)	1300	16 (4)
4-< 7	1500	18 (4,5)	1600	20 (5)
7-< 10	1800	22 (5,5)	1900	23 (5,5)
10-< 13	2000	24 (6)	2200	27 (6,5)
13-< 15	2200	27 (6,5)	2600	32 (8)
15-< 19	2300	28 (7)	3000	37 (9)

Tabela 3. Wartość energetyczna oraz zawartość cukrów wolnych w poszczególnych napojach słodzonych¹⁶

Rodzaj napoju	Wartość energetyczna (kcal/100 ml) minimum-maksimum	Cukry wolne (g/100 ml) minimum-maksimum
Woda smakowa	4-18	1-4
Napoje sportowe	26-32	4-6
Herbaty mrożone	20-40	5-10
Napoje energetyzujące	45-49	11-13
Słodzone napoje gazowane	34-51	9-13
Nektary owocowe	24-60	5-16
Soki owocowe	23-71	5-17

1 łyżeczka = 4 g cukru

- Dzieciom w 1. r.ż. nie należy podawać soków 100%. W celu ograniczenia podaży cukrów prostych w diecie dzieci i młodzieży zaleca się:
 - pomiędzy 2. a 3. r.ż. podaż soków 100% poniżej 100 ml/dobę;
 - pomiędzy 4. a < 10. r.ż. podaż soków 100% maksymalnie do 150 ml/dobę;
 - pomiędzy 10. a 18. r.ż. podaż soków 100% maksymalnie do 200 ml/dobę.

Soków nie należy podawać bezpośrednio z butelki lub z przenośnego kubka z pokrywką, aby uniemożliwić spożywanie soku przez cały dzień lub przed snem.
- Dzieci powinny być zachęcane do spożywania owoców zamiast soków. Słodkie przekąski (tj. ciasteczki, ciastka, ciasta, batony, herbatniki, słodzone przetwory) powinny być zastępowane przez sałatki owocowe, suszone lub świeże owoce, orzechy, niesłodzone jogurty ze świeżymi owocami lub orzechami.
- Cukry wolne powinny być spożywane jako część głównego posiłku, a nie jako przekąski. Nie zaleca się ich spożywania przed snem.
- Długofalowa skuteczność i bezpieczeństwo spożywania niskokalorycznych substancji słodzących przez dzieci i młodzież nie są dobrze poznane. Aktualnie nie można sformułować zaleceń odnośnie do ich stosowania w tej grupie wiekowej. Należy unikać produktów słodkich u małych dzieci w celu zapobiegania utrwaleniu preferencji smaku słodkiego.
- Zawartość cukrów wolnych powinna być umieszczona na etykiecie składu produktu spożywczego oraz być wyrażona w gramach i jako % dziennego spożycia energii.

*wszystkie mono- i disacharydy (np. glukoza, fruktoza, sacharoza) dodawane do żywności przez producenta, kucharza lub konsumenta, a także cukry naturalnie obecne w miodzie, syropach, sokach owocowych i koncentratkach soków owocowych

prof. dr hab. n. med. Piotr Socha

✉ Klinika Gastroenterologii, Hepatologii i Zaburzeń Odżywiania
Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”
04-730 Warszawa, al. Dzieci Polskich 20

