

Prawdy i półprawdy w żywieniu człowieka – książka abstraktów



INSTYTUT PROBLEMÓW
WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI

im. Marka Dietricha

Warszawa 2023

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha, założony w roku 1996, jest międzyuczelnianą jednostką wykonującą zadania badawcze i edukacyjne dotyczące problemów współczesnej cywilizacji oraz podejmującą działania na rzecz integracji społeczności akademickiej. Aktualnie Instytut działa na podstawie porozumienia zawartego przez:

- Politechnikę Warszawską
- Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny
- Uniwersytet Warszawski
- Warszawski Uniwersytet Medyczny

Działalność Instytutu jest nadzorowana przez **Kolegium Rektorów**, w skład którego wchodzi rektorzy uczelni – stron porozumienia.

Rada Instytutu

prof. Tomasz Borecki

prof. Andrzej Eliaz

prof. Marek Krawczyk

prof. Józef Lubacz - przewodniczący

prof. Zbigniew Marciniak

prof. Tomasz Szapiro

prof. Jan Szmidt

Od strony organizacyjnej IPWC jest jednostką Politechniki Warszawskiej.

Biuro Instytutu

ul. Koszykowa 75, lok. 43

00-662 Warszawa

tel.: +48 22 234 70 07

e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl

[www: ipwc.pw.edu.pl](http://www.ipwc.pw.edu.pl)

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji
im. Marka Dietricha

**Prawdy i półprawdy
w żywieniu człowieka
– książka abstraktów**

Warszawa 2023

© Copyright by Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha,
Warszawa 2023

Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha
ul. Koszykowa 75, lok. 43, 00-662 Warszawa
tel. +48 22 234 70 07
e-mail: instytut.ipwc@pw.edu.pl
www.ipwc.pw.edu.pl

ISBN 978-83-89871-52-7

Druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

SPIS TREŚCI

<i>Krystyna Gutkowska, Anna Harton</i> Wstęp	5
<i>Agata Chmurzyńska</i> Nutrigenomika przyszłością żywienia człowieka	7
<i>Ewa Czarniecka-Skubina</i> Sztuka przygotowania potraw	10
<i>Małgorzata Drywień</i> Półprawdy, mity, stereotypy w żywieniu człowieka	15
<i>Anna Gudan, Karolina Skonieczna-Żydecka, Ewa Stachowska</i> Mikrobiota jelitowa i choroby metaboliczne. Jak sobie radzić za pomocą składników żywienia?	21
<i>Krystyna Gutkowska, Anna Harton</i> Możliwości ograniczania skutków braku wiedzy żywieniowej poprzez wieloaspektowe programy edukacji żywieniowej	27
<i>Małgorzata Jałosińska</i> Mikroflora przewodu pokarmowego i jej rola w funkcjonowaniu organizmu człowieka	30
<i>Aneta Kopeć, Jerzy Zawistowski</i> Żywienie i odporność	34
<i>Katarzyna Kozłowska, Monika Hoffmann</i> Dlaczego warto czytać informacje na opakowaniach produktów żywnościowych?	38
<i>Alicja Kucharska, Maria Stachurska, Beata Sińska, Iwona Traczyk</i> Nie zrównoważony sposób żywienia zagrożeniem zdrowotnym współczesnego świata – czy dieta planetarna jest rozwiązaniem?	43
<i>Ewa Lange</i> Dieta bezglutenowa – kiedy faktycznie jest wskazana	46

<i>Teresa Leszczyńska, Renata Bierzanowska-Kopeć</i> Cholesterol – wielokierunkowe działanie w organizmie człowieka	53
<i>Jadwiga Malczewska-Lenczowska, Olga Surala</i> Wybrane mity w diecie sportowca	58
<i>Małgorzata Mirgos, Barbara Angielczyk</i> Moc ziół, czyli korzyści z darów natury	62
<i>Joanna Sadowska</i> Suplementy diety – korzyści i zagrożenia	66
<i>Joanna Sadowska, Krystyna Gutkowska</i> Zaburzenia odżywiania u dzieci i młodzieży	70
<i>Elżbieta Sikora</i> Substancje dodatkowe w żywności	74
<i>Beata Sińska, Alicja Kucharska, Iwona Traczyk</i> Superfoods w terapii behawioralnej cukrzycy – nowe trendy czy stare prawdy żywieniowe?	78
<i>Olga Surala, Jadwiga Malczewska-Lenczowska</i> Dieta sportowca – suplementować czy nie suplementować?	81
<i>Agata Wawrzyniak</i> Napoje energetyzujące – za i przeciw	84
<i>Regina Wierzejska</i> Kawa i herbata. Czy dają nam tylko przyjemność, czy coś jeszcze?	88
<i>Dariusz Włodarek</i> Cukry i sól w diecie	91
Autorzy abstraktów	95
Wydawnictwa Instytutu Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha	99

WSTĘP

KRYSTYNA GUTKOWSKA, ANNA HARTON

Przekazywany do rąk czytelników zbiór abstraktów na tematy najczęściej pojawiające się w narracji społecznej lub publicystycznej stanowi jedynie zasygnalizowanie tych zagadnień. Ich szersze naświetlenie znajduje się w monografii, dostępnej online, wraz z niniejszym zbiorem abstraktów, pod adresem www.ipwc.pw.edu.pl

*

Żywnienie człowieka jest zarówno przedmiotem badań naukowych, jak i wypełnia sferę codziennych zachowań każdego z ludzi. W tym pierwszym znaczeniu warto odwołać się do definicji nauki o żywieniu człowieka, sformułowanej wiele lat temu przez profesora Stanisława Bergera, który zapoczątkował zarówno instytucjonalizację, jak i konceptualizację tego nurtu zainteresowań teoretyczno-badawczych. Aspekt instytucjonalizacji można uzasadnić faktem powołania pierwszej w Polsce oraz w Europie Środkowej instytucji, w której zainicjowano kształcenie oraz badania naukowe koncentrujące się na żywieniu człowieka, a mianowicie Wydział Żywnienia Człowieka i Wiejskiego Gospodarstwa Domowego w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Z kolei aspekt konceptualizacji odnieść należy do faktu sformułowania przez profesora Bergera pierwszej definicji nauki o żywieniu człowieka, jak również podstawowej aparatury pojęciowej czy zestawu pojęć, czy jeszcze inaczej mówiąc nomenklatury właściwej dla tej nauki.

W sformułowanej wówczas definicji nauki o żywieniu człowieka podkreślono, że to dyscyplina naukowa zajmująca się współzależnością między pożywieniem a organizmem człowieka na różnych poziomach: molekularnym, komórkowym, tkankowym, całego organizmu oraz populacji. W tym drugim znaczeniu, nawiązującym do oczywistej skądinąd prawdy o tym, że żywienie wypełnia sferę codziennych zachowań każdego człowieka, odnosimy się do istoty potrzeb pierwotnych i wtórnych, których zaspokojenie jest immanentnym celem zachowań ludzi, a konkretnie potrzeb żywieniowych, które zaspokajane są jako potrzeba pierwotna przez dostarczenie organizmowi człowieka niezbędnych do jego prawidłowego funkcjonowania składników odżywczych, a jako potrzeby wtórne przez dostarczenie uznania, poczucia przynależności do grupy czy też bezpieczeństwa.

Zauważony dualizm istoty żywienia człowieka jest przyczyną pojawiania się obok wiarygodnych danych i poglądów na ten temat, opartych na dowodach naukowych, wielu potocznych sądów, które powstały na skutek jednostkowych doświadczeń, bez próby ich konfrontowania z danymi empirycznymi czy naukowymi.

NUTRIGENOMIKA PRZYSZŁOŚCIĄ ŻYWIENIA CZŁOWIEKA

AGATA CHMURZYŃSKA

Nutrigenomika to nauka zajmująca się interakcjami między genami a składnikami pokarmowymi. Z kolei nutrigenetyka to obszar nutrigenomiki badający, w jaki sposób zróżnicowanie genetyczne ludzi odpowiada za ich różne reakcje na poszczególne składniki pokarmowe, dietę jako całość, bądź też na zastosowaną dietoterapię, i jak to dalej przekłada się na zdrowie i podatność na choroby.

Geny są częścią materiału genetycznego, zawierającą informację wystarczającą i niezbędną do syntezy produktu, jakim może być białko albo kwas rybonukleinowy. Są to odcinki DNA, w których wyróżnić można kilka głównych elementów: eksony, introny i promotory. W eksonach zapisana jest informacja o kolejności aminokwasów w białku kodowanym przez dany gen, zatem eksony są częściami kodującymi genu. Są one rozdzielone intronami, które nie mają funkcji kodującej, ale są niezbędne do prawidłowego działania genu. Z kolei rolę regulatorową pełnią przede wszystkim promotory. Regulacji podlega poziom aktywności genów, tzn. mogą one być włączane lub wyłączane. Dodatkowo geny mogą być mniej lub bardziej aktywne, co oznacza powstawanie mniejszych lub większych ilości produktów tych genów. Aktywność genów przekłada się na określone właściwości czy funkcje organizmu, a im bardziej aktywny gen, tym ta funkcja bardziej „intensywna”.

Aktywowanie genu jest równoznaczne z odczytaniem zapisanej w nim informacji i wykorzystaniem jej do syntezy produktu – jest to ekspresja genu. Ekspresja genów może być zależna od dostępności różnych składników

pokarmowych. Istnieje wiele mechanizmów regulacji ekspresji genów i może się ona odbywać praktycznie na każdym jej etapie. Najczęściej chodzi o samo zapoczątkowanie ekspresji – tzw. inicjację transkrypcji przez czynniki transkrypcyjne. Podczas transkrypcji na bazie DNA powstaje mRNA służące dalej do syntezy białka. Jedną z rodzin białek, które są czynnikami transkrypcyjnymi „wrażliwymi” na składniki żywności są białka PPAR (ang. *peroxisome proliferator activated receptors*). Ich działanie zapoczątkowane jest aktywacją przez ligandy – konkretnie kwasy tłuszczowe. Wskutek tego PPAR wpływają na transkrypcję wybranych genów, a są to m.in. geny biorące udział w takich procesach jak β -oksydacja kwasów tłuszczowych, synteza lipoprotein lub adipogeneza. Poprzez wpływ na ekspresję określonych genów białka PPAR regulują przebieg tych procesów. W podobny sposób działają też inne składniki pokarmowe, np. cholesterol, witamina A i witamina D, które łączą się odpowiednio z białkami LXR, RAR i RXR oraz VDR. Inny mechanizm regulacji ekspresji genów polega na tym, że dostępność składników pokarmowych wpływa na wydzielanie hormonów lub innych cząsteczek służących do komunikacji między komórkami, a te z kolei modyfikują działanie komórek, w tym aktywność genów. W ten sposób działa np. insulina.

Jeśli chodzi o metody badawcze wykorzystywane w nutrigenomice, to są one związane właśnie m.in. z analizą ekspresji genów. Może to być ukierunkowana analiza wybranych genów, bądź też analiza globalna – oceniająca aktywność genów w poszczególnych narządach, tkankach lub typach komórek. W takim przypadku jest to analiza transkryptomiczna. Ponieważ konsekwencją pojawienia się w komórce transkryptów jest synteza określonych białek, to wpływ żywienia na organizm można też monitorować przez analizy wybranych białek lub całej ich puli (analiza proteomiczna), a dalej metabolitów (analiza metabolomiczna). Metabolomika jest ukierunkowana np. na poszukiwanie nowych biomarkerów, czyli wskaźników stanu organizmu. W przypadku nauki o żywieniu biomarkery mogą być wykorzystywane w związku z oceną sposobu żywienia, oceną stanu odżywienia i stanu zdrowia człowieka, a także oceną reakcji na określone postępowanie żywieniowe. Biomarkery analizuje się w próbkach biologicznych, którymi są zwykle krew, mocz, kał, ślina lub próbki różnych tkanek. Dotychczas zidentyfikowano biomarkery spożycia różnych produktów, np. metylohistydynę jako marker spożycia mięsa, dimetyloprolinę jako marker spożycia owoców cytrusowych, daidzeinę wskazującą na spożycie soi. Metabolomika może też znaleźć

zastosowanie w ocenie stanu zdrowia. Z powodzeniem zastosowano ją do skringingu niemowląt pod kątem wrodzonych zaburzeń metabolicznych i być może w niedługim czasie analizy metabolomiczne zostaną wprowadzone do praktyki klinicznej w tym zakresie. Określone profile metabolitów mogą być też charakterystyczne dla chorób przewlekłych niezakaźnych. Wykazano np. pozytywny związek między stężeniem aminokwasów rozgałęzionych i aromatycznych a opornością na insulinę.

Podsumowując, reakcja różnych osób na składniki pokarmowe lub dietę, a także podatność na choroby może być nieco inna ze względu na posiadane geny. Precyzyjniej mówiąc – warianty (allele) genów. Przykładowo w zależności od alleli genu kodującego jeden z receptorów smaku gorzkiego można być osobą wrażliwą bądź niewrażliwą na gorzki smak różnych produktów, takich jak brukselka czy brokuły. Warianty wielu genów działając łącznie mogą również kształtować bardziej złożone cechy, takie jak masa i skład ciała, stężenia lipoprotein czy metabolitów we krwi, poziom przemiany materii, a także podatność na choroby przewlekłe niezakaźne, takie jak cukrzyca typu 2 i nadciśnienie tętnicze. Praktycznym aspektem nutrigenetyki jest personalizowane żywienie. Koncepcja ta wynika z założenia, że ogólnopopulacyjne zalecenia żywieniowe niekoniecznie muszą być wystarczająco precyzyjne dla każdego, a rekomendacje żywieniowe powinny być dostosowane do biologicznych wymagań jednostek. Zalecenia personalizowane mają być też bardziej dynamiczne od tradycyjnych, tzn. skutki stosowania się do zaleceń powinny być co jakiś czas oceniane i na tej podstawie powinno się dokonywać ich ewentualnej korekty. Obecnie w żadnym kraju nie wprowadzono żywienia personalizowanego, uwzględniającego analizę genów, jako standardowego postępowania żywieniowego czy dietetycznego. Wydaje się, że nie nastąpi to w najbliższym dziesięcioleciu. Jednym z czynników, które to uniemożliwiają jest brak ujednoczonych zaleceń dotyczących tworzenia porad personalizowanych. Dotychczas International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics wypracowało jedynie wytyczne dotyczące spożycia kawy. Mimo to nutrigenomika jest już teraźniejszością, jest naturalnym rozwinięciem nauki o żywieniu. Wzbogaca ona wiedzę, opisując coraz bardziej precyzyjnie mechanizmy wpływu składników żywności na organizm człowieka. Co za tym idzie, pozwala coraz lepiej rozumieć procesy związane z pojawieniem się i progresją chorób.

SZTUKA PRZYGOTOWANIA POTRAW

EWA CZARNIECKA-SKUBINA

Umiejętne przygotowanie potraw prowadzi do uzyskania ich wysokiej jakości, rozumianej jako atrakcyjność sensoryczna, wartość odżywcza i bezpieczeństwo zdrowotne. Zdrowotność potraw wiąże się z ich jakością mikrobiologiczną oraz usunięciem zanieczyszczeń chemicznych i fizycznych w takim stopniu, na ile to jest możliwe bez nadmiernego obniżenia wartości odżywczej i atrakcyjności sensorycznej. Ważne jest również usunięcie lub obniżenie podczas procesu kulinarnego zawartości substancji antyodżywczych, naturalnie występujących w surowcach spożywczych (Czarniecka-Skubina, red., 2016). Błędy technologiczne popełnione na ostatnim etapie łańcucha żywnościowego, jakim jest kuchnia domowa, mogą spowodować uzyskanie potrawy o niskiej jakości. Zachowanie właściwych parametrów procesu kulinarnego (czasu i temperatury), odpowiednie postępowanie technologiczne (np. skrapianie sokiem z cytryny warzyw podczas przygotowania surówek itp.), a także przestrzeganie higieny na wszystkich etapach przygotowania posiłków wpływają na jakość i bezpieczeństwo przygotowanych potraw. Dlatego podstawowa wiedza z tego zakresu jest ważna nie tylko dla technologów żywności, ale również dla konsumentów.

Proces kulinarny składa się z wstępnego przygotowania surowca, czyli tzw. obróbki wstępnej, i obróbki cieplnej oraz wykończenia, czyli udekorowania potraw i serwowania, które mają na celu podniesienie atrakcyjności potrawy (Czarniecka-Skubina, red., 2016).

Obróbka wstępna może mieć znaczenie pozytywne i negatywne, a celem jej jest dostosowanie produktów do konsumpcji. Wśród skutków pozytywnych obróbki wstępnej wymieniamy: usunięcie zanieczyszczeń, nadanie

surowcom odpowiedniej formy i kształtu, wchłonięcie wody i odtworzenie struktury produktu, co ułatwia proces gotowania. Podczas obróbki wstępnej, np. moczenia, a następnie gotowania usuwane są również związki antyodżywcze (80%), takie jak substancje wzdymające z warzyw strączkowych (fasola, groch itp.), które oprócz powodowania wzdęć wpływają na zaburzenia wchłaniania białka i składników mineralnych. Następują też straty masy spowodowane usuwaniem elementów niejadalnych, uszkodzonych itp. Proces moczenia obniża też zawartość zanieczyszczeń chemicznych. Należy jednak pamiętać, że wraz z tymi składnikami mogą zostać usunięte również składniki odżywcze oraz barwniki i substancje odpowiedzialne za smak i aromat produktu. Tak więc obróbka wstępna może też nieść skutki negatywne, gdyż (Czarniecka-Skubina, red., 2016). Podczas zabiegów obróbki wstępnej, takich jak mycie, obieranie, rozdrabnianie, moczenie, dochodzi do strat składników odżywczych, zwłaszcza wodorozpuszczalnych witamin i składników mineralnych (Czarniecka-Skubina, red., 2016).

Proces obróbki cieplnej może wpływać zarówno pozytywnie, jak i negatywnie na surowiec przygotowywany do spożycia. Należy podkreślić, że zmiany zachodzące w surowcach są nieuniknione. Obróbka cieplna powinna przebiegać optymalnie, tak aby otrzymać produkt o odpowiednich walorach sensorycznych, przy zachowaniu jak najwyższej wartości odżywczej i usunięciu związków niepożądanych z punktu widzenia zdrowotnego (drobnoustroje, składniki antyodżywcze, zanieczyszczenia chemiczne wynikające z produkcji rolniczej). Prawidłowo dobrana obróbka cieplna prowadzi do uzyskania potrawy o wysokiej jakości (Czarniecka-Skubina, red., 2016).

Podczas obróbki cieplnej surowce roślinne ulegają zmiękczeniu, rozluźniają się struktury tkankowe, zwiększa się strawność i przyswajalność składników. Inaktywowane są enzymy powodujące: obniżenie strawności, hydrolizę i oksydację tłuszczu, ciemnienie warzyw i owoców oraz rozkład witamin. Następuje zmniejszenie objętości surowca przez odparowanie wody, wydobywanie lub wytworzenie smaku i aromatu, barwy, zniszczenie drobnoustrojów. Zachodzą takie zmiany, jak: utlenianie bądź wymywanie witamin i składników mineralnych do wody, pęcznienie błonnika i substancji pektynowych, wchłonięcie wody przez skrobię, w wyniku czego skrobia pęcznieje i rozkleja się. Zachodzi ponadto denaturacja białek, co czyni je łatwiej strawnymi. Ogrzewanie powyżej 100°C przez dłuższy czas powoduje jednak niekorzystne zmiany białek. Zbyt długa obróbka cieplna wpływa na

rozkład aminokwasu lizyny i częściowy rozkład takich aminokwasów, jak metionina, cysteina i cystyna, a w środowisku kwaśnym i pod zwiększonym ciśnieniem także tryptofanu (Czarniecka-Skubina, red., 2016; Rosello-Soto i wsp., 2019).

Wśród negatywnych skutków obróbki cieplnej są straty witamin. Witaminy, spośród wszystkich składników odżywczych, wykazują stosunkowo największą wrażliwość na warunki (pH środowiska, powietrze lub tlen, światło, temperaturę) stosowane w procesie kulinarnym. Straty witaminy C w warzywach i owocach poddanych obróbce kulinarnej, w zależności od warunków procesu, wynoszą od 20 do 80%, witamin z grupy B od 10 do 50%, retinolu do 67%, a folianów od 45 do 80%. Dość znaczną stabilnością charakteryzują się: niacyna, biotyna, kwas pantotenowy. Wybór odpowiedniej metody obróbki cieplnej dobranej do specyfiki surowca może więc sprzyjać ograniczeniu strat witamin (Kunachowicz i Nadolna, 2004).

Podczas pieczenia i grillowania z zastosowaniem wysokich temperatur powstają związki odpowiedzialne za barwę, smak, zapach, konsystencję. Z drugiej strony prowadzi to do rozkładu składników odżywczych, takich jak niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), i strat aminokwasów, zwłaszcza siarkowych. Z naturalnych składników żywności powstają ponadto, takie związki jak akryloamid, policykliczne i heterocykliczne aminy aromatyczne, którym przypisuje się właściwości kancerogenne. Jeśli spożywane są w zbyt dużych ilościach, to mogą niekorzystnie oddziaływać na organizm człowieka.

Wśród metod obróbki cieplnej wyróżniamy: gotowanie, duszenie, pieczenie, zapiekanie, opiekanie, smażenie i grillowanie. Każda z metod ma swoje zalety i wady, dlatego przy planowaniu jadłospisów ważne jest urozmaicenie pod względem surowców i stosowanych metod obróbki kulinarnej.

Przechowywanie produktów żywnościowych powinno się odbywać w takich warunkach, aby zachować jak najdłużej ich pożądaną jakość sensoryczną, wartość odżywczą, a równocześnie zapewnić bezpieczeństwo zdrowotne. Kluczowy wpływ mają tu: właściwa temperatura, zachowanie rozdzielności produktów, opakowanie, czas przechowywania oraz warunki higieniczne. Nieprawidłowości w tym zakresie mogą być przyczyną niskiej jakości posiłków, a nawet stwarzać zagrożenie zdrowotne konsumentów (James i wsp., 2008).

W celu przygotowania potraw o właściwej jakości istotne jest przestrzeganie **zasad higieny przygotowania potraw** – począwszy od przechowywania surowców i półproduktów, poprzez obróbkę wstępną, cieplną, na przechowywaniu gotowych posiłków we właściwych temperaturach kończąc. Nieprawidłowości w tym zakresie prowadzą do uzyskania wyrobów o niewłaściwej, zazwyczaj niskiej jakości lub nawet niebezpiecznych z punktu widzenia zdrowia konsumenta (Redmon i Griffith, 2002; Anderson i wsp., 2004). Priorytetową czynnością jest higiena rąk. Niemyte ręce, zwłaszcza po kontakcie z surowymi jajami, mięsem i rybami, są czynnikiem sprzyjającym zakażeniu krzyżowemu, tj. przenoszeniu drobnoustrojów z jednej powierzchni na drugą (Kołóżyn-Krajewska i Tworko, 2006). Ważne jest również stosowanie czystych, nieszkodzonych naczyń i powierzchni kuchennych oraz zapewnienie czystości urządzeń do przechowywania żywności, lodówek i zamrażarek, co zapewni również sprawność działania urządzeń (Terpstra, 2001; Beumer i Kusumaningrum, 2003).

Podsumowując, wartość odżywcza posiłku na talerzu konsumenta uzależniona jest od rodzaju zastosowanych surowców i warunków ich przechowywania, obróbki wstępnej, metody (gotowanie, duszenie, smażenie, pieczenie, grillowanie) i parametrów obróbki cieplnej (temperatury, czasu), środowiska (pH, obecność wody), a także warunków (temperatura, czas) przetrzymywania potraw w cieple po ugotowaniu. Znaczenie ma również wiedza i świadomość konsumentów, że mają decydujący wpływ na wartość odżywczą potraw. Poprawnie dobrany proces i kontrola jego parametrów pozwalają na uzyskanie potraw o wysokiej jakości.

Literatura

- Anderson J.B., Schuster T.A., Hansen K.E., Levy A.S., Volk A. A camera's view of consumer food-handling behaviors. *J. Amer. Dietetic. Associat.*, 2004, 104, 2: 186–191.
- Beumer R.R., Kusumaningrum H. Kitchen hygiene in daily life. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2003, 51: 299–302.
- Czarniecka-Skubina E. (red.). *Technologia gastronomiczna*. Wyd. SGGW, Warszawa 2016.
- James S.J., Evans J., James C. A review of the performance of domestic refrigerators. *Journal of Food Engineering*, 2008, 87: 2–10.

- Kołożyn-Krajewska D., Tworko M. Bezpieczeństwo od kuchni. Bezpieczeństwo i Higiena Żywności, 2006, 6: 28–30.
- Korzeniowska-Ginter R., Czarniecka-Skubina E. Przechowywanie żywności w warunkach domowych, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 2016, 93: 72–80.
- Kunachowicz H., Nadolna I. Współczesne poglądy na zagadnienie wpływu procesów przetwarzania żywności na zachowanie witamin ze szczególnym uwzględnieniem procesów kulinarnych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2004, 2 (37): 105–111.
- Redmon E.C., Griffith C.J. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. *J. Food Protect.* 2002, 66 (1): 130–161.
- Roselló-Soto E., Thirumdas R., Lorenzo J.M., Sichert Munekata P.E., Barba F.J. *Innovative Thermal and Non-Thermal Processing, Bioaccessibility and Bioavailability of Nutrients and Bioactive Compounds*, Woodhead Publishing, 2019.
- Terpstra M.J. The correlation between sustainable development and home hygiene. *American Journal of Infection Control Online*, 2001, vol. 29, 4: 211–217.

PÓŁPRAWDY, MITY, STEREOTYPY W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

MAŁGORZATA DRYWIEN

Wszechobecne media sprawiają, że docierają do nas informacje o różnym stopniu wiarygodności, a bez chociażby podstawowej wiedzy trudno jest odróżnić prawdę od fałszu. Przynajmniej informacje rzadko bywają zakwestionowane i nabierają rangi faktu, mimo nieograniczonego dostępu do rzetelnej wiedzy.

We współczesnym społeczeństwie duży wpływ na takie zachowania mają mity i stereotypy w nim funkcjonujące, dotyczy to również zachowań żywieniowych. Stereotypowe postrzeganie żywności jako wyjątkowo „dobrej” lub wyjątkowo „złej” dla zdrowia, przypisywanie jej cech o szczególnym znaczeniu dla człowieka, których *de facto* nie ma, można nazwać fałszywym przekonaniem, któremu ulegają nieświadomi konsumenci, i określić jako „mity”. Mogą one dotyczyć różnych aspektów: sposobu żywienia, żywienia w ciąży, karmienia piersią, żywienia w różnych chorobach, procesu trawienia, żywności genetycznie modyfikowanej, roli żywienia w kosmetyce.

W mediach i społecznym przekazie najczęściej spotykamy się z nieuprawnionym demonizowaniem lub gloryfikowaniem różnych produktów spożywczych. Takie etykietowanie najczęściej jest powierzchowne i nieuprawnione, ponieważ nie można w sposób jednoznaczny ocenić korzyści i ryzyk związanych ze spożywaniem konkretnej żywności, gdyż zależą one od jej ilości i jakości, sposobu przyrządzania potraw, indywidualnych cech człowieka. Ludzie, adaptując się do różnorodnych warunków środowiskowych, musieli przystosować się do dostępnej tam żywności nie tylko pod względem upodobań smakowych, ale, co ważniejsze, odpowiedzi metabolicznej na pokarm

i dostępność składników odżywczych. Różnice żywieniowe na świecie powodują kreowanie rozmaitych teorii żywieniowych, które mogą sprawdzać się w jednych populacjach, ale zupełnie nie przystawać do innych, lub też gloryfikować żywność, uwydatniając tylko wybrane jej aspekty, a ukrywając niedoskonałości.

Cudowne diety

Pod koniec XX wieku otyłość była już uważana za pandemię. Wiąże się ona m.in. z chorobami układu krążenia, cukrzycą typu 2, bezdechem sennym, chorobą zwyrodnieniową stawów i kilkoma postaciami raka, a także znacznym obciążeniem psychicznym związanym z niską samooceną w wielu aspektach życia codziennego. Nie dziwi więc fakt, że ludzie poszukują remedium w postaci diet o „cudownych” właściwościach i szybkich efektach. Wiele modnych diet powstało w wyniku różnych celowych manipulacji koncepcją „diet cud” lub „kultu diety”. Diety te zwykle obiecują szybką utratę wagi i świetne zdrowie fizyczne, w ich promowanie zwykle zaangażowani są: gwiazdy, blogerzy, lekarze. Wszystkie „zalety” tych diet koncentrują się przede wszystkim na poprawie wyglądu, a nie na korzyściach zdrowotnych. Rzeczywiste właściwości tych diet to: monotonia, niedobory niektórych składników, zbyt mała wartość energetyczna, utrata wagi poprzez straty wody oraz zmniejszenie masy mięśni poza utratą masy tkanki tłuszczowej, „efekt jojo”. Przeprowadzone dotychczas badania porównawcze różnych „cudownych diet odchudzających” z racjonalną nie wykazały ich wyższości i z całą odpowiedzialnością można stwierdzić, że nie ma takiej wyjątkowej diety, którą można stosować bez związanego z tym ryzyka żywieniowego lub zdrowotnego. Nie ma lepszej diety niż jedzenie mniej, zażywanie więcej ruchu i jedzenie dużej ilości warzyw i owoców, z naciskiem na warzywa.

Mleko – biała śmierć

W wielu środowiskach etnicznych mleko nie jest produktem powszechnie spożywanym, często uważanym za produkt zbędny lub wywołującym nieprzyjemne efekty gastryczne, i to jest faktem. W odpowiedzi na przyczyny takiego postrzegania mleka należy sięgnąć do początków rozwoju cywili-

zacji europejskiej, kiedy praprzodkowie rodzaju ludzkiego przywędrowali z dobrze nasłonecznionych i ciepłych obszarów kontynentu afrykańskiego do chłodnej, zalesionej Europy, którą słońce ogrzewało tylko przez część roku. Zmienność pór roku sprawiała, że dostęp do pożywienia roślinnego był znacznie ograniczony i koniecznością było poszerzenie asortymentu żywności pochodzącej od zwierząt. Podstawowym produktem okazało się mleko, które można było pozyskiwać nie zabijając zwierząt i mogło być ono dostępne przez cały rok, niezależnie od okresów wegetacji roślin. Kluczowym „mlecznym problemem” jest laktoza, cukier, który przez wiele osób nie jest trawiony i przysparza problemów gastrycznych. Trwałość laktazy, enzymu trawiącego cukier mleczny, jest cechą genetyczną, najczęściej zachowaną u mieszkańców północnej Europy, niektórych Afrykanów i arabskich plemion koczowniczych, które mają długą historię picia świeżego mleka. Na świecie wyróżnia się cztery grupy genów (haplotypy A, B, C i U) odpowiedzialne za tolerancję laktozy. Nie są one blisko spokrewnione i występują niezależnie w różnych rejonach świata. Z uwagi na różnorodność genetyczną i migracje ludności w obecnych czasach grupy osób z zachowaną tolerancją laktozy mogą pojawić się w różnych rejonach świata i przekazywać tę cechę następnym pokoleniom. Dla nich mleko i jego przetwory mogą, a nawet powinny, stanowić ważny element codziennej diety, gwarantujący zaopatrzenie organizmu w istotne składniki odżywcze, a szczególnie wapń.

Spożycie odpowiedniej ilości wapnia w populacjach z utrzymaną tolerancją laktozy ma swoje głębokie uzasadnienie fizjologiczne. Ryzyko osteoporozy i złamań jest różne w różnych populacjach na świecie. Osoby pochodzenia afrykańskiego mają wyższą gęstość kości i mniej złamań niż osoby rasy kaukaskiej, podczas gdy Azjaci mają mniejszy odsetek złamań pomimo mniejszej gęstości kości. Różnice rasowe/etniczne stwierdza się w metabolizmie minerałów, homeostazie Ca, stężeniu 25(OH)D i parathormonu (PTH) w surowicy, a także w nabyciu masy i struktury kości. Osoby czarnoskóre mają pod tym względem znaczącą przewagę: mają mocniejsze kości i mniej zwapnień układu krążenia. Przystosowanie genetyczne do określonego środowiska żywieniowego i dostępności żywności sprawiło, że potrzeby żywieniowe ludzi w różnych rejonach świata są bardzo różne. Z całą pewnością należy stwierdzić, że niemożność picia mleka nie wynika z jego szkodliwości, ale ma podłoże genetyczne. Około 70% populacji światowej nie zachowało tolerancji laktozy, ale ci, którzy ją mają, powinni korzystać z dobrodziejstw mleka i jego przetworów.

„Zdrowy” olej kokosowy

Według informacji zamieszczanych w różnych publikacjach (www.medonet.pl), olej kokosowy ma wyjątkowe, wśród różnych tłuszczów, właściwości odżywcze. „Jest najbogatszym źródłem nasyconych kwasów tłuszczowych MCT, czyli średniołańcuchowych triglicerydów (od ang. *Medium Chain Triglycerides*). Według niektórych źródeł mogą one stanowić ponad 90% zawartości wszystkich tłuszczów. Niektóre badania wykazują, że to właśnie dzięki nim olej kokosowy posiada wiele cudownych właściwości, a więc: wspomaganie walki z nadwagą, również z otyłością trzewną; natychmiast dodaje energii; reguluje poziom cholesterolu; działa bakteriobójczo i przeciwwirusowo; korzystnie wpływa na skórę; łagodzi objawy, np. choroby Alzheimera.”

Produkowane są dwa główne rodzaje oleju kokosowego – olej z kopry (CO) i olej kokosowy z pierwszego tłoczenia (VCO); mają podobne profile kwasów tłuszczowych, jednak ten drugi zawiera np. większe ilości witaminy E i polifenoli. Tłuszcz kokosowy, mimo że ma pochodzenie roślinne, obfituje w nasycone kwasy tłuszczowe, których zawiera więcej niż masło czy smalec, ale są to głównie kwasy o średniej długości łańcucha węglowego (MCFA), które są inaczej metabolizowane w organizmie i dlatego przypisuje się im korzystne działanie. Jednak naukowcy udokumentowali np.: częstsze przypadki kamicy nerkowej, podwyższonego stężenia kwasu moczowego w surowicy, kardiomiopatię rozstrzeniową u pacjentów na diecie ketogenicznej z olejem kokosowym, ze względu na toksyczne działanie nieestryfikowanych kwasów tłuszczowych w osoczu. Dlatego ważne jest, aby produkty takie jak olej kokosowy, zawierające duże ilości tłuszczów nasyconych w postaci MCFA, były spożywane z umiarem w ramach zdrowej diety, zgodnie z zaleceniami żywieniowymi. Jeśli chodzi o korzyści płynące ze spożywania składników bioaktywnych zawartych w oleju kokosowym, to owszem – poprawiają one tzw. status antyoksydacyjny organizmu, czyli chronią komórki przed działaniem wolnych rodników, zmniejszają ryzyko choroby Alzheimera, osteoporozy, chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy, ale potwierdzono to w badaniach na zwierzętach, a nigdy u ludzi, więc te korzyści są tylko przypuszczeniem. Jedynym wiarygodnym i potwierdzonym u ludzi korzystnym efektem VCO, stosowanego zewnętrznym, było ochronne działanie w przypadku atopowego zapalenia skóry. Olej kokosowy nie powi-

nien być zatem postrzegany jako produkt o wyjątkowych właściwościach odżywczych, a tym bardziej „lecznicznych”. Może stanowić urozmaicenie diety pod warunkiem, że jego spożycie będzie utrzymane na poziomie zaleceń żywieniowych, sumarycznie z innymi tłuszczami, w ilości nie większej niż 10% całodziennej energii.

Miód – naturalny lek

Miód jest naturalnym produktem spożywczym, którego właściwości w medycynie i kosmetyce wykorzystywane są od wieków. Pozytywne informacje na temat nadzwyczajnych właściwości miodu są obecne w mediach od dawna. Przypisuje mu się korzystne działanie w zwiększaniu odporności, w łagodzeniu objawów chorobowych układów: oddechowego, pokarmowego, krążenia, moczowego, a także w nerwicach, apatii, bezsenności, schorzeniach skóry. Skład miodu jest uzależniony od surowca, do którego mają dostęp pszczoły, a to jest determinowane przez gatunki roślin na danym terenie. Głównymi składnikami są cukry (około 90%), a w mniejszych ilościach inne substancje, w tym biologicznie aktywne, m.in.: flawonoidy, polifenole, alkaloidy, glikozydy, antrachinon. Zawartość węglowodanów powoduje, że wartość energetyczna miodu oscyluje wokół 324 kcal w 100 g, czyli 1 łyżeczka (12 g) to około 39 kcal. Analiza wyników dostępnych badań wykazała, że miód może lepiej działać w łagodzeniu objawów infekcji górnych dróg oddechowych niż standardowe środki, może też stanowić alternatywę dla antybiotyków, ograniczając antybiotykooporność. W przypadku chorób serca i naczyń działanie miodu przejawia się w poprawie parametrów lipidowych krwi, m.in. obniżeniu poziomu triglicerydów, cholesterolu LDL, a podwyższeniu poziomu HDL, regulacji ciśnienia tętniczego krwi, a także opóźnia proces starzenia, poprawia stężenie testosteronu w surowicy. Problem jednak w tym, że wyniki te pochodzą z badań na szczurach i wymaga to solidnego potwierdzenia w badaniach u ludzi. Skład miodu zasadniczo różni się w zależności od źródła kwiatowego, ale ważne są również czynniki sezonowe, środowiskowe, warunki przetwarzania, takie jak pogoda i wilgotność w ulu, charakterystyka nektaru i obróbka miodu podczas ekstrakcji i przechowywania. Trudno jest zatem wskazać z dużą dokładnością, który rodzaj miodu jakie konkretnie ma zalety.

Najważniejszym problemem w medycznym zastosowaniu miodu we współczesnej medycynie jest zmienność jego składu i brak badań klinicznych. W zasadzie miód można polecić jako wartościowe uzupełnienie diety, pamiętając o dużej zawartości cukrów, z tego też powodu stosowanie miodu u osób z zaburzeniami metabolicznymi, w tym cukrzycą, wymaga dalszych badań.

Podsumowując, wybrane omówione powyżej przykłady wskazują jednoznacznie, że opinie o żywności i żywieniu mogą być bardzo rozbieżne i uwarunkowane celami twórców. Wydaje się, że najważniejsze jest tu rozpowszechnienie pseudo-sensacyjnych informacji, które zwrócą uwagę na ich autora lub produkt, a rodzaje i zasięg współczesnych mediów ułatwiają to znacząco. Społeczeństwo chętnie podejmuje działania prozdrowotne pod wpływem mediów, a mity i stereotypy związane z żywnością i żywieniem są głęboko zakorzenione w społeczeństwach. Wynikają z braku odpowiedniej wiedzy albo niedostatecznego wykorzystywania posiadanej, warto więc podjąć działania propagujące rzetelną wiedzę na temat żywności, bez wzbudzania taniej sensacji i bez bezzasadnej gloryfikacji pojedynczych produktów.

MIKROBIOTA JELITOWA I CHOROBY METABOLICZNE. JAK SOBIE RADZIĆ ZA POMOCĄ SKŁADNIKÓW ŻYWIENIA?

ANNA GUDAN, KAROLINA SKONIECZNA-ŻYDECKA, EWA STACHOWSKA

Choroby układu sercowo-naczyniowego, zespół metaboliczny, otyłość, nadciśnienie i niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby (NAFLD) to grupa chorób o wspólnym spektrum przyczynowo-skutkowym. Etiopatogeneza tych chorób najczęściej zaczyna się od elementów zindustrializowanego stylu życia, a są to przede wszystkim: wysokie spożycie energii ogółem; wysokie spożycie tłuszczów nasyconych; siedzący tryb życia; wysokie spożycie białka odzwierzęcego; niskie spożycie błonnika pokarmowego; wysokie spożycie tłuszczów trans i żywności wysoko przetworzonej.

Zachodni tryb życia nie pozostaje bez wpływu na mikrobiom jelitowy, który pod wpływem tych czynników ulega zubożeniu. Zmniejsza się ilość korzystnych gatunków drobnoustrojów z rodzajów *Bifidobacterium*, *Akkermansia*, *Faecalibacterium*, *Roseburia*, *Ruminococcus* i *Eubacterium*. Oprócz tego, zmniejszeniu ulega synteza funkcjonalnych metabolitów takich jak krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (SCFA) oraz synteza enzymów bakteryjnych. W efekcie powoduje to zmiany wydajności szlaków metabolicznych i procesów immunologicznych gospodarza. Nie pozostaje to bez znaczenia dla funkcji bariery jelitowej – mikroskopijnej struktury zlokalizowanej w jelicie, pełniącej wiele funkcji niezbędnych dla gospodarza. Jej główną funkcją jest kontrola interakcji pomiędzy czynnikami zewnętrznymi a wewnętrznymi. Od strony światła jelita bariera jelitowa styka się z mikrobiotą jelitową, która bierze udział w utrzymaniu integralności bariery jelitowej (Huttenhower i wsp., 2012). Hipoteza zespołu nieuszczelnego jelita w niewydolności

serca zakłada, że obrzęk ściany jelita, przerwanie ciągłości i upośledzenie funkcji bariery jelitowej prowadzi do translokacji elementów pochodzących od mikrobioty jelitowej do krążenia gospodarza. To w konsekwencji prowadzi do endotoksemii oraz nasilonego ogólnoustrojowego stanu zapalnego (Sandek i wsp., 2007). Zmniejszona pojemność minutowa serca i wynikający z tego skurcz naczyń współczulnych w niewydolności serca stymuluje adaptacyjną zmianę krążenia ogólnoustrojowego, prowadząc do przekrwienia wielu narządów obwodowych, w tym ściany jelita (Triposkiadis i wsp., 2009). Pogrubienie ściany jelita jest bezpośrednio skorelowane ze stężeniami białka C-reaktywnego, liczbą leukocytów i zwiększonymi poziomami markerów przepuszczalności jelit (Sandek i wsp., 2007).