p.socha@ipczd.pl

PIŚMIENICTWO

- 1 Global Burden of Disease (GBD) 2017 study, <http://www.healthdata.org/poland>
- 2 World Health Organization. Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, World Health Organization 2003.
- 3 De Craemer M, Lateva M, Lotova V i wsp. ToyBox-study group. Differences in energy balance-related behaviours in European preschool children: the Toy-Box-study. *PLoS One* 2015;0:e:011830.
- 4 Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002-2014, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/339211/WHO_ObesityReport_2017_
- 5 Charzewska J, Wajszczyk B, Chwojnowska J i wsp. Spożycie sacharozu i grup produktów głównych jej źródeł w dietach dzieci i młodzieży. *Zywność Człowieka i Metabolizm* 2013; 60:181-191.
- 6 Mennella JA, Bobowski NK, Reed DR. The development of sweet taste: From biology to hedonics. *Rev Endocr Metab Disord* 2016;17:171-178.
- 7 Russell CG, Russell A. Biological and Psychosocial Processes in the Development of Children's Appetitive Traits: Insights from Developmental Theory and Research. *Nutrients* 2018;10:pii: E692.
- 8 Luque V, Escibano J, Ciosa-Monasterolo J. Unhealthy Dietary Patterns Established in Infancy Track to Mid-Childhood: The EU Childhood Obesity Project. *J Nutr* 2018;148:752-759.
- 9 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal* 2010;8:1462.
- 10 Jarosz M, Sajór I, Gugała M i wsp. *Węglowodany*. W: Jarosz M (red.). *Normy żywienia dla populacji Polski*. Warszawa, grudzień 2017, <http://ncez.pl/edukacja-konsumencka/zywnosc-i-zywnienie/normy-zywienia-2017>
- 11 WHO. Sugars intake for adults and children: Guideline. 2015, <http://www.world-heart-federation.org/cardiovascular-health/cardiovascular-disease-risk-factors/>
- 12 Gibson S, Ashwell M, Arthur J i wsp. What can the food and drink industry do to help achieve the 5% free sugars goal? *Perspect Public Health* 2017;137:237-247.
- 13 EFSA. Review of labelling reference intake values. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, nutrition and allergies on a request from the Commission related to the review of labelling reference intake values for selected nutritional elements. *EFSA J* 2009;1008:1-14.
- 14 Mesana MI, Hilbig A, Androutsos O i wsp. Dietary sources of sugars in adolescents' diet: the HELENA study. *Eur J Nutr* 2018;57:629-641.
- 15 Evans CEL. Sugars and health: a review of current evidence and future policy. *Proc Nutr Soc* 2017;76:400-407.
- 16 Fidler Mis N, Braegger C, Bronsky J i wsp. ESPGHAN Committee on Nutrition: Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;65:681-696.
- 17 Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 2012;346:e7492.
- 18 Low YQ, Lacy K, Keast R. The role of sweet taste in satiation and satiety. *Nutrients* 2014; 6:3431-3450.
- 19 Mosdøl A, Vist GE, Svendsen C i wsp. Hypotheses and evidence related to intense sweeteners and effects on appetite and body weight changes: A scoping review of reviews. *PLoS One* 2018;13:e0199558.
- 20 Dereń K, Weghuber D, Caroli M i wsp. Consumption of Sugar-Sweetened Beverages in Paediatric Age: A Position Paper of the European Academy of Paediatrics and the European Childhood Obesity Group. *Ann Nutr Metab* 2019;74:296-302.
- 21 Pan A, Hu FB. Effects of carbohydrates on satiety: differences between liquid and solid food. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2011;14:385-390.
- 22 Almiron-Roig E, Palla L, Guest K i wsp. Factors that determine energy compensation: a systematic review of preload studies. *Nutr Rev* 2013;71:458-473.
- 23 Elia M, Cummings JH. Physiological aspects of energy metabolism and gastrointestinal effects of carbohydrates. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(Suppl. 1):40-74.
- 24 Bleich SN, Vercammen KA. The negative impact of sugar-sweetened beverages on children's health: an update of the literature. *BMC Obes* 2018;5:6.
- 25 Trumbo PR, Rivers CR. Systematic review of the evidence for an association between sugar-sweetened beverage consumption and risk of obesity. *Nutr Rev* 2014;72:566-574.
- 26 Keller A, Bucher Della Torre S. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. *Child Obes* 2015;11:338-346.
- 27 Luger M, Lafontan M, Bes-Rastrollo M i wsp. Sugar-Sweetened Beverages and Weight Gain in Children and Adults: A Systematic Review from 2013 to 2015 and a Comparison with Previous Studies. *Obes Facts* 2017;10:674-693.
- 28 Frantsve-Hawley J, Bader JD, Welsh JA i wsp. A systematic review of the association between consumption of sugar-containing beverages and excess weight gain among children under age 12. *J Public Health Dent* 2017;77(Suppl. 1):43-66.
- 29 Bucher Della Torre S, Keller A, Laure Depeyre J i wsp. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity Risk in Children and Adolescents: A Systematic Analysis on How Methodological Quality May Influence Conclusions. *J Acad Nutr Diet* 2016;116:638-659.
- 30 Pérez-Morales E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp* 2013;28:47-51.
- 31 Malik VS, Pan A, Willett WC i wsp. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013;98:1084-1102.
- 32 Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 2012;346:e7492.
- 33 Kaiser KA, Shikany JM, Keating KD i wsp. Will reducing sugar-sweetened beverage consumption reduce obesity? Evidence supporting conjecture is strong, but evidence when testing effect is weak. *Obes Rev* 2013;14:620-633.
- 34 Auerbach BJ, Wolf FM, Hikida A i wsp. Fruit Juice and Change in BMI: A Meta-analysis. *Pediatrics* 2017;139:pii:e20162454.
- 35 Shefferly A, Scharf RJ, DeBoer MD. Longitudinal evaluation of 100% fruit juice consumption on BMI status in 2-5-year-old children. *Pediatr Obes* 2016;11:221-227.
- 36 Crowe-White K, O'Neil CE, Parrott JS i wsp. Impact of 100% Fruit Juice Consumption on Diet and Weight Status of Children: An Evidence-based Review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016;56:871-84.
- 37 Costa CS, Del-Ponte B, Assunção MCF i wsp. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: a systematic review. *Public Health Nutr* 2018;21:148-159.