Naruszenie bariery jelitowej skutkuje przedostaniem się do krwiobiegu lipopolisacharydu (LPS), który jest elementem błony komórkowej bakterii Gram-ujemnych. LPS może indukować szlaki zapalne, głównie poprzez receptor TLR-4 (ang. Toll-like receptor 4) (Lu i wsp., 2008). Efekt ten mediowany jest przez wiele typów komórek i tkanek, takich jak makrofagi, komórki dendrytyczne, kardiomiocyty i fibroblasty serca (Frangogiannis, 2014). Pacjenci ze zdekompensowaną niewydolnością serca mają wyższy poziom LPS we krwi (Niebauer i wsp., 1999). Co więcej, badania wykazały, że w próbkach krwi pobranych z żyły wrotnej jest stosunkowo większa zawartość LPS niż w krążeniu, co dowodzi, iż źródłem LPS w krążeniu może być bezpośrednia translokacja z jelita (Peschel i wsp., 2003). Mechanizm ten jest odpowiedzialny za ogólnoustrojowy wzrost cytokin zapalnych podczas niewydolności serca (Attaye i wsp., 2022). U pacjentów z niewydolnością serca podwyższony poziom krążących cytokin (m.in. TNF, IL-1 i IL-6) wiąże się z cięższymi objawami klinicznymi i daje gorsze rokowanie (Chen i wsp., 2019). Wykazano, że zawartość LPS u pacjentów z niewydolnością serca zmniejsza się za pomocą leków moczopędnych lub antybiotyków, nie zawsze jednak obserwowano zmianę poziomu cytokin w osoczu, co sugeruje trwały efekt LPS w miarę postępowania procesu chorobowego (Conraads i wsp., 2004). Wykazano, że skład ilościowo-jakościowy mikrobioty jelitowej jest zmieniony w stanach chorobowych. Mikrobiota jelitowa może odgrywać rolę w etiopatogenezie i przebiegu zaburzeń metabolicznych, takich jak insulinooporność, nadciśnienie czy niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby (NAFLD) (Le Roy i wsp., 2013). Turnbaugh i wsp. wykazali, że

otyłość może być przenoszona przez przeszczep mikrobioty jelitowej (FMT; ang. fecal microbiota transplant) (Turnbaugh i wsp., 2006).

W kontekście choroby sercowo-naczyniowej wykazano, że fenotypy zarówno miażdżycy, jak i zwiększonej aktywności płytek krwi są przenoszone podczas FMT i są powiązane z podwyższonym wytwarzaniem N-tlenku trimetyloaminy (TMAO). W stolcu pacjentów z niewydolnością serca można wykryć więcej patogennych drobnoustrojów, takich jak *Candida*, *Campylobacter*, *Shigella* i *Yersinia*, co koreluje z nasileniem niewydolności serca. U tych pacjentów obserwuje się także większą ilość genów drobnoustrojów zaangażowanych w syntezę LPS, a także genów niezbędnych do wytwarzania promiażdżycowego metabolitu jelitowego – TMAO. Dodatkowo, zaobserwowano zmniejszenie liczby *Faecalibacterium prausnitzii* (Kamo i wsp., 2017). Bakteria ta jest gatunkiem obficie wytwarzającym maślan o działaniu przeciwzapalnym i zmniejszającym endotoksemię indukowaną LPS. Kummen i wsp. wykazali zmniejszoną różnorodność drobnoustrojów w chorobie niedokrwiennej, zubożenie rodziny Lachnospiraceae, a to było odwrotnie powiązane z poziomami białka CD25 – markera limfocytów T i aktywacji makrofagów (Kummen i wsp., 2018). To wskazuje potencjalne mechanizmy immunomodulacyjne zaangażowane w etiopatogenezę i przebieg chorób sercowo-naczyniowych.

Zmiany mikrobioty jelitowej zostały powiązane z wysokim ciśnieniem krwi. Drobnoustroje takie jak *Klebsiella*, *Desulfovibrio* i *Parabacteroides* są źródłem LPS. Dodatkowo u osób z nadciśnieniem stwierdza się zredukowaną liczebność bakterii jelitowych wytwarzających krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (SCFA), w tym *Bifidobacterium*, *Roseburia*, *Faecalibacterium*, *Lactobacillus* i *Ruminococcaceae*, oraz w konsekwencji obniżony poziom krążących SCFA. SCFA są metabolitami wytwarzanymi w wyniku fermentacji polisacharydów spożywczych (np. warzyw i owoców) i mogą regulować ciśnienie krwi poprzez działanie przeciwzapalne, działanie rozkurczające naczynia i modulację funkcji nerwów autonomicznych (Arpaia i wsp., 2013). Niedawne badania wykazały, że dieta wysokosodowa redukowała liczbę *Lactobacillus* i zwiększała aktywność limfocytów TH17 i oraz ciśnienie krwi podczas snu u zdrowych osób dorosłych (Wilck i wsp., 2017). Redukcja ilości sodu w diecie zwiększała stężenie krążących SCFA i obniżała ciśnienie krwi u nieleczonych dorosłych z nadciśnieniem tętniczym (Chen

i wsp., 2020). Wydaje się zatem, że sól w diecie zwiększa ciśnienie krwi częściowo poprzez wpływ na mikroflorę jelitową i metabolity.

Czynniki środowiskowe – dieta, leki i styl życia – odgrywają ważną rolę w kształtowaniu mikrobiomu jelitowego. U pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego istotne jest określenie, w jaki sposób interakcje lek-mikrobiom zmieniają lub mogą prowadzić do określonych zmian w składzie mikrobioty jelitowej. Liczne badania wykazały drastyczny wpływ powszechnie stosowanych leków, takich jak metformina i statyny, na pulę kwasów żółciowych, a także na profil mikrobioty jelitowej (Caparrós-Martín i wsp., 2017). Należy również pamiętać, że mikrobiota jelitowa bierze udział w biotransformacji leków. Wykazano, że metabolizm leków stosowanych w leczeniu niewydolności serca (takich jak inhibitory angiotensyny, β -blokery i antagoniści receptora angiotensyny II) jest uzależniony od kompozycji biocenozy jelitowej (Zhernakova i wsp., 2016). Mikrobiota jelitowa może również – w mechanizmach pośrednich – zmieniać poziomy enzymów metabolizmu leków w wątrobie gospodarza, tym samym modulując stężenia krążących w ustroju leków i ich skuteczność.

Literatura

- Arpaia, N., Campbell, C., Fan, X., Dikiy, S., van der Veeken, J., deRoos, P., Liu, H., Cross, J.R., Pfeffer, K., Coffey, P.J., et al. (2013). Metabolites produced by commensal bacteria promote peripheral regulatory T-cell generation. *Nature* 504, 451–455. <https://doi.org/10.1038/nature12726>.
- Attaye, I., Warmbrunn, M.V., Boot, A.N.A.F., van der Wolk, S.C., Hutten, B.A., Dams, J.G., Herrema, H., and Nieuwdorp, M. (2022). A Systematic Review and Meta-analysis of Dietary Interventions Modulating Gut Microbiota and Cardiometabolic Diseases-Striving for New Standards in Microbiome Studies. *Gastroenterology* 162, 1911–1932.
- Chen, L., He, F.J., Dong, Y., Huang, Y., Wang, C., Harshfield, G.A., and Zhu, H. (2020). Modest Sodium Reduction Increases Circulating Short-Chain Fatty Acids in Untreated Hypertensives: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Hypertension* 76, 73–79. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14800>.
- Chen, M.X., Wang, S.-Y., Kuo, C.-H., and Tsai, I.-L. (2019). Metabolome analysis for investigating host-gut microbiota interactions. *J Formos Med Assoc* 118, Suppl 1, S10–S22. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.09.007>.

- Conraads, V.M., Jorens, P.G., De Clerck, L.S., Van Saene, H.K., Ieven, M.M., Bosmans, J.M., Schuerwegh, A., Bridts, C.H., Wuyts, F., Stevens, W.J., et al. (2004). Selective intestinal decontamination in advanced chronic heart failure: a pilot trial. *Eur J Heart Fail* 6, 483–491. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2003.12.004>.
- Frangogiannis, N.G. (2014). The inflammatory response in myocardial injury, repair, and remodelling. *Nat Rev Cardiol* 11, 255–265. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2014.28>.
- Huttenhower, C., Gevers, D., Knight, R., Abubucker, S., Badger, J.H., Chinwalla, A.T., Creasy, H.H., Earl, A.M., Fitzgerald, M.G., Fulton, R.S., et al. (2012). Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* 486, 207–214. <https://doi.org/10.1038/nature11234>.
- Kamo, T., Akazawa, H., Suda, W., Saga-Kamo, A., Shimizu, Y., Yagi, H., Liu, Q., Nomura, S., Naito, A.T., Takeda, N., et al. (2017). Dysbiosis and compositional alterations with aging in the gut microbiota of patients with heart failure. *PLoS One* 12, e0174099. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174099>.
- Kummen, M., Mayerhofer, C.C.K., Vestad, B., Broch, K., Awoyemi, A., Storm-Larsen, C., Ueland, T., Yndestad, A., Hov, J.R., and Tr rseid, M. (2018). Gut Microbiota Signature in Heart Failure Defined From Profiling of 2 Independent Cohorts. *J Am Coll Cardiol* 71, 1184–1186. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.057>.
- Le Roy, T., Llopis, M., Lepage, P., Bruneau, A., Rabot, S., Bevilacqua, C., Martin, P., Philippe, C., Walker, F., Bado, A., et al. (2013). Intestinal microbiota determines development of non-alcoholic fatty liver disease in mice. *Gut* 62, 1787–1794. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-303816>.
- Lu, Y.-C., Yeh, W.-C., and Ohashi, P.S. (2008). LPS/TLR4 signal transduction pathway. *Cytokine* 42, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2008.01.006>.
- Peschel, T., Sch nauer, M., Thiele, H., Anker, S.D., Schuler, G., and Niebauer, J. (2003). Invasive assessment of bacterial endotoxin and inflammatory cytokines in patients with acute heart failure. *Eur J Heart Fail* 5, 609–614. [https://doi.org/10.1016/s1388-9842\(03\)00104-1](https://doi.org/10.1016/s1388-9842(03)00104-1).
- Sandek, A., Bauditz, J., Swidsinski, A., Buhner, S., Weber-Eibel, J., von Haehling, S., Schroedl, W., Karhausen, T., Doehner, W., Rauchhaus, M., et al. (2007). Altered intestinal function in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 50, 1561–1569. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.07.016>.
- Triposkiadis, F., Karayannis, G., Giamouzis, G., Skoularigis, J., Louridas, G., and Butler, J. (2009). The sympathetic nervous system in heart failure physiology, pathophysiology, and clinical implications. *J Am Coll Cardiol* 54, 1747–1762. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.05.015>.
- Turnbaugh, P.J., Ley, R.E., Mahowald, M.A., Magrini, V., Mardis, E.R., and Gordon, J.I. (2006). An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. *Nature* 444, 1027–1031. <https://doi.org/10.1038/nature05414>.

- Wilck, N., Matus, M.G., Kearney, S.M., Olesen, S.W., Forsslund, K., Bartolomaeus, H., Haase, S., Mähler, A., Balogh, A., Markó, L., et al. (2017). Salt-responsive gut commensal modulates TH17 axis and disease. *Nature* 551, 585–589. <https://doi.org/10.1038/nature24628>.
- Zhernakova, A., Kurilshikov, A., Bonder, M.J., Tigchelaar, E.F., Schirmer, M., Vatanen, T., Mujagic, Z., Vila, A.V., Falony, G., Vieira-Silva, S., et al. (2016). Population-based metagenomics analysis reveals markers for gut microbiome composition and diversity. *Science* 352, 565–569. <https://doi.org/10.1126/science.aad3369>.

MOŻLIWOŚCI OGRANICZANIA SKUTKÓW BRAKU WIEDZY ŻYWIENIOWEJ POPRCZEZ WIELOASPEKTOWE PROGRAMY EDUKACJI ŻYWIENIOWEJ

KRYSTYNA GUTKOWSKA, ANNA HARTON

Większość badań odnoszących się do poziomu wiedzy i świadomości żywieniowej Polaków skłania do stwierdzenia relatywnie wysokich subiektywnych ocen w tym zakresie, podobnie powszechnie występujących opinii o zdrowym sposobie odżywiania. Tworzy się tym samym pewna zależność w potocznym mniemaniu, że jeśli zdrowo się odżywiam, to wiem jak należy komponować codzienną zbilansowaną dietę. Ten optymistyczny wniosek nie ma niestety potwierdzenia w statystyce chorób dietozależnych, które są przyczyną znaczącej liczby zgonów naszych rodaków, a zwłaszcza otyłości, która jest prekursorem tych schorzeń. Zatem spodziewać się można braku wiedzy i świadomości żywieniowej, a zwłaszcza poczucia silnego imperatywu przestrzegania zasad zdrowego żywienia.

Brak wiedzy i świadomości żywieniowej jest jedną z przyczyn niewłaściwych nawyków żywieniowych, skutkujących różnymi schorzeniami dietozależnymi, jak również nierozważnego postępowania z żywnością, a także braku zainteresowania informacjami na etykietach produktów żywnościowych i ich rozumienia oraz braku refleksji nad wpływem własnych zachowań żywieniowych na środowisko naturalne czy szerzej rzecz ujmując na planetę.

Stąd też potrzeba upowszechniania wieloaspektowej wiedzy żywieniowej zarówno w formie instytucjonalnej, jak i pozainstytucjonalnej, by braki w zakresie wiedzy i świadomości żywieniowej mogły być jeśli nie wyeliminowane, to przynajmniej znacznie zmniejszone. Tego typu działania są

również niezbędne, by jednostka dysponująca odpowiednią wiedzą z tego zakresu mogła bez trudu odróżnić dochodzące do niej informacje z różnych źródeł pod względem ich wiarygodności i rzetelności czy po prostu prawdziwości. Taką potrzebę może zaspokoić edukacja żywieniowa, czyli ogół procesów i oddziaływań, których celem jest zmienianie zachowań żywieniowych ludzi, przede wszystkim dzieci i młodzieży, poprzez wyposażanie ich w kompetencje pomocne w wyborze żywności o prozdrowotnych atrybutach oraz sprzyjające inicjowaniu prozdrowotnych zachowań żywieniowych.

Edukacja żywieniowa ma na celu rozwinięcie zdolności kształtowania prawidłowych nawyków żywieniowych oraz właściwego rozumienia informacji na temat żywienia i żywności udostępnianych przez różne środki masowego przekazu i umiejętności ich segregowania pod względem wiarygodności czy prawdziwości. Przekazywana w czasie edukacji żywieniowej wiedza powinna uświadamiać ludziom rolę profilaktyki, a także zapobiegać rozszereżaniu się niekorzystnych wzorców żywieniowych (Cieślík, 2014). Dzięki edukacji żywieniowej można również kształtować pożądane zachowania dotyczące racjonalnego gospodarowania żywnością oraz organizacji pracy przy przygotowywaniu posiłków, ograniczając nieuniknione skądinąd straty wartości odżywczej surowców (Kołłajtis-Dołowy, 2009). Poprzez działania edukacyjne można również nauczyć zasad higieny przygotowywania, przechowywania i spożywania posiłków, a także oszczędnego gospodarowania żywnością (Roszkowski, 2003), minimalizując tym samym marnotrawstwo żywności. Wśród celów wieloaspektowo rozumianej edukacji żywieniowej należy również uwzględnić podniesienie poziomu świadomości w zakresie „pokonsumpcyjnego śladu środowiskowego”, w tym związanego z konsumpcją żywności. W trosce o planetę oraz zapewnienie możliwości życia w relatywnym dobrostanie następnych generacji należy więc uwzględnić istotę zrównoważonej konsumpcji i zrównoważonej diety. Wypracowana pod auspicjami FAO (2010) definicja tego modelu konsumpcji objaśnia, że jest to sposób żywienia mający niewielki wpływ na środowisko naturalne i w związku z tym przyczynia się do bezpieczeństwa żywnościowego oraz dobrego stanu zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń; zrównoważona dieta chroni i szanuje bioróżnorodność i ekosystemy, jest kulturowo akceptowalna, dostępna, sprawiedliwa ekonomicznie oraz odpowiednia pod względem odżywczym, jak również bezpieczna i zdrowa, optymalizująca zasoby przyrodnicze i ludzkie.

Podsumowując, rola edukacji żywieniowej czy też edukacji żywieniowo-zdrowotnej w kształtowaniu zachowań zdrowotnych, a w tym zachowań żywieniowych, jest nie do przecenienia. Prawidłowo dobrane treści edukacyjne, formy i środki przekazu mogą w istotny sposób przyczynić się do względnie trwałej modyfikacji postaw wobec żywności i żywienia oraz zdrowia w każdym z jej elementów, tzn. wiedzy, nastawieniu emocjonalnym oraz zachowaniu lub deklarowanych skłonnościach do podjęcia określonych zachowań. Wyniki badań dowodzą, że ważne jest, by wiedzę o prawidłowych zachowaniach zdrowotnych, a w tym żywieniowych, przekazywać w kontekście współtworzących zdrowy styl życia różnych zachowań, a wśród nich m.in. dotyczących aktywności fizycznej.

Literatura

- Cieślik E., Siembida A., Kuś A., Folcik A., Kopeć A.: Wpływ edukacji na świadomość żywieniową młodzieży szkół ponadgimnazjalnych w aspekcie profilaktyki chorób dietozależnych. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2014, 95, 4: 927–933.
- FAO: Final Report of International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger 2011, 3–5 Nov. 2010.
- Kołaajtis-Dołowy A.: Edukacja żywieniowa. [w:] Jeznach M. (red.): Nowe trendy w żywności, żywieniu i konsumpcji. Wyd. SCRIPT, Warszawa 2009, 4–7.
- Roszkowski W.: Upowszechnianie wiedzy o żywieniu. Zalecenia żywieniowe. [w:] Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.): Żywność człowieka – Podstawy nauki o żywieniu. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003, 461–467.

MIKROFLORA PRZEWODU POKARMOWEGO I JEJ ROLA W FUNKCJONOWANIU ORGANIZMU CZŁOWIEKA

MAŁGORZATA JAŁOSIŃSKA

Oddziaływanie flory bakteryjnej na funkcjonowanie i zdrowie człowieka jest wieloczynnikowe. Mechanizm cross-talk-process to ciągła komunikacja komórek gospodarza między sobą. Mechanizm ten odpowiada za homeostazę całego organizmu, warunkując jego stan zdrowia lub choroby (Dave i wsp., 2012).

Badania przeprowadzane w ciągu ostatnich dziesięcioleci dowodzą, że 1–2% masy ciała człowieka stanowią bakterie. Należy zauważyć, iż zasiedlenie różnorodnymi bakteriami ludzkiego organizmu szacuje się na 10^{14} komórek i jest to liczba zbliżona do liczby wszystkich komórek naszego organizmu (Binek, 2012).

Mikrobiom to drobnoustroje wraz z ich genomem. Zasiedlają wszystkie powierzchnie ciała człowieka, które mają kontakt ze środowiskiem zewnętrznym. Geny człowieka oraz geny drobnoustrojów mikrobiomu stanowią metabolom. Metagenomika pozwala na poznawanie mikroorganizmów, które kolonizują poszczególne obszary ciała tworząc mikrobioty. Na tej podstawie wyróżniamy m.in.: mikrobiotę jamy ustnej, skóry, dróg oddechowych czy jelita grubego (Heczko i wsp., 2014).

Pojęcie „mikrobiom” zaproponował w 2001 r. Joshua Lederberg, a określenie to dotyczy całości ekosystemu komensalnych, symbiotycznych i chorobotwórczych drobnoustrojów występujących w organizmie człowieka. Skład jakościowy mikrobiomu podlega rozwojowi i zmianom w zależności od wieku,

środowiska życia, sposobu odżywiania się i rodzaju pokarmu, czynników genetycznych, socjalno-bytowych, kulturowych itp. (Handelsman, 2004).

Początkowo zakładano, że mikrobiota składa się z 500–1000 gatunków różnych mikroorganizmów. Najnowsze badania wskazują, że na ogół wszystkich ludzkich mikrobiot składa się z ponad 35 000 gatunków bakterii. Biorąc pod uwagę ilości genów bakteryjnych, wyniki badań Human Microbiome Project i Metagenome of the Human Intestinal Tract (MetaHIT) wskazują, że w ludzkim genomie może być ponad 10 milionów niezbędnych do funkcjonowania genów (Peterson, 2009; Jandhyala i wsp., 2015).

Mikroorganizmy kolonizujące organizm ludzki są charakterystyczne dla poszczególnych obszarów ciała. Drobnoustroje, które wnikają do wnętrza organizmu różnią się od tych, które zamieszkują powierzchnię skóry. Skład mikrobioty pod względem jakościowym i ilościowym jest indywidualny dla każdego osobnika. Różnice te są warunkowane sposobem porodu, czyli momentem pierwszej ekspozycji na drobnoustroje. Podczas fizjologicznego porodu dochodzi do kontaktu pomiędzy powierzchnią skóry i śluzówką jamy ustnej noworodka z mikrobiotą pochwy matki, czyli u dzieci, które zostały urodzone siłami naturalnymi, dominują charakterystyczne bakterie kolonizujące pochwę matki. W przypadku noworodków, których poród odbył się przez cesarskie cięcie, w głównej mierze występują bakterie bytujące na skórze. Są to m.in. *Staphylococcus* i *Corynebacterium*. Dalsze etapy rozwojowe, pierwsze lata życia i dojrzewanie są podstawą dla ukształtowania mikrobiomu charakterystycznego dla osoby dorosłej. Podczas okresu niemowlęcego główny wpływ na skład mikroflory ma sposób karmienia. U dzieci karmionych mlekiem matki przewagę stanowią *Bifidobacterium*. Wraz z rozszerzaniem diety rośnie bogactwo drobnoustrojów, pojawiają się takie bakterie jak: *Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Eubacterium* i *Bacterioides*. Profil mikrobioty człowieka w ciągu dorosłego życia pozostaje stabilny (Dominguez-Bello i wsp., 2010; Olszewska i Jagusztyn-Krynicka, 2012).

Ludzkie jelito to niezwykle złożony ekosystem, w którym zachodzi współpraca mikroorganizmów, składników odżywczych i komórek nabłonka jelitowego. W przeszłości przez długi czas relacja bakterie-gospodarz rozpatrywana była tylko z patologicznego punktu widzenia, jako że niektóre szczepy mogą produkować toksyny, uszkadzać błonę śluzową, rozprzestrzeniać się i powodować zakażenia. Obecnie jednak coraz więcej badaczy

donosi o korzystnej interakcji mikroflory z organizmem gospodarza, wskazując na ogromną rolę, jaką odgrywają bakterie w ludzkim organizmie już od momentu poczęcia człowieka. Mikroflora bakteryjna jest nieodłącznym elementem fizjologicznym jelit, spełniając funkcje metaboliczne, troficzne i immunologiczne, a także pełniąc rolę bariery chroniącej przed patogenami. Jakikolwiek zaburzenia równowagi w tym środowisku, zwane dysbiozą, powodować mogą wiele problemów, takich jak spadek odporności, wystąpienie alergii, dolegliwości ze strony układu pokarmowego, depresja, atopowe zapalenie skóry czy nawet nasilenie zaburzeń ze spektrum autyzmu (Butel, 2014).

Mikroflora jelitowa wpływa na wiele aspektów fizjologii człowieka i nadaje nam cechy, których sami nie bylibyśmy w stanie rozwinąć. Zawiera geny, które nie występują w komórkach ssaków, a mimo to są konieczne dla utrzymania optymalnego poziomu naszego zdrowia. Mimo tego, że nie panujemy nad swoim genotypem, możemy mieć wpływ na modyfikację ekspresji genów poprzez dietę, a to wszystko w celu poprawy naszego zdrowia. Dlatego też, w celu przyspieszenia metabolizmu, należy przywrócić równowagę mikroflory jelitowej. Konsumpcja coraz większej ilości żywności wstępnie przetworzonej, zawierającej zbyt dużo tłuszczu kosztem warzyw, jest jednym z głównych czynników niekorzystnie modyfikujących skład mikroflory jelitowej. Należy pamiętać o zależnościach między dietą, stanami zapalnymi i mikroflorą jelitową. Dieta przepelniona wysokotłuszczowymi produktami, bogata jednocześnie w cukry proste i zawierająca niewielką ilość błonnika, skutkuje zmianami w profilu bakteryjnym i metabolicznym (Balder i wsp., 2009).

Podsumowując, w ostatnich latach coraz powszechniej przeprowadzane są badania mikroflory ludzi – nie tylko tej kolonizującej przewód pokarmowy, ale także obecnej w drogach oddechowych, poszczególnych regionach skóry czy w układzie moczowo-płciowym. Popularne są badania mające na celu określenie profilu mikrobioty w różnych schorzeniach oraz różnic pomiędzy składem mikrobioty osób ze zdiagnozowanymi chorobami a osobami postrzeganymi jako zdrowe. Jednakże nie jest możliwe stworzenie jednego profilu mikrobioty, który stanowiłby przykład idealnej mikrobioty osoby zdrowej, a tylko można wskazać niektóre kierunki przesunięć między poszczególnymi rodzajami bakterii. Długotrwałe obserwacje wybranych osób pozwalają nawet stwierdzić, iż mogą występować zasadnicze różnice w składzie mikrobioty u jednej osoby w różnych okresach jej życia (Caporaso i wsp., 2011).

Literatura

- Balder R., Krunkosky T.M., Nguyen C.Q., Feezel L., Lafontaine E.R. Hag mediates adherence of *Moraxella catarrhalis* to ciliated human airway cells. *Infect. Immun.*, 2009, 77, 4597–4608.
- Binek M. Mikrobiom człowieka – zdrowie i choroba. *Post. Mikrobiol.*, 2012, 51, 27–36.
- Butel M.J. Probiotics, gut microbiota and health. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 2014, 44 (1), 1–8.
- Caporaso J.G., Lauber C.L., Costello E.K., Berg-Lyons D., Gonzalez A., Stombaugh J., Knights D., Gajer P., Ravel J., Fierer N., Gordon J.I., Knight R. Moving pictures of the human microbiome. *Genome Biology*, 2011, 12, R50.
- Dave M.D., Higgins P.D., Middha S., Rioux K.P. The human gut microbiome: current knowledge, challenges, and future directions. *Transl. Res.*, 2012, 160, 246–257.
- Dominguez-Bello M.G., Costello E.K., Contreras M., Magris M., Hidalgo G., Frier N. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 2010, 107, 11971–11975.
- Festi D., Schinerini R., Birtolo C., Marzi L., Montrone L., Scaioli E. Gut microbiota and its pathophysiology in disease paradigms. *Dig. Dis.*, 2011, 29, 518–524.
- Handelsman J. Metagenomics: Application of genomics to uncultured microorganisms. *Microbiol. Mol. Biol.*, 2004, 68, 669–685.
- Heczko P.B., Wróblewska M., Pietrzak A. *Mikrobiologia lekarska*. PZWL, Warszawa, 2014, 94–99.
- Jandhyala S.M., Talukdar R., Subramanyam C., Vuyyuru H., Sasikala M., Reddy D.N. Role of the normal gut microbiota. *World Journal of Gastroenterology*, 2015, 21, 8836–8847.
- Olszewska J., Jaguszyk-Krynicka E.K. Human Microbiome Project – Mikroflora jelit oraz jej wpływ na fizjologię i zdrowie człowieka. *Post. Mikrobiol.*, 2012, 51, 243–256.
- Peterson J., Garges S., Giovanni M. The NIH Human Microbiome Project, 2009, 19, 2317–2323.

ŻYWIENIE I ODPORNOŚĆ

ANETA KOPEĆ, JERZY ZAWISTOWSKI

Stan odżywienia człowieka istotnie wpływa na funkcję układu odpornościowego oraz jest ściśle powiązany ze sposobem odżywiania się. Prawidłowo zbilansowana racja pokarmowa powinna zawierać różnorodną żywność pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Wpływa to na pobranie składników odżywczych oddziałujących na funkcję układu immunologicznego. Składniki te to m.in. białka, tłuszcze, w tym niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, witaminy, np. A, E, D, C i kwas foliowy, oraz składniki mineralne (m.in. żelazo, cynk, selen).

Najważniejszą rolą układu odpornościowego człowieka jest ochrona przed infekcjami wirusowymi, bakteryjnymi oraz grzybiczymi. Organizm człowieka, chroniąc się przed patogenami czy szkodliwymi czynnikami, wykształcił m.in. następujące mechanizmy obronne: bariery niespecyficzne (skóra, błony śluzowe i ich wydzieliny), odporność wrodzoną oraz nabytą. Odporność wrodzona jest obecna od momentu urodzenia i determinowana jest genetycznie. Odporność nabyta kształtuje się od momentu urodzenia poprzez bezpośredni kontakt z patogenami lub otrzymywanie gotowych przeciwciał. Z tą formą odpowiedzi wiąże się pojęcie pamięci immunologicznej. Jest to zdolność do rozpoznawania patogenu, który był już wcześniej przyczyną infekcji w organizmie, przez co może być szybciej inaktywowany.

Białka zwane inaczej proteinami są związkami zbudowanymi z aminokwasów połączonych wiązaniem peptydowym. Związki te są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju młodego organizmu. Budują także przeciwciała, które biorą udział w odpowiedzi immunologicznej typu humoralnego i komórkowego. Chronią organizm przed infekcjami bakteryjnymi, wiruso-

wymi i grzybiczymi. Odpowiednie spożycie produktów zwierzęcych (mleka i produktów mlecznych, ryb, jaj, drobiu), będących głównym źródłem białek pełnowartościowych, przy jednoczesnym spożywaniu produktów roślinnych obfitujących w białko, np. nasion roślin strączkowych, orzechów, produktów zbożowych, istotnie wpłynie na odżywienie organizmu proteinami, syntezę przeciwciał i na reakcje immunologiczne organizmu.

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe są to związki, których organizm człowieka nie potrafi syntetyzować. Zaliczamy do nich kwas linołowy, należący do kwasów n-6, i α -linolenowy, który jest przedstawicielem rodziny n-3. Korzystne immunomodulujące działanie wykazują kwasy eikozapentaenowy (EPA) i dokozaheksaenowy (DHA) należące do rodziny n-3. Głównym źródłem kwasów EPA i DHA są ryby morskie, np. łosoś, śledź czy makrela. Kwas α -linolenowy może być dostarczany z tłuszczów roślinnych, np. z oleju rzepakowego, lnianego. Spożycie w ciągu tygodnia jednej porcji tłustych ryb morskich i jednej chudych pokrywa w pełni zapotrzebowanie na DHA i EPA.

Witamina A należy do grupy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. W organizmie człowieka niezbędna jest do prawidłowego procesu widzenia, dojrzewania komórek, syntezy hormonów kory nadnerczy, budowy naskórka, utrzymania ciągłości nabłonka przewodu pokarmowego, układu oddechowego i moczowo-płciowego, chroniąc je przed infekcjami. Ma silne właściwości immunomodulujące, ponieważ wpływa na syntezę przeciwciał, aktywację makrofagów, komórek NK i neutrofilii. Głównym źródłem witaminy A w pożywieniu są wątroba, jaja, masło i sery podpuszczkowe.

Witamina D należy do witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Jest niezbędna do utrzymania homeostazy wapniowej, do prawidłowego rozwoju płodu oraz funkcjonowania układu oddechowego, pokarmowego i immunologicznego. Wykazano, że witamina D wpływa na zwiększoną syntezę przeciwciał, makrofagów i neutrofilii, przez co chroni przed infekcjami komórki nabłonka układu oddechowego i przewodu pokarmowego. W Polsce, ze względu na duże niedobory tej witaminy wśród różnych grup ludności, opracowano wytyczne dotyczące jej suplementacji w zależności od wieku, płci i stanu fizjologicznego.

Witamina C należy do witamin rozpuszczalnych w wodzie. Związkami aktywnymi biologicznie w organizmie człowieka są jej dwie formy: kwas

askorbinowy i L-dehydroaskorbinowy. Jej działanie immunomodulujące jest ściśle związane z silnymi właściwościami przeciwutleniającymi. Witamina C chroni organizm przed nadmierną produkcją wolnych rodników, a w konsekwencji przed stresem oksydacyjnym. Podczas infekcji chroni fagocyty przed niekorzystnym oddziaływaniem wolnych rodników i wpływa na syntezę przeciwciał. W wielu badaniach wykazano, że skraca czas przebiegu infekcji wirusowych. Witamina ta w dużych ilościach występuje w papryce, natce pietruszki, warzywach kapustnych, porzeczkach, malinach i truskawkach. W diecie przeciętego Polaka znaczącym jej źródłem są ziemniaki.

Błonnik pokarmowy jest składnikiem żywności pochodzenia roślinnego. W organizmie człowieka nie jest trawiony, ponieważ nasz organizm nie ma enzymów rozkładających go na substancje, które będą wchłaniane. Dzielimy go na frakcje nierozpuszczalną i rozpuszczalną w wodzie. Rozpuszczalna w wodzie frakcja wiąże wodę, przez co zwiększa objętość treści pokarmowej i wydłuża uczucie sytości, utrudnia kontakt enzymów trawiennych z pożywieniem. W jelicie grubym jest fermentowana przez bakterie fermentacji mlekowej, a produktami fermentacji są krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, m.in. octowy, masłowy i propanowy. Kwasy te obniżają pH treści jelita grubego, przez co hamują rozwój bakterii gnilnych i patogennych. Po wchłonięciu wpływają na metabolizm wielu układów w organizmie, w tym układu odpornościowego. Wykazano, że spożywanie produktów obfitujących w błonnik pokarmowy oraz nasilenie procesów fermentacyjnych zwiększa w komórkach jelita grubego oraz w innych tkankach organizmu syntezę białek o charakterze przeciwzapalnym. Produkty obfitujące w błonnik pokarmowy to kasze: gryczana, pęczak, jęczmienna; płatki owsiane; pieczywo i makarony z pełnego przemiału; buraki czerwone, marchew, seler, warzywa kapustne, jabłka, gruszki i owoce cytrusowe.

Polifenole są wtórnymi metabolitami roślinnymi, których ilość znacząco wzrasta w chwili infekcji, np. wirusowej, grzybiczej czy bakteryjnej, w roślinie. Do związków tych zalicza się m.in. kwasy polifenolowe, lignany, stilbeny i flawonoidy (flawony, izoflawony, flawanony, flawanole i antocyjany). Prozdrowotne właściwości polifenoli są ściśle powiązane z ich zdolnością do wygaszania wolnych rodników. Stan zapalny w organizmie człowieka nasila produkcję wolnych rodników, np. na skutek uszkodzenia fagocytów czy tkanek. Polifenole hamują aktywność enzymów uczestniczących w syntezie wolnych rodników oraz biorą udział w ich przekształcaniu do związków

ków stabilnych. W tradycyjnej medycynie do leczenia infekcji wirusowych wykorzystuje się soki lub ekstrakty z owoców aronii, dzikiego bzu czy malin, będących skoncentrowanym źródłem antocyjanów. Źródłem polifenoli w diecie Polaków są: kawa, herbata, soki jako główne źródło tych związków bioaktywnych, surowe warzywa i owoce oraz produkty zbożowe.

Podsumowując, spożywanie urozmaiconych posiłków obfitujących w surowe warzywa i owoce, zawierających także żywność pochodzenia zwierzęcego, w tym ryby, istotnie może przyczynić się do poprawienia stanu odżywienia człowieka, a przez to do poprawy funkcji układu odpornościowego.

DLACZEGO WARTO CZYTAĆ INFORMACJE NA OPAKOWANIACH PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH?

KATARZYNA KOZŁOWSKA, MONIKA HOFFMANN

Zachowania żywieniowe, w tym wybór żywności spożywanej w ciągu całego naszego życia, mają znaczący wpływ na stan zdrowia i jakość życia. Nieprawidłowe odżywianie sprzyja rozwojowi chorób dietozależnych, takich jak cukrzyca typu 2, otyłość, choroby układu krążenia, osteoporoza, nadciśnienie tętnicze, niektóre nowotwory. Czytanie informacji zawartych na etykiecie produktu może ułatwić konsumentom podejmowanie świadomych prozdrowotnych decyzji zakupowych, jednak z takiej możliwości korzysta zaledwie od 46 do 57% Polaków, głównie lepiej wykształconych i o wyższych dochodach (Bryła, 2020). Zakres informacji podawanych na etykietach – obowiązkowych i dobrowolnych – jest regulowany prawnie (rozp. PEiR 1333/2008, 1334/2008, 1169/2011). Do najważniejszych obowiązkowych należą skład recepturowy oraz wartość odżywcza (z wyłączeniem niektórych wyrobów, np. jednoskładnikowych, jak cukier czy mąka). Według raportu Eurobarometru (2019) **wartość odżywcza** produktu jest najważniejsza przy zakupie dla 44% mieszkańców UE, w tym dla ponad 60% Finów i Holendrów, dla ponad 50% Litwinów, Hiszpanów i Węgrów oraz dla 48% Polaków. Producent zamieszcza dane dotyczące wartości energetycznej oraz zawartości podstawowych składników: tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów, cukru, białka i soli, a czasem także składników takich jak błonnik, nienasycone kwasy tłuszczowe, witaminy i składniki mineralne. Wartość odżywcza przedstawiana jest w przeliczeniu na 100 g lub ml, lub również na porcję. Dodatkową choć nieobowiązkową informacją są tzw. **referencyjne wartości spożycia (RWS)**, czyli zapotrzebowanie na pod-

stawowe składniki odżywcze u przeciętnej zdrowej osoby dorosłej, spożywającej około 2000 kcal dziennie. Podawane są wartości odnoszące się do tych składników, które powinniśmy ograniczać w diecie, a więc energii, tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, cukru i soli (rozp. PEiR 1169/2011). W wielu krajach stosowane są inne systemy niż RWS, np. Włosi korzystają z systemu NutriInform Battery, a Brytyjczycy – z systemu „drogowej sygnalizacji świetlnej”, czyli „UK traffic light labelling”. Pewną nowością jest system Nutri-Score, opracowany w 2017 r. we Francji (<https://www.santepubliquefrance.fr/en/nutri-score>), w Polsce obecny na niektórych produktach, np. koncernów Danone i Nestle. W systemie tym zastosowano litery i kolory, które wskazują produkty o bardziej i mniej zalecanych profilach żywieniowych. Nutri-Score odnosi się do wartości odżywczej 100 g lub 100 ml produktu i pozwala porównywać między sobą wyroby z tej samej kategorii (np. pizza). Kolejny obowiązkowy element etykiety – **skład** produktu – powinien zainteresować przede wszystkim osoby, które poszukują wyrobów o mniejszym stopniu przetworzenia oraz ludzi o specyficznych potrzebach żywieniowych, uwarunkowanych zdrowiem, wiekiem lub stanem fizjologicznym. Warto mieć świadomość, że składniki wymieniane są w kolejności malejącej, co już stanowi jasne kryterium oceny danego produktu. Także informacja o obecności niektórych „dodatków do żywności” (tzw. substancje E, pełniące w produkcie funkcje technologiczne) może ułatwiać wybór świadomym konsumentom. Osoby **na diecie redukcyjnej lub z cukrzycą** będą prawdopodobnie wybierały produkty, w których cukier zastąpiono substancjami intensywnie słodzącymi, z kolei osoby **chore na fenylketonurię** nie powinny spożywać produktów ze słodzikami o nazwach aspartam lub sól aspartam-acesulfam, ponieważ w organizmie powstaje z nich aminokwas fenylalanina, która jest dla tych chorych niebezpieczna. W związku z tym producenci muszą zamieścić na etykiecie ostrzeżenie „(produkt) zawiera źródło fenylalaniny” (rozp. PEiR 1169/2011). Z kolei słodcyce i inne produkty z poliolami, np. ksylitolem, sorbitolem czy mannitolem, nie powinny być spożywane jednorazowo w zbyt dużych ilościach, ponieważ mogą wywołać **biegunkę** (Lenhart i Chey, 2017), o czym ostrzega napis na etykiecie „spożycie w nadmiarze może mieć efekt przeczyszczający”, choć warto podkreślić, że informacja taka jest wymagana tylko wtedy, gdy ilość polioli w produkcie przekracza wagowo 10% (rozp. PEiR 1169/2011). Osoby **cierpiące na astmę lub nadwrażliwe** na różnego rodzaju składniki i substancje

obecne w żywności lub środowisku powinny zwrócić uwagę na obecność w składzie produktu dwutlenku siarki i siarczynów (E220–224 oraz E226–228). Dodatki te są zazwyczaj stosowane w funkcji chemicznych konserwantów, ale ze względu na działanie drażniące zostały zakwalifikowane do grupy alergenów/pseudoalergenów i z tego względu wymaga się, aby były oznakowane w składzie wyróżniającą się czcionką – np. pogrubioną, dużymi literami, innym kolorem – o ile stężenie tych substancji w przeliczeniu na dwutlenek siarki przekracza 10 mg na kilogram lub litr produktu (rozp. PEiR 1169/2011). Do innych „**substancji powodujących alergie lub reakcje nietolerancji**”, które deklarowane są w składzie produktu z użyciem pogrubionej, podkreślonej lub w inny sposób wyróżnionej czcionki, zalicza się 14 typów surowców i ich pochodnych, tj. gluten, soja, mleko, ryby, orzechy itd. Dodatkowo do składników wymagających ostrzeżenia zaliczamy niedawno dopuszczone do spożycia przez ludzi owady, takie jak szarańcza i larwy mącznika młynarka, które mogą wywoływać reakcje alergiczne u osób uczulonych na skorupiaki. Na kolejny zapis powinni zwrócić uwagę **rodzice** – są na rynku produkty zawierające syntetyczne barwniki z tzw. grupy Southampton: tartrazynę (E102), żółcień chinolinową (E104), żółcień pomarańczową (E110), azorubinę (E122), czerwień koszenilową (E124) i czerwień allura (E129). W następstwie opublikowania w 2007 r. wyników brytyjskiego badania z udziałem dzieci (McCann i wsp.) ustalono, że dodatek choć jednego z tych barwników wymaga zamieszczenia na etykiecie tekstu „może mieć szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci”, przy czym zapis ten oczywiście nie obowiązuje w przypadku napojów o zawartości alkoholu ponad 1,2% (rozp. PEiR 1333/2008). Podobnie jak w przypadku dodatków do żywności, także niektóre środki aromatyzujące (kofeina, chinina, kwas glicyryzynowy i jego sól amonowa oraz sama lukrecja) mogą stanowić potencjalne zagrożenie zdrowotne dla grup ryzyka, do których zalicza się **kobiety w ciąży, kobiety karmiące, chorych na nadciśnienie tętnicze oraz dzieci**. Obecność kofeiny dodawanej do napojów jako substancja aromatyzująca lub aktywna musi być zawsze zadeklarowana na etykiecie, a jeśli jej ilość przekracza 150 mg/litr, to wymagane jest ostrzeżenie: „Wysoka zawartość kofeiny; nie zaleca się stosowania u dzieci, kobiet w ciąży i kobiet karmiących piersią”. Informacja ta musi znaleźć się w tym samym polu widzenia co nazwa napoju wraz z zawartością kofeiny w mg/100 ml produktu (rozp. PEiR 1169/2011). Komunikat taki znajdziemy na większości napo-

jów energetyzujących dostępnych na rynku – zawierają zwykle około 30 mg kofeiny na 100 ml, czyli około 300 mg w przeliczeniu na litr napoju. Z kolei ważną informacją dla osób cierpiących na nadciśnienie jest ostrzeżenie o dodatku lukrecji lub kwasu glicyryzynowego i jego soli amonowej. Komunikat o treści „Zawiera lukrecję – chorzy na nadciśnienie powinni unikać nadmiernego spożycia” wymagany jest na etykietach produktów takich jak napoje bezalkoholowe, napoje alkoholowe i wyroby cukiernicze, w których poziom tych składników przekracza odpowiednio 50 mg/l, 300 mg/l i 4 g/kg (rozp. PEiR 1169/2011). Z etykiet dowiemy się także – dzięki oświadczeniom żywieniowym lub zdrowotnym – o dodatkowych walorach produktu (rozp. Komisji 1924/2006). Oświadczenia to dobrowolne komunikaty, np. o treści: zawiera wapń, ma wysoką zawartość białka, jest źródłem błonnika, jest ubogi w tłuszcz, cynk pomaga zachować zdrową skórę, kwas DHA (dokozaheksaenowy) przyczynia się do utrzymania prawidłowego widzenia. Z etykiety dowiemy się także, czy produkt jest wzbogacony w składniki mineralne lub witaminy, bez GMO, pełnoziarnisty, bezglutenowy, bez laktozy lub odpowiedni dla wegan, czy należy np. do produktów z grupy Gwarantowana Tradycyjna Specjalność.