- 38 Fogelholm M, Anderssen S, Gunnarsdottir I i wsp. Dietary macronutrients and food consumption as determinants of long-term weight change in adult populations: a systematic literature review. *Food Nutr Res* 2012;56:10.3402/fnr.v56i0.19103.
- 39 Leermakers ET, Felix JF, Jaddoe VW i wsp. Sugar-containing beverage intake at the age of 1 year and cardiometabolic health at the age of 6 years: the Generation R Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015;12:114.
- 40 Setayeshgar S, Ekwaru JP, Maximova K i wsp. Dietary intake and prospective changes in cardiometabolic risk factors in children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab* 2017;4:39-45.
- 41 Van Rompay MI, McKeown NM, Goodman E i wsp. Sugar-Sweetened Beverage Intake Is Positively Associated with Baseline Triglyceride Concentrations, and Changes in Intake Are Inversely Associated with Changes in HDL Cholesterol over 12 Months in a Multi-Ethnic Sample of Children. *J Nutr* 2015;145:2389-2395.
- 42 Hur YI, Park H, Kang JH i wsp. Associations between Sugar Intake from Different Food Sources and Adiposity or Cardio-Metabolic Risk in Childhood and Adolescence: The Korean Child-Adolescent Cohort Study. *Nutrients* 2015;31:8.
- 43 Ambrosini GL, Oddy WH, Huang RC i wsp. Prospective associations between sugar-sweetened beverage intakes and cardiometabolic risk factors in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2013;98:327-334.
- 44 Mirmiran P, Yuzbashian E, Asghari G i wsp. Consumption of sugar sweetened beverage is associated with incidence of metabolic syndrome in Tehranian children and adolescents. *Nutr Metab (Lond)* 2015;12:25.
- 45 Malik AH, Akram Y, Shetty S i wsp. Impact of sugar-sweetened beverages on blood pressure. *The American Journal of Cardiology* 2014;113:1574-1580.
- 46 Malik VS, Popkin BM, Bray GA i wsp. Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. *Circulation* 2010;121:1356-1364.
- 47 Imamura F, O'Connor L, Ye Z i wsp. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ* 2015; 351:h3576.
- 48 Mosca A, Nobili V, De Vito R i wsp. Serum uric acid concentrations and fructose consumption are independently associated with NASH in children and adolescents. *J Hepatol* 2017;66:1031-1036.
- 49 Chung M, Ma J, Patel K i wsp. Fructose, high-fructose corn syrup, sucrose, and nonalcoholic fatty liver disease or indexes of liver health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2014;100:833-849.
- 50 Louie JC, Tapsell LC. Association between intake of total vs added sugar on diet quality: a systematic review. *Nutr Rev* 2015;73:837-857.
- 51 Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte B i wsp. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006;85:226-230.
- 52 Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014;93:8-18.
- 53 Salas MM, Nascimento GG, Vargas-Ferreira F i wsp. Diet influenced tooth erosion prevalence in children and adolescents: Results of a meta-analysis and meta-regression. *J Dent* 2015;43:865-875.
- 54 Bleich SN, Vercammen KA. The negative impact of sugar-sweetened beverages on children's health: an update of the literature. *BMC Obes* 2018;5:6.
- 55 Baghlaif K, Muirhead V, Moynihan P i wsp. Free Sugars Consumption around Bedtime and Dental Caries in Children: A Systematic Review. *JDR Clin Trans Res* 2018;3:118-129.
- 56 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1129/2008 w sprawie dodatków do żywności z dnia 11 listopada grudnia 2011 r.
- 57 Mosdøl A, Vist GE, Svendsen C i wsp. Hypotheses and evidence related to intense sweeteners and effects on appetite and body weight changes: A scoping review of reviews. *PLoS One* 2018;13:e0199558.
- 58 Toews I, Lohner S i wsp. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. *BMJ* 2019;364:k4718.
- 59 Frey GH. Use of aspartame by apparently healthy children and adolescents. *J Toxicol Environ Health* 1976;2:401-415.
- 60 Karalexi MA, Mitrogiorgou M, Georgantzi GG i wsp. Non-Nutritive Sweeteners and Metabolic Health Outcomes in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr* 2018;197:128-133.
- 61 Reid AE, Chauhan BF, Rabbani R i wsp. Early Exposure to Nonnutritive Sweeteners and Long-term Metabolic Health: A Systematic Review. *Pediatrics* 2016;137:e20153603.
- 62 Janakiram C, Deepan Kumar CV, Joseph J. Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *J Nat Sci Biol Med* 2017;8:16-21.
- 63 Marghalani AA, Guinto E, Phan M i wsp. Effectiveness of Xylitol in Reducing Dental Caries in Children. *Pediatr Dent* 2017;39:103-110.
- 64 Heyman MB, Abrams SA; Section On Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition; Committee On Nutrition. Fruit Juice in Infants, Children, and Adolescents: Current Recommendations. *Pediatrics* 2017;139:pii:e20170967.
- 65 Vos MB, Kaar JL, Welsh J i wsp.; American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Functional Genomics and Translational Biology; and Council on Hypertension. Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2017;135:1017-1034.
- 66 Rampersaud GC, Valim MF. 100% citrus juice: Nutritional contribution, dietary benefits, and association with anthropometric measures. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2017;57:129-140.