Podsumowując można stwierdzić, że powyżej opisane informacje czynią etykietę prawdziwą kopalnią wiedzy i tylko od konsumentów zależy, czy wykorzystają to doskonale narzędzie do właściwego bilansowania swojej racji pokarmowej.

Literatura

- Bryła, P. (2020). Who reads food labels? Selected predictors of consumer interest in Front-of-Package and Back-of-Package labels during and after the purchase. *Nutrients*, 12, 2605, doi: 10.3390/nu12092605.
- Lenhart, A., Chey, W.D. (2017). A systematic review of the effects of polyols on gastrointestinal health and Irritable Bowel Syndrome. *Advances in Nutrition*, 8 (4), 587–596, doi: 10.3945/an.117.015560.
- McCann, D., Barrett, A., Cooper, A., Crumpler, D., Dalen, L., Grimshaw, K., Kitchin, E., Lok, K., Porteous, L., Prince, E., Sonuga-Barke, E., Warner, J.O., Stevenson, J. (2007). Food additives and hyperactive behaviour in 3 and 8/9 year old children in the community. *The Lancet*, 370, 1560–1567, doi: 10.1016/S0140-6736(07)61306-3.

- Melski, K., Walkowiak-Tomczak, D. (2016). *Żywność dla świadomego konsumenta*. Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.
- QAFP. System Gwarantowanej Jakości Żywności <https://qafp.pl/#static> (dostęp: 29.04.2022)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1169/2011 z 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany dyrektywy Komisji 87.250.EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz Rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004. Dz.U. L 304 z 22.11.2011, s. 18.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności. Dz.U. L 354 z 31.12.2008, s. 16.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1925/2006 z 20 grudnia 2006 r. w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji. Dz.U. L 404 z 30.12.2006, s. 26.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007. Dz.U. L 150 z 14.06.2018, s. 1.
- Salejda, A., M., Krasnowska, G., Buska, K. (2016). Konsument na rynku żywności – jego wiedza i zachowania. [w:] Melski K., Walkowiak-Tomczak D. (red.), *Żywność dla świadomego konsumenta*. Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.
- Special Eurobarometer Wave EB91.3 (2019). Report: Food safety in the EU. doi: 10.2805/661752.

NIEZRÓWNOWAŻONY SPOSÓB ŻYWIENIA ZAGROŻENIEM ZDROWOTNYM WSPÓŁCZESNEGO ŚWIATA – CZY DIETA PLANETARNA JEST ROZWIĄZANIEM?

ALICJA KUCHARSKA, MARIA STACHURSKA, BEATA SIŃSKA, IWONA TRACZYK

Niezdrowa dieta jest w dzisiejszych czasach największym zagrożeniem zdrowotnym i uważa się, że stwarza większe ryzyko zachorowalności i umieralności niż negatywny wpływ alkoholu, narkotyków, wyrobów tytoniowych i niebezpiecznego seksu łącznie (Willett i wsp., 2019). Jej konsekwencją są dwa skrajnie odmienne zaburzenia stanu zdrowia – nadwaga i otyłość oraz niedożywienie. Otyłość, uznana przez Światową Organizację Zdrowia (WHO – World Health Organization) za globalną epidemię XXI wieku, jest najczęściej występującą chorobą metaboliczną. Większość ludności świata żyje w krajach, w których nadwaga i otyłość zabijają więcej osób niż niedobór masy ciała. W 2016 r. nadmierna masa ciała występowała u ponad 1,9 miliarda dorosłych osób. Dane WHO wskazują, że jest ona przyczyną wielu schorzeń, takich jak m.in. nadciśnienie tętnicze, cukrzyca typu 2, choroby układu mięśniowo-szkieletowego, niektóre nowotwory oraz choroby układu krążenia. Poważnym problemem zdrowotnym jest także niedożywienie, w 2017 r. liczba osób niedożywionych na świecie wynosiła około 821 milionów. Bez zwiększonych wysiłków organizacji lokalnych, regionalnych i międzynarodowych świat nie osiągnie Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG – Sustainable Development Goals) wytyczonych przez Organizację Narodów Zjednoczonych. Jednym z nich jest wyeliminowanie głodu do 2030 r. (FAO, 2018).

Nie zrównoważona dieta stanowi także zagrożenie dla środowiska naturalnego, którego degradacja może w jeszcze większym stopniu pogorszyć już i tak zły stan zdrowia społeczeństw. Niekorzystnym efektem zmieniających się warunków środowiskowych może być wzrost częstości występowania przedwczesnych zgonów na skutek niskiej jakości powietrza pochodzącego ze spalania biomasy na potrzeby rolnictwa, wyřębu lasów oraz zmniejszonego bezpieczeństwa żywnościowego wynikającego z niskich plonów. Rosnące stężenie dwutlenku węgla w atmosferze oraz ekstremalne zjawiska pogodowe (np. susza) mogą prowadzić do zmniejszonej zawartości składników odżywczych w surowcach żywnościowych oraz zmniejszenia plonów, co może nasilać zjawisko głodu (Willett i wsp., 2019).

Kwestia wpływu sposobu żywienia na stan zdrowia społeczeństw i kondycję planety została dostrzeżona przez poważne gremia naukowe. W styczniu 2019 r. w czasopiśmie *Lancet* ukazał się raport „Food in the Anthropocene: The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food system” (Willett i wsp., 2019). Zawarto w nim propozycje działań, które należy podjąć w celu zapewnienia zdrowej i zrównoważonej diety dla rosnącej liczby ludności świata przy jednoczesnym zahamowaniu degradacji środowiska naturalnego. Zrównoważona dieta powinna chronić i szanować bioróżnorodność i ekosystemy, być kulturowo akceptowalna, dostępna i sprawiedliwa ekonomicznie oraz odpowiednia pod względem odżywczym, a także bezpieczna i zdrowa, optymalizująca zasoby przyrodnicze i ludzkie. Proponowaną w raporcie dietą, która spełnia te warunki, jest dieta planetarna, którą cechuje roślinny charakter. Składa się ona głównie z warzyw, owoców, produktów pełnoziarnistych, roślin strączkowych, orzechów i olejów roślinnych. Zawiera małe lub umiarkowane ilości owoców morza i drobiu, nie zawiera lub zawiera niewielką ilość czerwonego i przetworzonego mięsa, dodanego cukru, rafinowanych zbóż i warzyw wysokoskrobiowych. Dzięki niej do 2050 r. byłoby możliwe wyżywienie nawet 10 miliardów ludzi zdrową i bazującą na bezpiecznej dla środowiska produkcji żywności dietą. Dieta planetarna jest globalną dietą referencyjną dla osób dorosłych, która symbolicznie jest reprezentowana przez talerz, którego połowę stanowią warzywa i owoce. Druga połowa talerza to przede wszystkim pełnoziarniste produkty zbożowe, produkty będące źródłem białek roślinnych (fasola, soczewica, nasiona roślin strączkowych), nienasyconych olejów roślinnych, niewielkich ilości mięsa i nabiału oraz niektórych cukrów dodanych i warzyw skrobiowych.

wych. Transformacja aktualnego sposobu żywienia i zbliżenie go do modelu diety planetarnej powinny obejmować:

- zmniejszenie co najmniej o połowę konsumpcji czerwonego mięsa,
- dwukrotne zwiększenie spożycia roślin strączkowych, orzechów, owoców i warzyw,
- zmniejszenie co najmniej o połowę ilości spożywanego cukru,
- preferowanie, jako głównego źródła białka, produktów roślinnych zamiast mięsa,
- realizowanie 35% dziennego zapotrzebowania energetycznego przez spożycie produktów pełnoziarnistych i roślin bulwiastych.

Podsumowując, żywność ma znaczący wpływ na wiele aspektów życia. Produkty, które wybieramy i spożywamy oddziałują na zdrowie, natomiast sposób ich produkcji wpływa na eksploatację zasobów planety, a co za tym idzie – na stan środowiska naturalnego. Raport EAT-Lancet przedstawia rozwiązania w obu obszarach. W kwestii żywieniowej pokazuje konkretne ramy spożycia grup produktów spożywczych oraz wyjaśnia, że zastosowanie diety planetarnej przyczynia się do zmniejszenia zachorowalności na choroby cywilizacyjne oraz zmniejszenia zużycia wody, produkcji gazów cieplarnianych czy utraty różnorodności biologicznej. Dieta planetarna zaleca zwiększenie konsumpcji produktów pochodzenia roślinnego, takich jak warzywa, owoce, orzechy, produkty pełnoziarniste i nienasycone tłuszcze, natomiast wskazuje na ograniczenie spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego, a zwłaszcza mięsa.

Literatura

- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492.
- World Health Organization, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight/>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2018). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition*. Rome, FAO. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

DIETA BEZGLUTENOWA – KIEDY FAKTYCZNIE JEST WSKAZANA

EWA LANGE

Dieta bezglutenowa należy do diet eliminacyjnych, które przez ostatnie dwie dekady zyskały popularność nie tylko z powodu ich rzeczywistych zastosowań w dietoterapii, jako modyfikacje sposobu żywienia stanowiące element terapii, np. alergii pokarmowych czy celiakii, ale także jako element stylu życia wielu osób podążających za kreowanymi przez celebrytów zachowaniami żywieniowymi. Sytuacja ta powoduje, że wiele osób postrzega diety eliminacyjne, w tym m.in. dietę bezglutenową, jako element zalecanego sposobu żywienia, a nie specyficzną, polecaną osobom chorym, dietoterpię. Szacuje się, że około 20% osób w USA zwyczajowo korzysta z produktów bezglutenowych, a rynek tych produktów jest obecnie bardzo urozmaicony zwiększając dostępność tego typu żywności (Sapone i wsp., 2012).

Dieta bezglutenowa, eliminująca zboża glutenowe (pszenicę, żyto, jęczmień i ich krzyżówki) i wszystkie produkty oraz potrawy je zawierające, jest podstawą terapii dietetycznej celiakii, alergii na zboża glutenowe i nieceliakalnej, niealergiczej nadwrażliwości na zboża glutenowe. Jednak tego typu modyfikację diety, z różnych powodów, często bez wcześniejszej konsultacji lekarskiej czy dietetycznej oraz odpowiedniej diagnostyki, podejmuje wiele osób, w tym szczególnie młode kobiety. Znaczna część tych osób nie korzysta też z opieki dietetyka, czerpiąc informacje na temat diety bezglutenowej jedynie z Internetu, prasy i książek (Carlton, 2015).

Liczba osób wymagających stosowania często bardzo rygorystycznej diety bezglutenowej prawdopodobnie wynosi około 6–8%: celiakia występuje u około 1% populacji, alergia na zboża glutenowe u około 0,2–3% osób dorosłych, a nieceliakalna niealergiczna nadwrażliwość na zboża glutenowe praw-

dopodobnie dotyka od 0,5 do nawet 6% populacji (Taraghikhah i wsp., 2020). Przyczyną rozwoju celiakii jest wywoływany przez białka glutenowe proces autoimmunologiczny. Choroba rozwija się u osób o określonej predyspozycji genetycznej – zarówno u dzieci, jak i u dorosłych. Jej objawy mogą dotyczyć przewodu pokarmowego (stany zapalne, objawy dyspeptyczne, wzdęcia, biegunki lub zaparcia), ale często związane są też z zaburzeniami funkcji układu krwiotwórczego, kostnego, równowagi hormonalnej, funkcji wątroby, nerek, mięśnia sercowego czy ośrodkowego układu nerwowego. Diagnostyka celiakii opiera się na czułych i swoistych testach serologicznych, w tym oznaczaniu miana przeciwciał przeciwko tkankowej transglutaminazie w klasie IgA oraz ocenie biopsji jelita cienkiego. Niestety powszechność ograniczania w diecie produktów glutenowych może czasami utrudniać interpretację wyników badań (Sharma i wsp., 2020). Alergia na zboża glutenowe dotyczy głównie nieprawidłowych reakcji na białka pszenicy, w tym nie tylko białka glutenowe, ale np. białka enzymatyczne, inhibitory enzymów czy białka transportujące tłuszcze. Zwykle objawy alergii pojawiają się w krótkim czasie po spożyciu produktów glutenowych i dotyczą objawów zarówno z obrębu układu oddechowego, w tym obrzęku naczynioruchowego błony śluzowej jamy ustnej, obturacji oskrzeli, astmy, ale i zmian skórnych czy objawów ze strony przewodu pokarmowego (nudności, wzdęcia, biegunka), rzadko mogą się pojawić objawy anafilaksji (Koninckx, 2015). Diagnostyka opiera się na oznaczaniu miana swoistych przeciwciał w klasie IgE i/lub testach skórnych, lecz opóźnione pojawienie się objawów może utrudniać ich identyfikację. Dodatkowo mogą być one związane z reakcjami krzyżowymi na pyłki traw lub zwiększoną aktywnością fizyczną (Ansotegui i wsp., 2020).

Możliwe jest też jednak, że u niektórych osób, pomimo wykluczenia w diagnostyce celiakii i alergii na zboża glutenowe, wyłączenie produktów glutenowych z diety zmniejsza nasilenie objawów, których na co dzień doświadczają. Zwykle objawy te nie są tak nasilone jak w przypadku celiakii, choć są do nich podobne, w tym często wymieniane są objawy dyspeptyczne i dyskomfortu w dolnej części jamy brzusznej, odczucia mrowienia, skurcze, bóle kończyn i bóle głowy, zmęczenie, problemy ze snem, niedokrwistość. Objawy te zwykle pojawiają się później niż w alergii IgE-zależnej (natychmiastowej). Za występowanie tych zaburzeń mogą odpowiadać białka glutenowe lub inne białka zwarte w zbożach glutenowych. Przypuszcza się jednak, że u niektórych osób występowanie objawów mogą powodować krótkołańcuchowe węglowodany, ulegające fermentacji lub wolniej absorbowane z przewodu

pokarmowego (FODMAPs – Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols): oligo-, di-, monosacharydy, polimery fruktozy, galaktozy, sorbitol, mannitol, ksylitol, maltitol, laktoza, fruktoza lub fruktany. Możliwe, że objawy mogą powodować też drożdże dodawane do produktów glutenowych lub związki powstające podczas przetwarzania produktów na bazie pszenicy, np. podczas pieczenia (Mumolo i wsp., 2020).

Za naturalnie bezglutenowe uważa się: kukurydzę, ryż, proso, sorgo, grykę, amarantus, maniok (kassawa, tapioka), len, psyllium (babka płesznik), teff (miłka abisyńska), quinoę (komosa ryżowa), ale w diecie bezglutenowej istotny jest też udział innych skrobiowych produktów, takich jak ziemniaki, rośliny strączkowe i orzechy (Bascuñán i wsp., 2017). Owies i jego przetwory są bezpieczne dla większości pacjentów z celiakią, jednak możliwe, że u około 5% z nich mogą pojawić się nieprawidłowe reakcje pokarmowe po spożyciu awieiny, której w owsie jest znacząco mniej w porównaniu do zawartości prolamin w innych zbożach glutenowych (Hollon i wsp., 2013). Włączenie przetworów z owsa do diety bezglutenowej osoby z celiakią najlepiej rozważyć po osiągnięciu poprawy klinicznej, często po około roku jej stosowania, i obserwować możliwe objawy nadwrażliwości pokarmowej. Dodatkowym problemem jest częste zanieczyszczenie tradycyjnych przetworów owsianych innymi zbożami glutenowymi, dlatego najlepiej jest wykorzystywać w diecie bezglutenowej certyfikowane produkty owsiane (Pulido i wsp., 2009). Od 2012 r. za produkty bezglutenowe uznaje się jedynie produkty zawierające 20 mg lub mniej glutenu na kg produktu. Za produkty o zredukowanej zawartości glutenu uznaje się takie, które zawierają od 21 do 100 mg glutenu na kg produktu (Commission Implementing Regulation EU No. 828/2014).

Z diety bezglutenowej eliminowane są nie tylko przetwory ze zbóż glutenowych, takie jak: kasze, płatki, otręby, kielki czy produkty na bazie mąki, ale także produkty zawierające syropy, słody i skrobię pochodzącą z pszenicy, jęczmienia i żyta. Dodatek nawet niewielkich ilości glutenu czy nieoczyszczonej skrobi lub słodu ze zbóż glutenowych może być stosowany w produkcji m.in.: mleka zagęszczanego, smakowych produktów mlecznych (jogurty, serki, napoje), chałwy, marcepanu, wyrobów aromatyzowanych słodem jęczmiennym (np. chipsy, płatki kukurydziane), kiełbas, konserw mięsnych, rybnych i warzywnych, wędlin podrobowych, napojów instant, zup i sosów w proszku/kostkach, mieszanek przyprawowych, proszku do pieczenia, sosów i koncentratów, ketchupu, musztardy, majonezu, dressingów, gum do

zucia, landrynek. Zanieczyszczone przetworami glutenowymi mogą być też potencjalnie bezglutenowe produkty przygotowywane w zakładach, w których wytwarzane są inne produkty glutenowe (o czym producent powinien poinformować na etykiecie produktu) i w zakładach żywienia zbiorowego (np. przez dodatek lub zanieczyszczenie mąką, bułką, wykorzystanie naczyń stosowanych do produktów glutenowych itp.). Do produktów wykluczonych podczas stosowania diety bezglutenowej należą też piwo, kawa zbożowa i opłatek eucharystyczny (Simón i wsp., 2017). Na etykiecie produktów spożywczych powinny znaleźć się także informacje dotyczące zawartości składników lub substancji wywołujących alergię lub nietolerancje pokarmowe (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011).

Dieta bezglutenowa, oprócz zaleceń diety eliminacyjnej, powinna pokrywać zapotrzebowanie na energię i wszystkie składniki pokarmowe, realizując zalecenia prawidłowego żywienia, oraz związane z chorobami współistniejącymi. Produkty bezglutenowe często zawierają większe ilości tłuszczu, zwłaszcza nasyconych kwasów tłuszczowych i izomerów typu *trans* nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz mniejszą ilość białka, błonnika pokarmowego i witamin z grupy B niż ich glutenowe odpowiedniki. Dieta bezglutenowa charakteryzuje się także większym udziałem węglowodanów łatwo przyswajalnych, a część produktów bezglutenowych ma średni lub wysoki indeks glikemiczny, co może wpływać na zwiększenie glikemii poposiłkowej (Giuberti i wsp., 2018). W związku z zainteresowaniem dietą bezglutenową, nie tylko w kontekście jej stosowania u osób z celiakią, oferta produktów bezglutenowych znacznie się poszerzyła, a produkty bezglutenowe dostępne są także w supermarketach, mniejszych sklepach spożywczych oraz w Internecie. Zwiększył się też wybór produktów na bazie naturalnie bezglutenowych surowców roślinnych, niejednokrotnie o mniejszym stopniu przetworzenia, charakteryzujących się lepszą wartością odżywczą. Z drugiej strony zwiększył się także wybór gotowych do spożycia produktów bezglutenowych, w tym nie tylko przetworów zbożowych, ale i mlecznych oraz mięsnych. Na rynku pojawiły się bezglutenowe produkty instant, mrożone, gotowe do spożycia dania, dodatki do potraw (przyprawy, sosy). Wśród pieczywa bezglutenowego przeważa oferta pieczywa na bazie mąk naturalnie bezglutenowych (kukurydzianej, ryżowej, sojowej) o różnym stopniu oczyszczenia, a duża część nie zawiera mleka (laktozy) i jajek. W celu zapewnienia coraz lepszej wartości odżywczej pieczywa bezglutenowego pojawiła się oferta chleba

bezglutenowego na zakwasie, z dodatkami mąki i/lub ziaren ze słonecznika, gryki, prosa, łubinu, amarantusa, lnu i suszonych owoców. Nadal jednak wśród pieczywa cukierniczego, bułek i gotowych ciast dominują drożdżówki, rogaliki na bazie mąki oczyszczonej, niskobiałkowej, z dodatkiem skrobi pszennej bezglutenowej. Najliczniejszą grupę produktów bezglutenowych na naszym rynku stanowią przekąski węglowodanowo-tłuszczowe, a nieliczne z tych produktów zawierają dodatki poprawiające wartość odżywczą. Wśród kasz i makaronów oznakowanych jako bezglutenowe na polskim rynku wciąż dominują przetwory o znacznym stopniu oczyszczenia i rozdrobnienia, także w formie instant (Lange, 2013).

Wśród produktów bezglutenowych najbogatsze w witaminy (z grupy B i witaminę E) i składniki mineralne (m.in. magnez, wapń, żelazo, cynk, miedź) są przetwory gryczane, z prosa oraz z certyfikowanego owsa. Produkty te są również bogate w błonnik pokarmowy, białko i charakteryzują się niskimi wartościami indeksu glikemicznego. Podobną wartością odżywczą charakteryzują się rośliny strączkowe, orzechy, migdały i nasiona lnu, słonecznika i dyni (Kunachowicz, 2015). Udział witamin i składników mineralnych w diecie bezglutenowej można również zwiększyć przez wzbogacenie lub fortyfikowanie żywności bezglutenowej. W Polsce wzbogacane w wapń są napoje roślinne (np. ryżowe, migdałowe, sojowe, owsiane) (Lange, 2013).

Podsumowując, brak odpowiedniej diagnostyki zaburzeń, które mogą wymagać zastosowania diety bezglutenowej oraz wsparcia dietetycznego dla osób stosujących tego typu modyfikacje sposobu żywienia, może sprzyjać nieprawidłowościom w odpowiednim zbilansowaniu racji pokarmowej i pogorszeniu stanu zdrowia. Rozpoczęcie diety bezglutenowej bez poznania rzeczywistych wskazań jej stosowania może sprzyjać niedoborom pokarmowym i pogorszeniu stanu zdrowia.

Literatura

Ansotegui, I.J., Melioli, G., Canonica, G.W., Caraballo, L., Villa, E., Ebisawa, M., Pissalacqua, G., Savi, E., Ebo, D., Gómez, R.M., Sánchez, O.L., Oppenheimer, J.J., Jensen-Jarolim, E., Fischer, D.A., Haahtela, T., Antila, M., Bousquet, J.J., Cardona, V., Chiang, W.C., Demoly, P.M., DuBuske, L.M., Puga, M.F., van Wijk, R.G., González Díaz, S.N., Gonzalez-Estrada, A., Jares, E., Kalpakliou, A.F., Tanno, L.K., Kowalski, M.L., Ledford, D.K., Monge, O.O.P., Almeida, M.M., Pfaar, O., Poulsen, L.K.,

- Pawankar, R., Renz, H.E., Romano A.G., Filho N.A.R., Rosenwasser L., Borges M.A.S., Scala E., Senna G.-E., Sisul J.C., Tang, M.L.K., Thong, B.Y-H., Valent, R., Wood, R.A., Zuberbier, T. (2020). IgE allergy diagnostics and other relevant tests in allergy, a World Allergy Organization position paper. *World Allergy Organ. J.*, 13 (2), 100080. doi: 10.1016/j.waojou.2019.100080.
- Carlton, D. (2015). Understanding why women of childbearing age follow a glutenfree diet and determining where they get their information. *J Nutr Educ Behav*, 47 (4s), s71. doi: 10.1016/j.jneb.2015.04.188.
- Giuberti, G., Gallo, A. (2018). Reducing the glycaemic index and increasing the slowly digestible starch content in gluten-free cereal-based foods: a review. *Inter J Food Science & Technol*, 53 (1), 50–60.
- Koninckx, C.R. (2015). Gluten introduction and coeliac disease risk. *An Pediatr (Barc)*, 82 (1), 4–5.
- Kunachowicz H. (red.) (2015). *Dieta bezglutenowa, co wybrać?* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Lange, E. (2013). Produkty bezglutenowe na rynku polskim. *Handel Wewnętrzny*, 4 (345), 83–95.
- Mumolo, M.G., Rettura, F., Melissari, S., Costa, F., Ricchiuti, A., Ceccarelli, L., Bortoli, N., Marchi, S., Bellini, M. (2020). Is gluten the only culprit for non-celiac gluten/wheat sensitivity? *Nutrients*, 12 (12), 3785. doi: 10.3390/nu12123785.
- Pulido, O., Gillespie, Z., Zarkadas, M., Dubois, Sh., Vavasour, E., Rashid, M., Switzer, C., Godefroy, S. (2009). Introduction of oats in the diet of individuals with celiac disease: a systematic review. *Adv Food Nutr Res.*, 57, 235–285.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylenia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz Rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004. *Dz. Urz. UE*, 304, 22.11.2011, 18–63.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 828/2014 z 30 lipca 2014 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat nieobecności lub zmniejszonej zawartości glutenu w żywności. *Dz. Urz. UE*, 228, 31.7.2014, 5–8.
- Sapone, A., Bai, J.C., Ciacci, C., Dolinsek, J., Green, P.H.R., Hadjivassiliou, M., Kaukinen, K., Rostami, K., Sanders, D.S., Schumann, M., Ullrich, R., Villalta, D., Volta, U., Catassi, C., Fasano, A. (2021). Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. *BMC Medicine*, 10, 13. <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/10/13>.
- Sharma, P., Khasimbi, S., Wakode, S. (2020). Celiac Disease and its clinical manifestations. *International Journal of Celiac Disease*, 8 (1), 22–27.

- Simón, E., Larretxi, I., Churruca, I., Lasa, A. Bustamante, M.Á., Navarro, V., del Pilar Fernández-Gil, M., Miranda, J. (2017). Nutritional and analytical approaches of gluten-free diet in celiac disease. Switzerland: SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition Cham.
- Taraghikhah, N., Ashtari, S., Asri, N., Shahbazkhani, B., Al-Dulaimi, D., Rostami-Nejad, M., Rezaei-Tavirani, M., Razzaghi, M.R., Zali, M.R.. (2020). An updated overview of spectrum of gluten-related disorders: clinical and diagnostic aspects. *BMC Gastroenterology* 20, 258. doi: 10.1186/s12876-020-01390-0.

CHOLESTEROL – WIELOKIERUNKOWE DZIAŁANIE W ORGANIZMIE CZŁOWIEKA

TERESA LESZCZYŃSKA, RENATA BIERZANOWSKA-KOPEĆ

Cholesterol w organizmie człowieka pochodzi z dwóch źródeł, tj. egzogenne (z produktów zwierzęcych) lub endogenne, przy czym biosynteza stanowi ok. 2/3–3/4 ogólnej jego ilości krążącej we krwi. Synteza zachodzi w cytoplazmie i siateczce śródplazmatycznej wszystkich komórek jądrzastych organizmu, ale głównie w wątrobie (60–70%), jelitach (15%) oraz w skórze (5%). Pojawiający się ponadto w świetle przewodu pokarmowego cholesterol pochodzi również z żółci, wydzielanej przez wątrobę (około 2 g/dobę), a także ze złuszczonego się nabłonka jelitowego (około 0,5 g/dobę).

Cholesterol może łatwo ulec utlenieniu do oksysteroli. Związki te, podobnie jak cholesterol, mogą pochodzić ze źródła egzogenne (dieta bogata w produkty przetworzone, poddane termicznej obróbce, natlenianiu, a równocześnie o długim okresie przydatności do spożycia), ale też mogą powstawać w każdej komórce organizmu zawierającej cholesterol. Ich endogenna synteza może przebiegać z udziałem określonych enzymów lub reaktywnych form tlenu (ang. Reactive Oxygen Species, ROS).

Oksysterole występują w wielu wewnątrzkomórkowych szlakach metabolicznych i biorą udział w utrzymaniu homeostazy cholesterolowej. Ich rola w organizmie, jak zasygnalizowano poniżej, jest bardzo złożona i niejednoznaczna.

Korzystne działanie cholesterolu

Rozwijający się płód, chociaż podejmuje syntezę cholesterolu, to jednak w pierwszych tygodniach ciąży wykorzystuje głównie cholesterol matki. Co więcej, nawet po porodzie około 40–50% cholesterolu we krwi noworodka pochodzi z jej organizmu. Transport cholesterolu przez błonę płodową, otaczającą żółtko zarodka (pęcherzyk żółtkowy), a później łożyska, warunkuje prawidłowy jego rozwój i wykształcenie większości organów.

Cholesterol jest jednym z głównych **składników błon komórkowych**, niezbędnych do ich prawidłowego funkcjonowania, obok fosfolipidów i glikolipidów. Zwiększa przepuszczalność i elastyczność błon komórkowych, uczestniczy też w kontrolowaniu dyfuzji małych cząsteczek. Związek ten jest bardzo **ważnym składnikiem komórek nerwowych** – 25% całkowitej jego puli znajduje się w układzie nerwowym. Występuje w błonach komórkowych neuronów, osłonce mielinowej oraz w komórkach glejowych. Ponadto jest pośrednio zaangażowany w szereg mechanizmów neuroprotektoryjnych, w których istotną rolę odgrywają hormony steroidowe z niego wytwarzane. Cholesterol pełni ważne funkcje w przekaźnictwie synaptycznym. Niezbędny jest do poprawnego działania receptorów serotoniny w CUN.

Występowanie wielu dziedzicznych chorób, takich jak: syndrom Smith-Lemli-Opitza (SLOS), syndrom Conradiego-Hünermanna-Happle'a (CHHS), zespół CHILD (ang. *Congenital Hemi Dysplasia with Ichthyosiform Erythroderma and Limb Defects*), choroba Niemann-Picka typu C (NPC) oraz syndrom Retta, powodowanych mutacjami w genach związanych z metabolizmem cholesterolu, potwierdza, jak ważne jest jego znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego.

Substratem do syntezy w wątrobie **kwasów żółciowych**, niezbędnych do emulgowania i trawienia tłuszczów, jest cholesterol. Co istotne, kwasy żółciowe stanowią ligandy dla czynników transkrypcyjnych regulujących ekspresję genów zaangażowanych w ich metabolizm.

Cholesterol służy do biosyntezy w skórze człowieka **prowitaminy D**, która w wątrobie i nerkach ulega podwójnej hydroksylacji, w wyniku czego powstaje aktywny metabolit – 1,25(OH)₂D₃. Ponadto jest substratem do syntezy **hormonów steroidowych**, m.in. płciowych męskich (androgeny) i żeńskich (estrogeny i gestageny).

Niekorzystne działanie cholesterolu

W badaniach *in vitro* stwierdzono, że cholesterol zawarty zarówno w błonie komórkowej, jak i otoczce **koronawirusa** (w tym SARS-CoV, mysiego koronawirusa, świńskiego deltakoronawirusa, ale też wirusa zakaźnego zapalenia oskrzeli) **przyczynia się do jego replikacji** przez usprawnianie wnikania do komórki. Wykazano, że cholesterol jest zaangażowany w wiązanie i zmianę statusu oligomerycznego N-końcowego peptydu fuzyjnego SARS-CoV, który jest niezbędny do wniknięcia wirusa do komórki gospodarza.

Jednym z ważniejszych czynników ryzyka **chorób układu krążenia** (ang. *cardiovascular diseases*, CVDs), przyczyniających się do największej liczby zgonów, jest m.in. niewłaściwy profil lipidowy krwi. Powstanie blaszki miażdżycowej inicjowane jest aktywacją komórek układu immunologicznego i przewlekłym stanem zapalnym, dysfunkcją śródbłonna naczyniowego oraz zaburzeniami metabolizmu lipidów. Pojawiający się miejscowy stan zapalny skutkuje zwiększoną adhezją leukocytów i płytek krwi do śródbłonna oraz wzrostem przepuszczalności naczyń krwionośnych dla lipoprotein frakcji LDL. Frakcja ta, a w niej cholesterol po uprzednim utlenieniu, jest pochłaniana przez makrofagi na zasadzie fagocytozy, co skutkuje tworzeniem komórek piankowatych i blaszki miażdżycowej. Pojawienie się oksysteroli dodatkowo przyspiesza powstawanie zmian patologicznych. Frakcja HDL, w odróżnieniu od LDL, wykazuje działanie przeciwmiażdżycowe.

W komórkach nowotworowych zwiększona jest synteza i wychwytywanie cholesterolu, budulca dla szybko dzielących się komórek. W związku z tym w tkance nowotworowej zawartość cholesterolu, a także oksysteroli jest większa niż w tkance zdrowej.

Według niektórych autorów, oksysterole mogą również przeciwdziałać powstawaniu nowotworu przez ograniczanie inwazji i migracji komórek. Działanie antykancerogenne oksysteroli może opierać się na ich cytotoksyczności i zdolności do wywoływania selektywnej apoptozy komórek nowotworowych.

Niejednoznaczne działanie cholesterolu

Obok opisanego powyżej korzystnego wpływu cholesterolu na funkcjonowanie układu nerwowego związek ten może przyczyniać się do **wzrostu ryzyka rozwoju niektórych chorób neurodegeneracyjnych**, m.in. choroby

Alzheimera (ang. *Alzheimer's disease*, AD) oraz choroby Parkinsona (ang. *Parkinson's disease*, PD). Cholesterol odgrywa istotną rolę w przekształcaniu białkowego prekursora beta amyloidu (ang. *amyloid precursor protein*, APP) do 39–42-aminokwasowego peptydu beta amyloidu (A β), bezpośrednio przyczyniającego się do progresji AD. Ponadto jeden z oksysteroli, 24-hydroksycholesterol, również wpływa na procesy neurodegeneracyjne i ma udział w patogenezie choroby Alzheimera, głównie przez generowanie stresu oksydacyjnego w komórkach.

Choroba Parkinsona objawia się utratą neuronów dopaminergicznych w istocie czarnej oraz powstawaniem ciałek Lewy'ego, bogatych w α -synukleinę. U osób chorych na PD zaobserwowano podwyższony poziom oksysteroli, które przyczyniają się do agregacji α -synukleiny. Udowodniono, że zarówno 24-hydroksysterol, jak i 27-hydroksysterol podnoszą poziom ekspresji α -synukleiny, dopaminy i noradrenaliny oraz wywołują rozpad komórek nerwowych.

Poza niekorzystnym wpływem cholesterolu na ryzyko infekcji wirusowych, opisanym powyżej, duży udział w **regulacji odporności organizmu** mają oksysterole. Niektóre z nich działają jako chemoatraktant (indukują procesy przemieszczania) dla komórek dendrytycznych, makrofagów i limfocytów B. Mogą też regulować proces różnicowania komórek T. Aktywacja sygnałów wewnątrz komórek immunologicznych odbywa się poprzez pobudzenie receptora, dla którego oksysterole są jednym z ligandów. Podczas infekcji wirusowej w aktywowanych makrofagach i komórkach dendrytycznych, pod wpływem działania interferonu i pobudzenia receptora TLR, dochodzi do aktywacji genu hydrolazy 25-hydroksycholesterolu i wzrostu poziomu tego oksysterolu. 25-hydroksycholesterol (ale też 27-hydroksycholesterol) uniemożliwia wytworzenie fuzji pomiędzy otoczką lipidową wirusa a błoną komórki gospodarza, przeciwdziałając zatem wnikaniu do niej wirusów Zika, HCV, HIV, co wykazano w badaniach *in vitro*. Ponadto w ostrym przebiegu COVID-19 we krwi pacjentów znacząco maleje stężenie antywirusowego 27-hydroksycholesterolu, natomiast wzrasta stężenie 7 β -hydroksycholesterolu i 7-ketocholesterolu. Działanie oksysteroli jest powiązane z mechanizmami obronnymi, ale gwałtowne ich generowanie może skutkować objawami stanu zapalnego i stresu oksydacyjnego. Zbyt duża zawartość w tkankach tych związków nie jest korzystna, ze względu na cytotoksyczne działanie.

Podsumowując, można stwierdzić, że cholesterol, jak wykazano powyżej, należy do składników korzystnych dla organizmu człowieka, bezwzględnie potrzebnych dla rozwijającego się płodu, właściwej przepuszczalności i związanej z nią funkcji błon komórkowych (m.in. komórek nerwowych), niezbędnych do syntezy prowitaminy D3, kwasów żółciowych i hormonów steroidowych. Z drugiej jednak strony cholesterol, a głównie jego nadmiar w organizmie, przyczynia się do obniżania odporności na infekcje, zwiększania ryzyka chorób układu krążenia, neurodegeneracyjnych i rozwoju nowotworów. Z kolei rola utlenionych form cholesterolu w organizmie jest bardzo złożona i niejednoznaczna. Działanie oksysteroli zależy od stężenia, rodzaju komórki, na którą oddziałują, oraz od rodzaju receptora wiążącego. Utlenianie cholesterolu w komórkach skutkuje eliminacją z nich jego nadmiaru i utrzymaniem homeostazy cholesterolowej. Niektóre oksysterole mogą utrudniać wnikanie wirusów do wnętrza komórki, uniemożliwiając rozwój infekcji. Mogą działać przeciwzapalnie, jednak ich gwałtowna synteza skutkuje zwiększaniem objawów stresu oksydacyjnego i stanu zapalnego, a w konsekwencji wzrostem ryzyka niektórych schorzeń, np. chorób nowotworowych.

WYBRANE MITY W DIECIE SPORTOWCA

JADWIGA MALCZEWSKA-LENCZOWSKA, OLGA SURAŁA

U sportowców wyczynowych właściwe strategie żywieniowe, oprócz zapewnienia wszystkich składników pokarmowych koniecznych do przywrócenia lub utrzymania homeostazy, mają za zadanie: zapobiegać symptomom zmęczenia lub je redukować, wywoływać dodatkowe powysiłkowe adaptacje, utrzymywać prawidłową pracę układu pokarmowego oraz pomagać w osiągnięciu i utrzymaniu właściwych dla danej dyscypliny masy i składu ciała. Wszystko to stawia przed dietą sportowca duże wyzwania.

Przegląd literatury naukowej dotyczącej żywienia sportowców wskazuje, że na przestrzeni lat rezultaty badań, jak i wynikające z nich praktyczne zalecenia dla sportowców ulegały i wciąż ulegają modyfikacjom, a część z nich z biegiem czasu przestaje być nawet aktualna. Niestety, w środowisku sportowym wciąż funkcjonują niektóre nieaktualne i zweryfikowane już koncepcje. Co więcej, istnieją mity opierające się na nigdy niepotwierdzonej naukowo wiedzy. Są one najczęściej efektem zbyt dużych uogólnień, niejednoznacznych wyników badań lub też błędnych wniosków wypływających z jednostkowych, często jedynie osobistych obserwacji niepopartych żadnymi badaniami naukowymi.

Jeden z takich mitów wciąż funkcjonujący dotyczy *zaleceń unikania węglowodanów w ostatniej godzinie przed wysiłkiem fizycznym*. Jest on oparty na badaniach z lat 70. XX wieku i mówi, że węglowodany spożywane w tym okresie mogą pogarszać wydolność fizyczną organizmu poprzez wzrost stężenia insuliny, która hamują lipolizę i nasila wykorzystanie glikogenu mięśniowego. Potencjalnym efektem metabolicznym spożycia węglowodanów, zwłaszcza tych o wysokim indeksie glikemicznym, godzinę przed

wysiłkiem fizycznym jest również hipoglikemia (tzw. *hipoglikemia z odbicia* lub *hipoglikemia reaktywna*), łącznie z objawami typowymi dla tego stanu (osłabienie, nudności i zawroty głowy).

Według aktualnych danych naukowych wydaje się jednak, że nie ma podstaw, by odradzać sportowcom spożywania węglowodanów na około 1 godzinę przed wysiłkiem fizycznym. Przemawia za tym niskie ryzyko reaktywnej hipoglikemii oraz brak potwierdzonego naukowo ujemnego ich wpływu na wydolność fizyczną sportowca. Także indeks glikemiczny spożytych w tym czasie węglowodanów, choć ma wpływ na metabolizm cukrów w organizmie, to nie wydaje się, aby miał istotny wpływ na wydolność fizyczną organizmu. Biorąc dodatkowo pod uwagę szybsze wchłanianie, większą dostępność, a także mniejsze ryzyko zaburzeń gastrycznych po spożyciu węglowodanów o wysokim IG, sportowcom w ogromnej większości zaleca się właśnie tego typu węglowodany.

Z uwagi na osobniczą zmienność w metabolizmie węglowodanów, zwłaszcza charakteryzujących się wysokim IG, zaleca się wypracowanie indywidualnych schematów żywienia zapobiegających zbyt niemu obniżaniu się stężenia glukozy we krwi. U osób z rozpoznanymi skłonnościami do rozwoju reaktywnej hipoglikemii zalecane jest przyjmowanie węglowodanów bezpośrednio przed wysiłkiem fizycznym bądź podczas rozgrzewki.

Drugim dość powszechnym mitem w żywieniu sportowców jest przekonanie, że *u osób uprawiających sport wyczynowo nie ma limitu na spożycie białka*. Ponieważ białko jest niezbędne do przyrostu masy mięśniowej, wśród sportowców, szczególnie w dyscyplinach siłowych, uważa się, że *im więcej białka w diecie, tym lepiej*.

Chociaż białko jest ważnym makroskładnikiem diety sportowca (konieczne do naprawy, przebudowy lub/i rozbudowy własnych białek mięśniowych, wsparcia metabolicznych adaptacji, podtrzymania jego obrotu w ustroju oraz regeneracji mięśni szkieletowych po wysiłku fizycznym), to samo duże spożycie białka nie zapewnia ani przyrostu tkanki mięśniowej, ani nie chroni mięśni przed spadkiem ich masy, siły i mocy, jeśli nie towarzyszy temu właściwy trening. Chociaż złożone procesy biosyntezy białka zachodzą po każdym zakończonym wysiłku fizycznym, to rodzaj oraz ilość tworzonego białka zależą od charakteru wykonywanej pracy oraz dostępności wszystkich niezbędnych aminokwasów i energii. Nie ma ściśle określonych norm

zapotrzebowania sportowców na białko. Obecnie przyjmuje się, że przy wysiłkach siłowych zapotrzebowanie na ten składnik jest większe (około 2,0 g/kg m.c.) niż w innego rodzaju wysiłkach fizycznych (około 1,5 g/kg m.c.). Ważne jest zatem, aby spożycie tego składnika było dostosowywane do konkretnych sytuacji treningowych i stawianego celu, nie zaś dyscypliny sportu. Chociaż u sportowców mogą zaistnieć sytuacje, w których dieta wysokobiałkowa jest korzystna i skuteczna (np. przy redukcji masy ciała czy podczas leczenia kontuzji), to w większości przypadków spożycie białka powyżej obecnie obowiązujących zaleceń dla sportowców (1,5–2,0 g białka/kg masy ciała na dzień) nie ma naukowego uzasadnienia. Spożycie białka powyżej tych rekomendacji niesie ze sobą ryzyko zmniejszenia efektów treningu, zwłaszcza jeśli odbywa się to kosztem podaży węglowodanów, a chroniczne duże spożycie tego składnika zwiększa ryzyko pogorszenia stanu zdrowia sportowców. Tak więc przeświadczenie sportowców, że „więcej znaczy lepiej”, w przypadku białka nie jest słuszne, gdyż nie jest poparte naukowymi dowodami.

Kolejny mit dotyczy *mimowolnych kurczy mięśni szkieletowych, pojawiających się podczas lub tuż po zakończonym wysiłku fizycznym, i łączenia ich z niedoborem magnezu czy też potasu*. Ten rodzaj bardzo bolesnych dolegliwości nosi nazwę kurczy mięśniowych powiązanych z wysiłkiem fizycznym (ang. exercise-associated muscle cramps, EAMC) i jest wśród sportowców zjawiskiem stosunkowo częstym, zwłaszcza w sportach wytrzymałościowych oraz grach zespołowych. Występowaniu EAMC sprzyjają: długi czas trwania wysiłku, zwiększona jego intensywność, wysoka temperatura otoczenia oraz pojawiające się objawy zmęczenia. Inne czynniki ryzyka EAMC to starszy wiek, dłuższy staż treningowy, większy wskaźnik masy ciała (BMI), mniejszy udział ćwiczeń rozciągających.

Rozwój EAMC jest wysoce nieprzewidywalny (pojawiają się niespodziewanie i spontanicznie), a ich intensywność i czas trwania są bardzo zmienne – od niewielkiego, kilkusekundowego kurczu, po kilkuminutowe, bardzo ostre miejscowe kurcze, unieruchamiające całe ciało. W ciężkich przypadkach po ustąpieniu skurczu mięśni ich ból może utrzymywać się długo (godziny lub nawet dni), co może powodować niezdolność do treningu lub rywalizacji. Chociaż EAMS obserwowane były częściej w miesiącach letnich, to nie są związane z temperaturą ciała, są także niezależne od pasywnego ogrzewania ciała i nie są natychmiast łagodzone przez zastosowanie chłodzenia. Dlatego

nie należy ich ściśle utożsamiać ze skurczami ciepłymi. Nie są to również drgawki, przykurcze czy tiki.

Choć etiologia tego rodzaju kurczy mięśniowych nie została dotychczas poznana, to zwraca się uwagę na przypuszczalnie wieloczynnikowy aspekt tego zagadnienia. Najbardziej prawdopodobną przyczyną EAMC jest brak równowagi w pobudzaniu i wyciszaniu jednostek motorycznych, nie wiadomo jednak, jakie dokładnie czynniki są za to odpowiedzialne. Odwodnienie i zaburzenia elektrolitowe (najprawdopodobniej lokalne na poziomie mięśni) oraz pojawiające się zmęczenie wymieniane są jako główne czynniki sprzyjające tym zaburzeniom nerwowo-mięśniowym, nie ma jednak naukowych podstaw, by wiązać je z niedoborem magnezu czy/i potasu. Jak dotąd nie ma także skutecznych metod zapobiegania tym dolegliwościom u sportowców.

Podsumowując, można wskazać, że przedstawione przykłady pokazują, że brak weryfikacji wiedzy popartej badaniami naukowymi oraz powszechny (przez media społecznościowe) dostęp do różnej jakości informacji z zakresu żywienia powodują, że także w przypadku sportowców powstaje wiele niemających naukowego uzasadnienia teorii. Nauki o żywieniu człowieka, w tym także w aspekcie wysiłku fizycznego, są dziedziną wciąż intensywnie rozwijającą się, co zmusza do ciągłego aktualizowania wiedzy w tym zakresie.

MOC ZIOŁ, CZYLI KORZYŚCI Z DARÓW NATURY

MAŁGORZATA MIRGOS, BARBARA ANGIELCZYK

Historia wykorzystania ziół sięga najdawniejszych czasów. Obecne nurty propagujące zdrowy styl życia i nowo powstające trendy żywieniowe, skierowane głównie na produkty roślinne powodują, że chętnie sięgamy do mądrości naszych przodków, ale też odkrywamy coraz to nowsze zastosowania różnych roślin, w szczególności ziół. Stanowią one grupę roślin zawierających substancje wpływające na metabolizm człowieka, tj. witaminy, mikro- i makroelementy, glikozydy, alkaloidy, kwasy organiczne, saponiny, śluzy, związki fenolowe, taniny, flawonoidy, olejki eteryczne i garbniki (Kohlmünzer, 2013), przez co łączą wartość żywieniową z działaniem farmakologicznym. W celach leczniczych wykorzystuje się poszczególne części roślin, charakteryzujące się największą zawartością cennych związków biologicznie czynnych, zwane surowcami leczniczymi. Mogą to być liście, kwiaty bądź cała część nadziemna rośliny zwana „zielem”, ale także owoce, nasiona czy części podziemne. Bardzo istotne dla ich jakości są zbiór w odpowiedniej fazie rozwojowej oraz warunki suszenia. Część ziół można przygotowywać w formie świeżej, ale większość zmienia nieco swój skład chemiczny po suszeniu i często zyskuje na skuteczności.

Najczęściej zioła kojarzą się z przyprawami i w tym kierunku wykorzystywane są w bardzo szerokim zakresie. Niewątpliwym wyróżnikiem tej grupy roślin zielarskich jest ich aromat, związany z obecnością olejków eterycznych. Główną funkcją przypraw jest podwyższenie wartości smakowej, zapachowej i odżywczej oraz trwałości danej potrawy. Dodawanie ich do różnych potraw ma duże znaczenie profilaktyczne i może chronić przed dolegliwościami przewodu pokarmowego, a także dróg żółciowych. Trendem ostatnich lat są diety wegetariańskie i wegańskie, w których świeże

zioła znajdują zupełnie nowe aspekty wykorzystania i odważnie wchodzą do jadłospisu w większym zakresie niż szczypta suszonego ziela. Pojawiają się zupy z zieleciem pokrzywy, sałatki z liści mniszka lekarskiego, zielone koktajle, a desery w postaci ciastek żołądźowych czy lody o smaku tymiankowym nie stanowią już zaskoczenia. Nie bez znaczenia w wyborze produktów żywnościowych jest coraz większa powszechność różnego typu alergii i nietolerancji pokarmowych, które zmuszają do szukania alternatywy dla istniejących już produktów. Głównymi surowcami zastępującymi zboża były dotychczas kukurydza i ryż, a obecnie mamy do dyspozycji również rodzime produkty ziołowe, jak np. mąka z żołądźi, kłaczy topinamburu czy perzu.

Świetnym urozmaiceniem diety są napary ziołowe, które popularnie zwane są ‘herbatą’, ponieważ w naszych domach najczęściej przygotowuje się je z liści krzewu herbacianego przez zalanie gorącą wodą. To najprostsza forma wyciągu ziołowego, ale także leku roślinnego, ponieważ w takiej postaci można przygotować większość ziół, np. owoce maliny, dzikiej róży, rokitnika, liście mięty czy ziele pokrzywy. Pozwala to nie tylko na urozmaicenie smaku, ale też dostarczenie witamin i cennych związków biologicznie aktywnych. W ziołowych produktach leczniczych wykorzystuje się wiele kierunków ich działania, np. bakteriobójcze (ziele tymianku, szałwii lekarskiej), rozkurczowe (ziele mięty, owoc kopru włoskiego), przeciwzapalne (kwiatostan rumianku, ziele krwawnika), żółciopędne i żółciotwórcze (korzeń i ziele mniszka lekarskiego, korzeń goryczki żółtej) czy sedatywne (kłącze i korzeń kozłka lekarskiego, ziele melisy lekarskiej). Znajdziemy tu także naturalne immunomodulatory, których przykładem może być żeń-szeń (*Panax ginseng* C.A. Meyer), popularna ostatnio ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal.) czy jeżówka wąskolistna (*Echinacea angustifolia* (L.) Moench.).

Wiele roślin, które spotykamy spacerując po łąkach czy lasach, nawet popularnie uważanych za chwasty, może być wykorzystane w kuchni lub stanowić panaceum na różne dolegliwości. W Polsce zbiór surowców ze stanu naturalnego jest nadal popularny i praktykowany. Firma Dary Natury, założona w 1990 r. w miejscowości Koryciny (woj. podlaskie), zapoczątkowała przetwarzanie na większą skalę ziół ze stanowisk dzikich, które były pozyskiwane przez lokalnych zbieraczy w pobliskich lasach. Początkowo w ofercie firmy znajdowało się kilka produktów, ale po kilku latach asortyment firmy zaczął się rozszerzać, głównie o nowe gatunki ziół oraz rośliny przyprawowe, ale też ciekawe produkty ziołowe. Były to m.in. oleje tłoczone

na zimno, które w szybkim czasie zdobyły dużą popularność. Tłoczono olej z lnu (*Linum usitatissimum* L.), lnianki (*Camelina sativa* L.), rzepaku (*Brassica napus* L.) oraz konopi (*Cannabis sativa* L.), a z czasem zaczęto również pozyskiwać oleje z dużo twardszych nasion, np. wiesiołka, dyni, czarnuszki, ostropestu, soi, maliny czy pokrzywy. Nasiona roślin zielarskich są wyjątkowo bogate w związki tłuszczowe, będące jednymi z podstawowych składników pokarmowych i źródeł energii dla ludzkiego organizmu, ale zawierają także wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT), witaminy A, D, E, K oraz sterole (Aranceta i Perez-Rodrigo, 2012). Bardzo ciekawym surowcem olejowym okazały się nasiona dzikiej róży, bogate w kwas linolowy. Stworzone produkty olejowe stanowią unikatową ofertę w branży zdrowego odżywiania i profilaktyki zdrowotnej, czego przykładem są suplementy diety, np. w postaci oleju dla kobiet ciężarnych i karmiących z nasion lnianki siewnej, dzikiej róży, wiesiołka, owoców kminku zwyczajnego i kopru włoskiego.

Zioła i przyprawy znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, ponieważ stanowią nie tylko źródło naturalnych olejów, ale też barwników, konserwantów i substancji odpowiadających za smak i zapach produktów. W związku z licznymi doniesieniami dotyczącymi szkodliwości syntetycznych barwników spożywczych, które mogą wywoływać alergie, bóle głowy i inne zaburzenia, wzrasta zainteresowanie naturalnymi barwnikami żywności, ponadto zwraca się uwagę na powiązanie ich spożywania ze zdrowiem (Berdahl i in. 2010). Ze względu na naturalne składniki o działaniu przeciwbakteryjnym i antyoksydacyjnym, szczególnie związki fenolowe, przyprawy ziołowe są doskonałym dodatkiem do konserwacji żywności (Kapadiya i wsp., 2016). Zioła mogą także wzbogacać i wpływać na jakość produktów mlecznych, takich jak jogurty, sery, masło czy lody (El-Sayed i Youssef, 2019). Olejki eteryczne są używane w przemyśle spożywczym jako aromaty, ale też naturalne i bezpieczne dla środowiska środki przeciwdrobnoustrojowe do konserwacji artykułów spożywczych, np. do produkcji jadalnych filmów i powłok w opakowaniach (Atarés i Chiralt, 2016). Są też szeroko stosowane jako wzmacniacze zapachu w produktach kosmetycznych oraz w aromaterapii. Do produkcji kosmetyków naturalnych wykorzystuje się też inne surowce roślinne bogate w witaminy, mikro- i makroelementy, białka, aminokwasy, węglowodany, fosfolipidy oraz naturalne antyoksydanty. Wprowadzane są na rynek coraz nowsze ekstrakty botaniczne, np. z korzenia

różenia (*Rhodiola rosea* L.), owoców rokitnika (*Hippophae rhamnoides* L.) czy wspomniany wcześniej olej z nasion róży, określane mianem „eliksiru młodości”.

Podsumowując, można stwierdzić, że wiedza o właściwościach ziół była przez wiele lat gromadzona i przekazywana poprzez tradycje zielarskie i kulinarne, a zróżnicowane właściwości ziół umożliwiają ich szerokie wykorzystanie w wielu gałęziach przemysłu. Obecne trendy żywieniowe i zwiększające się zainteresowanie naturalnymi produktami, ale też olbrzymi potencjał ziół sprawiają, że i ich znaczenie na rynku z pewnością będzie rosło.

Literatura

- Aranceta J., Pérez-Rodrigo C. (2012). Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: A systematic review. *British Journal of Nutrition*, 107 (2), 8–22. doi: 10.1017/S0007114512001444.
- Atarés L., Chiralt A. (2016). Essential oils as additives in biodegradable films and coatings for active food packaging. *Trends Food Sci. Technol.* 48, 51–62. doi: 10.1016/j.tifs.2015.12.001.
- Berdahl D.R., Nahas R.I., Barren J.P. (2010). Synthetic and natural antioxidant additives in food stabilization: current applications and future research. *Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications*, 272–320.
- El-Sayed S.M., Youssef A.M. (2019). Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products. *Heliyon*, 5(6), e01989, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01989.
- Kapadiya D.B., Dabhi B.K., Aparnathi K.D. (2016). Spices and herbs as a source of natural antioxidants for food. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 5(7), 280–288. doi: 10.20546/ijcmas.2016.507.029.
- Kohl Münzer S. (2013). *Farmakognozja*. Wydawnictwo PZWŁ, Warszawa.

SUPLEMENTY DIETY – KORZYŚCI I ZAGROŻENIA

JOANNA SADOWSKA

Suplement diety to środek spożywczy, którego celem jest uzupełnienie normalnej diety, będący skoncentrowanym źródłem witamin lub składników mineralnych, lub innych substancji wykazujących efekt odżywczy lub inny fizjologiczny, z wyłączeniem produktów posiadających właściwości produktu leczniczego w rozumieniu prawa farmaceutycznego. Musi być on wprowadzony do obrotu handlowego w formie umożliwiającej dawkowanie, np. w postaci kapsułek, tabletek, drażetek itp. O zamiarze wprowadzenia suplementu do obrotu należy powiadomić Głównego Inspektora Sanitarnego.

Prowadzone badania wykazują różną częstość stosowania suplementacji. Można jednak zauważyć, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat rynek suplementów diety dynamicznie się rozwija, a odsetek osób stosujących suplementację wzrasta. W 2018 r. wartość sprzedaży suplementów diety w Polsce wyniosła 5,4 mld zł.

Jednak wyniki prowadzonych badań wskazują, że niekontrolowana suplementacja nie powinna być bezkrytycznie stosowana przez ogół społeczeństwa, ponieważ nie przynosi ona oczekiwanych korzyści wynikających z uzupełnienia niedoborów składników. Coraz częściej zwraca się uwagę, że powszechnie stosowana suplementacja nie jest właściwą drogą do zachowania zdrowia. Jako pierwsze pojawiły się zastrzeżenia dotyczące podawania w formie suplementów witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Wstępne doniesienia dotyczące niekorzystnego, teratogennego działania wysokich dawek witaminy A pochodzą z połowy XX wieku. W badaniach na modelach zwierzęcych stwierdzono wtedy, że noworodki samice otrzymujących podczas ciąży wysokie dawki retinolu wykazują dużą liczbę wad rozwojowych.

U ludzi również zaobserwowano teratogenne działanie nadmiaru witaminy A na potomstwo.

Także wyniki większości podjętych prób suplementacji diety innymi antyoksydantami okazały się zaskakujące, podważając koncepcję o korzystnych efektach takich działań. Stwierdzono, że dostarczenie nadmiernych ilości wyizolowanego składnika diety, jakim był α -tokoferol, zaburzało metabolizm lipoprotein osocza krwi, prowadziło do peroksydacji lipidów błonowych oraz nasilało zmiany miażdżycowe. Niekorzystne efekty suplementacji obserwowano także podczas stosowania suplementacji β -karotenu u osób palących tytoń lub narażonych na azbest, powodując wzrost częstości występowania nowotworów płuc. Także nadmierna suplementacja witaminy E zwiększała ryzyko rozwoju tego nowotworu. Kwestionowane były także korzyści płynące z suplementacji witaminy D, w nadmiarze sprzyjającej kalcyfikacji naczyń krwionośnych.

Wyniki badań dotyczących niekorzystnego wpływu suplementacji diety witaminami rozpuszczalnymi w tłuszczach stały się podstawą do przeprowadzenia badań z zastosowaniem witamin rozpuszczalnych w wodzie, których nadmiar jest łatwo wydalany z organizmu, przez co uważane są za bezpieczne. Stwierdzono, że nadmierne ilości witaminy C mogą przyczyniać się do nasilenia kamicy nerkowej, zwłaszcza u mężczyzn. Badania wykazały, że także suplementacja diety witaminami z grupy B nie zawsze wywiera efekty korzystne. Może sprzyjać m.in. zaburzeniom gospodarki węglowodanowo-lipidowej, prowadząc do hiperlipidemii i nadmiernego gromadzenia tkanki tłuszczowej. Efektem zastosowanej suplementacji może być także nasilenie przebiegu procesów wolnorodnikowych, manifestujące się wzrostem stężenia parametrów obrony antyoksydacyjnej. Wyniki prowadzonych badań wskazują także, że suplementacja witaminy B₁₂ i/lub folianów zwiększała ryzyko rozwoju raka płuc i jelita grubego.

Niekorzystne efekty zaobserwowano także w przypadku suplementacji diety składnikami mineralnymi. Stwierdzono, że suplementacja wapnia zwiększa ryzyko zawału mięśnia sercowego oraz prawdopodobnie zwiększa ryzyko innych niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych. Szczególnie ostrożnie należy rozważać stosowanie suplementacji diety składnikami mineralnymi u pacjentów z chorobami nerek. Ograniczenie funkcji nefronów może wpływać na zmniejszenie wydalania składników mineralnych z moczem, prowadząc do ich kumulacji i nadmiaru w organizmie.

Podsumowując wyniki wielu badań stwierdzono, że stosowanie suplementów diety nie zmniejszało ryzyka zachorowania na choroby sercowo-naczyniowe, nowotwory, osteoporozę, kataraktę, zwyrodnienie plamki żółtej oraz funkcje poznawcze, niezależnie od wieku, płci, statusu i pochodzenia badanych. Korzystne efekty suplementacji obserwowano tylko u nielicznych osób ze znacznym niedożywieniem. Wydaje się, że istotne jest źródło witamin i składników mineralnych w diecie – spożycie ich z naturalnych źródeł pokarmowych zmniejsza ryzyko chorób, natomiast suplementacja, zwłaszcza nadmiarowa, daje efekty odwrotne. Nie ulega jednak wątpliwości, że suplementacja jest jednym z lepszych sposobów uzupełniania znacznych niedoborów witamin i/lub składników mineralnych w organizmie, ponieważ w krótkim czasie przywraca właściwe wysycenie organizmu i powoduje ustąpienie objawów niedoboru. Wybrane grupy osób, zagrożone niedoborami składników, mogą odnieść korzyści z suplementacji. Do takich grup zaliczono: osoby dorosłe spożywające dietę niskoenergetyczną (poniżej 1600 kcal/24 h), sportowców i osoby pracujące ciężko fizycznie, kobiety w ciąży, zwłaszcza mnogie lub przed 19. rokiem życia, osoby starsze, osoby z określonymi defektami genetycznymi i chorych wymagających restrykcyjnego żywienia dietetycznego, osoby systematycznie przyjmujące antybiotyki lub inne leki zmniejszające biodostępność składników, osoby stosujące diety eliminacyjne, uzależnione od alkoholu, nikotyny lub narkotyków. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy, przede wszystkim należy jednak zalecać racjonalny sposób żywienia i właściwy styl życia, kierując się zasadą „food first”.

Istotnym problemem podczas stosowania suplementacji mogą okazać się interakcje składników suplementów ze składnikami żywności i leków. Równoczesne stosowanie suplementacji i leków może nasilać lub zmniejszać działanie leków oraz zwiększać ryzyko działań niepożądanych. Ryzyko interakcji wzrasta istotnie w przypadku polipragmazji, czyli przyjmowania ponad 5 preparatów jednocześnie. Badania wskazują, że przy stosowaniu 8 preparatów ryzyko interakcji wynosi 100%. Dlatego nie należy zażywać suplementów diety jednocześnie z lekami i zawsze informować lekarza o przyjmowanych suplementach.

Problemem mogą być też zafałszowania suplementów wynikające z zanieczyszczeń przypadkowych lub celowych. Nieprawidłowości dotyczące składu suplementów diety zgłaszane są do Europejskiego Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach RASFF. Trafiają tam

m.in. zgłoszenia dotyczące zafałszowań suplementów, w których pojawiają się substancje niedozwolone (np. testosteron, johimbina, winpocetyna) lub farmakologicznie czynne (np. sibutramina, sildenafil). W latach 2008–2018 do systemu RASFF zgłoszono 380 suplementów zawierających sibutraminę, 98 suplementów zawierających sildenafil, 8 suplementów z fenoloftaleiną, 3 suplementy „zanieczyszczone” testosteronem oraz 50 suplementów z niedozwoloną johimbiną i 24 suplementy z winpocetyną. Do najczęściej fałszowanych suplementów diety należą suplementy wspomagające odchudzanie i na zaburzenia erekcji.

Podsumowując, można stwierdzić, że realne korzyści zdrowotne związane z zażywaniem suplementów diety u ogółu społeczeństwa bez wyraźnych wskazań do ich stosowania nie są do końca poznane, a większość działań niepożądanych może pojawiać się w późniejszym czasie, jako przewlekłe problemy zdrowotne. Korzystanie z suplementów diety może też dawać złudne poczucie bezpieczeństwa, przez co osoby czują się zwolnione z odpowiedzialnego przestrzegania zasad prawidłowego żywienia. Dlatego decyzja o włączeniu suplementów diety w proces żywienia powinna być podejmowana indywidualnie, poprzedzona rzetelną oceną sposobu żywienia, stanu odżywienia i stanu zdrowia oraz rozważeniem korzyści i zagrożeń związanych z wdrożeniem suplementacji diety.

ZABURZENIA ODŻYWIANIA U DZIECI I MŁODZIEŻY

JOANNA SADOWSKA, KRYSZYNA GUTKOWSKA

W ostatnich latach obserwuje się wśród dzieci i młodzieży wzrost częstości występowania zachorowań na zaburzenia odżywiania, czyli jednostki chorobowe charakteryzujące się zaburzeniem łaknienia na podłożu psychicznym. Największa chorobowość na zaburzenia odżywiania występuje wśród dziewcząt w okresie okołopokwitaniowym (15–19 lat), jednak zaburzenia te mogą pojawić się w okresie dzieciństwa (8–13 lat), a nawet wcześniej.

Etiologia zaburzeń odżywiania nie jest w pełni poznana, jednak dotychczasowe badania wskazują, że ich patogeneza jest wieloczynnikowa. Przyczyny można podzielić na czynniki predysponujące do zachorowania, wyzwalające chorobę i ją podtrzymujące. Wśród czynników predysponujących wyróżnia się czynniki genetyczne, psychologiczne, rodzinne i socjo-ekonomiczne. Do czynników wyzwalających chorobę zalicza się m.in.: trudności okresu dojrzewania, krytyczne uwagi dotyczące masy, kształtów, rozmiarów ciała, rozpoczęcie stosowania diety redukcyjnej, sytuacje traumatyczne. Czynniki predysponujące w większości należą do czynników niemodyfikowalnych, natomiast reakcje na czynniki wyzwalające mogą być modyfikowane z poziomu jednostki. Bardzo istotne jest to, jak postrzegają swoje ciało osoby w okresie adolescencji. Charakterystyczne dla tego okresu życia zainteresowanie zmieniającym się ciałem i proporcjami sylwetki powoduje kształtowanie jego postrzegania, akceptacji i samooceny, dokonywanej często w kontekście wzorców środowiskowych czy kreowanych przez mass media. Za podtrzymywanie zaburzeń odżywiania odpowiadają czynniki somatyczne i psychologiczne. W czasie choroby dochodzi do zmian w przewodzie pokarmowym, np. ograniczonego wydzielania soków trawiennych, zahamowania perystaltyki przewodu pokarmowego lub czasami jej odwrócenia. W anorek-

sji proces chorobowy jest stale wzmacniany przez uzyskiwane w wyniku głodzenia poczucie własnej wartości, niezależności, wyjątkowości i oryginalności oraz wzrost poczucia kontroli.

Do zaburzeń odżywiania występujących najczęściej u dzieci i młodzieży należą: ARFID, pica, anoreksja, bulimia i kompulsywne objadanie się.

ARFID jest to zaburzenie polegające na ograniczaniu/unikaniu przyjmowania pokarmów. Ujawnia się zazwyczaj w okresie niemowlęcym lub we wczesnym dzieciństwie. Może również przetrwać do wieku dojrzewania lub pojawić się w tym okresie. Do grupy osób szczególnie narażonych na wystąpienie tego zaburzenia należą osoby zmagające się z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, ADHD lub z zaburzeniami intelektualnymi, dzieci określane jako „niejadki” z powodu wykluczania z diety bardzo wielu produktów z różnych grup i które nie zmieniają swoich nawyków żywieniowych przez długi czas oraz osoby cierpiące na zaburzenia lękowe, np. neofobię żywieniową. Ograniczenie przyjmowania pokarmu wynika z braku zainteresowania produktami spożywczymi lub czynnością jedzenia; unikania jedzenia uwarunkowanego sensorycznie, np. odrzucania produktów spożywczych ze względu na kolor, zapach, strukturę itd.; unikania jedzenia związanego z jego konsekwencjami, co może mieć źródła w awersyjnym doświadczeniu, np. chorobie lub złym samopoczuciu po zjedzeniu określonego pokarmu w przeszłości. Cechą charakterystyczną ARFID, odróżniającą go od anoreksji, jest brak zaburzenia w doświadczaniu masy i kształtu ciała u chorego, jak ma to miejsce w anoreksji.

Pica to tzw. spaczone łaknienie – polega ona na spożywaniu substancji niejadalnych (przez okres co najmniej miesiąca). Spożywanie tych substancji jest niewłaściwe dla danego wieku rozwojowego oraz nie jest częścią praktyki rozpowszechnionej w danym kręgu kulturowym. Wyróżnia się różne podtypy pica, np.: amylofagia – konsumpcja skrobi, geofagia – konsumpcja ziemi, ksylofagia – konsumpcja drewna, hialofagia – konsumpcja szkła, kautopireiofagia – konsumpcja wypalonych zapalek, litofagia – konsumpcja kamieni, trichofagia – konsumpcja włosów, mukofagia – konsumpcja wydzielin z nosa, koprofagia – konsumpcja kału.

Anoreksja to zespół chorobowy polegający na świadomym ograniczaniu przyjmowania pokarmów w celu osiągnięcia szczupłej sylwetki, przy stale zwiększającym się ubytku masy ciała. Jadłowstrętowi towarzyszy zaburzona

ocena własnego ciała, osoba chora postrzega swoje ciało jako grubsze, większe. Wyróżniono dwa typy anoreksji: restrykcyjny i bulimiczny. W przypadku typu restrykcyjnego osoba chora ogranicza przyjmowanie pokarmu do bardzo niewielkich ilości, czasami nieregularnie stosuje środki przeczyszczające. W typie bulimicznym chory ogranicza ilość przyjmowanego pokarmu, regularnie pojawiają się jednak okresy przejadania i prowokowania wymiotów i/lub nadużywania leków przeczyszczających/moczopędnych. Istotne jest odpowiednio wczesne diagnozowanie chorych na anoreksję lub o pewnej predyspozycji do wystąpienia anoreksji i zapobieganie chorobie. Gotowość do zachorowania na anoreksję została nazwana syndromem gotowości anorektycznej (SGA). Jest to pewna gotowość do reagowania głodówką w sytuacji trudnej, może być też wstępną fazą anoreksji.

Bulimia jest to zaburzenie odżywiania charakteryzujące się napadami objadania się, po których występują zachowania kompensacyjne (np. wywoływanie wymiotów, głodówki, użycie środków odwadniających, przeczyszczających, wykonywanie lewatyw, nadmierne ćwiczenia fizyczne), które mają na celu utrzymanie prawidłowej masy ciała.

Zaburzenie z napadami objadania się (BED) jest to zaburzenie odżywiania polegające na powracających sytuacjach napadowego objadania, w czasie którego osoba spożywa obiektywnie duże ilości jedzenia. Po napadzie objadania nie ma działań kompensacyjnych związanych z kontrolą masy ciała, jak ma to miejsce w bulimii. Stopień nasilenia zaburzenia ocenia się, podobnie jak w bulimii, w zależności od liczby napadów objadania w ciągu tygodnia: łagodny (1–3 napady), umiarkowany (4–7 napadów), ciężki (8–13 napadów) oraz bardzo ciężki (14 napadów i więcej). Najczęściej zjadane są produkty wysokowęglowodanowe i/lub wysokołuszczowe, jedzeniu towarzyszą pośpiech i nerwowość. Po napadzie objadania chwilowo pojawia się uczucie relaksu, rozluźnienia, jednak szybko wzrasta napięcie emocjonalne wywołane poczuciem winy i niechęć do siebie. W związku z tym, że po napadach objadania nie występują działania kompensacyjne, osoby chore na BED często zmagają się z problemem nadmiernej masy ciała. Zaburzenia z napadami objadania się rozpoznaje się u 15,7–40% osób otyłych.

Objawy problemów psychicznych manifestują się w sferze jedzenia z wielu powodów. Sam fakt spożycia pokarmu i jego obecność w przewodzie pokarmowym powoduje pobudzenie nerwu błędnego, który należy do

wyciszającego układu przywspółczulnego. Nerw błędny, unerwiający układ trawienny i większość narządów wewnętrznych, poza wpływem na trawienie i wchłanianie, powoduje zwolnienie pracy serca, obniżenie ciśnienia krwi, uspokojenie oddechu, rozluźnienie mięśni gładkich. Stymulacja nerwu błędnego powoduje więc redukcję napięcia i relaksację. Ponadto, spożywana w nadmiarze żywność należy najczęściej do grupy tzw. *comfort food*, które kojarzą się szczególnie pozytywnie w kontekście wyciszenia emocji i których spożycie pozwala nie tylko na zaspokojenie potrzeb fizjologicznych, ale także psychologicznych, ponieważ powodują one uwolnienie neuroprzekazników, które pobudzają układ nagrody.

Podsumowując, można stwierdzić, że o zaburzeniach odżywiania u dzieci i młodzieży nadal wiemy niewiele. Początek choroby jest trudny do zdiagnozowania, ponieważ pierwsze objawy są niecharakterystyczne i zwykle nie budzą niepokoju, mogą też być przypisywane tzw. buntowi okresu dorastania. Bardzo ważne jest zapobieganie chorobie, dawanie dziecku poczucia bezpieczeństwa, otaczanie go miłością, troską, zainteresowaniem, tworzenie autentycznych więzi, ale z obszarem autonomii stosownym do wieku. Wyzwaniem jest wczesna identyfikacja osób z tendencją do występowania zaburzeń odżywiania lub rozpoznanie choroby na wczesnym jej etapie.

SUBSTANCJE DODATKOWE W ŻYWNOSCI

ELŻBIETA SIKORA

Substancje dodatkowe do żywności to różnego rodzaju związki chemiczne, które zazwyczaj nie są naturalnymi składnikami żywności, ale które stosuje się w produkcji żywności w określonym celu. Współczesną produkcję żywności trudno sobie wyobrazić bez ich stosowania, ale zjawisko to miało miejsce już w bardzo odległych czasach. Wtedy też powstawały pierwsze akty prawne regulujące oraz zakazujące takich działań.

Celem stosowania substancji dodatkowych jest oferowanie konsumentom takiej żywności, która będzie spełniać ich oczekiwania w zakresie: jakości, atrakcyjności, funkcjonalności i wygody stosowania, trwałości, walorów dietetycznych, ale także bezpieczeństwa. Producentowi substancje te umożliwiają często usprawnienie procesu technologicznego, obniżenie jego kosztów, zastąpienie trudno dostępnych lub niepożądanych składników, czy też wprowadzenie na rynek nowych, konkurencyjnych produktów.

Dozwolone do stosowania dodatki do żywności są to m.in. barwniki, aromaty, środki słodzące i regulatory kwasowości oraz wzmacniacze smaku, środki konserwujące i zapobiegające utlenianiu składników pokarmowych, związki teksturotwórcze – zagęszczające, żelujące, spulchniające, emulgujące i inne.

W niemal każdej z tych grup znajdują się związki pochodzenia naturalnego oraz substancje otrzymywane syntetycznie. I tak, np. dozwolone są barwniki naturalnego pochodzenia (np. chlorofil E140, karoten E160, antocyjany E163, czerwień buraczana E162, koszenila E120) oraz barwniki syntetyczne (np. tartrazyna E102, żółcień chinolonowa E104, amarant E123, czerwień koszenilowa E124, azorubina E123). Środki te stosuje się w celu przywró-

cenia produktom naturalnej barwy utraconej w wyniku procesu przetwarzania surowca, nadania barwy tym produktom, których naturalna barwa jest nieatrakcyjna, zapewnienia takiej samej barwy poszczególnym partiom produktu, mogącym się różnić ze względu na zmienność surowca. W podobnym celu stosuje się substancje aromatyzujące (naturalne olejki roślinne, esencje, związki syntetyczne).

Wielu konsumentów preferuje produkty o smaku słodkim. Zazwyczaj uzyskuje się go przez dodatek cukru – sacharozy, lub syropu glukozowo-fruktozowego. Produkty takie charakteryzują się zwykle wysokim indeksem glikemicznym (IG) i ich spożycie powinno być ograniczone przez osoby cierpiące cukrzycę I lub II typu i nie tylko. Obecnie przemysł spożywczy dysponuje sporą liczbą substancji, którymi można zastąpić sacharozę. Część z nich to poliole (np. ksylitol E967, maltitol E965, izomalt E953, erytrytol E968) uzyskiwane na drodze przemian odpowiednich cukrów naturalnych. Produkty z ich udziałem nie mają wysokiego indeksu glikemicznego. Drugą grupę zamienników cukru stanowią środki intensywnie słodzące, których słodkość jest od kilkuset do kilkunastu tysięcy większa od słodkości sacharozy, a wartość energetyczna jest znikoma. Przedstawicielami tej grupy są m.in. aspartam E951, sacharyna E954, acesulfam K E950 (środki syntetyczne), taumatyna E957, stewia E960 (środki pochodzenia naturalnego). Substancje te mogą być stosowane w wyrobach cukierniczych, napojach chłodzących, sokach, jogurtach, gumach do żucia oraz pastach do zębów, a także w wyrobach farmaceutycznych.

Duże znaczenie mają w produkcji spożywczej substancje konserwujące i przeciwutleniające. Ich zadaniem jest utrzymanie odpowiednio długiej trwałości środków spożywczych, poprzez zapobieganie zmianom wywoływanym przez mikroorganizmy i procesy chemiczne (utlenianie). Konserwanty takie jak: kwas benzoesowy (E210), kwas sorbowy (E200), dwutlenek siarki (SO_2 – E220) i jego pochodne, azotyn sodu (E250) lub potasu (E249), azotan sodu (E251) lub potasu (E252), nizyna (E234), mają zapobiegać rozwojowi nie tylko mikroflory saprofitycznej (cudzożywej), powodującej fermentację, gnicie czy pleśnienie żywności, ale także mikroflory patogennej (np. *Clostridium botulinum*), która może być przyczyną zatruc pokarmowych.

Utlenianie tłuszczów łączy się z niekorzystnymi zmianami smaku i zapachu produktów i stratami wartości odżywczej tłuszczów. Ponadto, produkty utleniania mogą być szkodliwe dla zdrowia. Zmianom tym można zapobiegać

dodając do żywności przeciwutleniacze, takie jak np. kwas izoaskorbinowy (E215) lub jego sól sodową (E216), butylohydroksyanizol (BHA – E320), butylohydroksytoluen (BHT – E321), estry kwasu galusowego (E310–312) oraz związki fenolowe naturalnego pochodzenia, obecne np. w ekstrakcie z rozmarynu E392).

Jako związki teksturotwórcze stosuje się hydrokoloidy. Są to na ogół naturalnego pochodzenia polisacharydy (wielocukry), takie jak np.: skrobia i skrobie modyfikowane, guma arabska (E414), guma guar (E412), mączka chleba świętojańskiego (E410), ekstrakty z wodorostów – karageny (E407) i alginiany (E401–404), agar (E406), pektyny (E440). Tę listę uzupełniają: guma ksantanowa (E415), guma gellan (E418) – pochodzenia mikrobiologicznego, żelatyna pochodzenia zwierzęcego. Substancje te, ze względu na zdolność wchłaniania wody i pęcznienia, nadają produktom odpowiednią strukturę i stabilność oraz umożliwiają otrzymanie produktów typu light.

Każda substancja, zanim stanie się dodatkiem do żywności, musi przejść bardzo dokładne i wielokierunkowe badania toksykologiczne. Nad trybem takich badań czuwają dwie instytucje działające przy FAO/WHO. Jest to Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności (JECFA) i Komitet Kodeksu Żywnościowego ds. Dodatków do Żywności i Zanieczyszczeń (CCFAC). Ponadto, w każdym kraju działają akty prawne określające m.in. szczegółowe warunki stosowania substancji dodatkowych. W Polsce obowiązuje Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z 25 sierpnia 2006 r. (Dz.U. z 2006 r. nr 171, poz. 1225) i stosowne do niej rozporządzenia, m.in. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych z 22 listopada 2010 r. (Dz.U. z 2010 r. nr 232, poz. 1525), z późniejszymi uzupełnieniami, które zawiera wykaz substancji dodatkowych, które mogą być obecne i stosowane w żywności na terenie naszego kraju. Z kolei Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z 25 października 2011 r. (Dz.Urz. UE z 22.11.2011 L 304/18) nakłada na producentów obowiązek podawania na opakowaniu produktu informacji „na temat obecności dodatków do żywności, substancji pomocniczych w przetwórstwie i innych substancji lub produktów, w których przypadku naukowo dowiedziono, że mogą powodować alergie lub reakcje nietolerancji, aby umożliwić konsumentom, szczególnie osobom cierpiącym na alergię lub nietolerancję pokarmowe, dokonywanie świadomych, bezpiecznych dla nich wyborów”.

Podsumowując, informacja taka spełni swoją rolę, o ile, oczywiście, konsument ją przeczyta. Stąd apel: **CZYTAJMY INFORMACJE PODAWANE NA OPAKOWANIU PRODUKTU!** Nie ograniczajmy się tylko do daty ważności, ale dowiedzmy się także, co tak naprawdę produkt zawiera i jaką przedstawia dla nas wartość żywieniową i zdrowotną. Przy obecnej ofercie rynkowej nietrudno znaleźć taki produkt, który będzie spełniał wszystkie nasze oczekiwania i będzie w pełni służył naszemu zdrowiu. **WYBIERAJMY ŚWIADOMIE!**

SUPERFOODS W TERAPII BEHAWIORALNEJ CUKRZYCY – NOWE TRENDY CZY STARE PRAWDY ŻYWIENIOWE?

BEATA SIŃSKA, ALICJA KUCHARSKA, IWONA TRACZYK

Od lat poszukuje się żywności pozwalającej utrzymać zdrowie i zmniejszyć ryzyko rozwoju chorób cywilizacyjnych, m.in. otyłości, cukrzycy, chorób układu krążenia i nowotworów. Marketingowy termin superfoods jest obecny w przestrzeni publicznej od ponad dwudziestu lat. Sugeruje on istnienie żywności o ponadprzeciętnym pozytywnym oddziaływaniu na stan zdrowia i samopoczucie człowieka. Aktualnie nie istnieje żadna naukowa definicja superżywności. Sugeruje się najczęściej, iż tego rodzaju żywność to grupa/ /podkategoria żywności funkcjonalnej o określonym zdrowotnym zastosowaniu (Lynn, 2006).

Superżywność często jest niejednoznacznie pozycjonowana, na pograniczu żywności i medycyny, co może wprowadzać w błąd konsumentów/pacjentów, zacierając granice między tymi kategoriami produktów (Schneider i Davis, 2010). Propagowany przez mass media ten trend żywieniowy zainteresował również pacjentów diabetologicznych. W ostatnich latach szeroko dyskutowana jest możliwość wspierania leczenia cukrzycy produktami roślinnymi, które były tradycyjnie stosowane w jej terapii. Produkty te zawierają związki bioaktywne regulujące metabolizm, w tym gospodarkę węglowodanową, co skutkuje poprawą zdrowia i ogólnego samopoczucia.

Do szczególnie bogatych w substancje biologicznie czynne należą: owoce i warzywa (Twinomuhwezi, 2020; Awuchi, 2020). Od lat nie udaje się skutecznie zachęcić pacjentów diabetologicznych do zwiększenia ich spożycia, dlatego też każdy sposób ich promowania, nawet jako superfoods, wydaje się zasadny. Wydawane corocznie przez Polskie Towarzystwo Diabetologiczne

zalecenia kliniczne w cukrzycy kładą duży nacisk na terapię behawioralną, w tym dietę i aktywność fizyczną. Polskie zalecenia skupiają się na zawartości i proporcjach makroskładników, mniej miejsca poświęcając znaczeniu określonych produktów w diecie. Nie podkreślają także, w przeciwieństwie do wytycznych Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego (American Diabetes Association, ADA), żywności superfoods jako szczególnie ważnej dla diabetyków. Superfoods są obecne w rekomendacjach ADA już od niemal dziesięciu lat i definiowane są jako żywność zawierająca składniki odżywcze korzystne w leczeniu cukrzycy lub składniki, których brakuje w typowej amerykańskiej diecie. Jakkolwiek autorzy amerykańskich zaleceń zgadzają się, iż superfoods jest terminem marketingowym to w 2022 r. w miejsce nazwy superfoods użyli jeszcze bardziej zwracającego uwagę terminu „superstar foods”. Wśród produktów tych znalazły się: owoce jagodowe i cytrusy, pomidory, warzywa liściaste i kapustne, ryby bogate w kwasy tłuszczowe omega-3, nasiona roślin strączkowych, mleko i jogurt o obniżonej zawartości tłuszczu, pełnoziarniste produkty zbożowe oraz orzechy i nasiona. ADA podkreśla jednocześnie, że żaden pojedynczy produkt nie ma „magicznych mocy” i nie jest w stanie zapewnić wszystkich niezbędnych składników odżywczych organizmowi człowieka. Spożywanie pojedynczych superfoods nie niweluje negatywnych skutków niezdrowego sposobu żywienia i nie wpływa na wyrównanie metaboliczne cukrzycy. Podkreślanie znaczenia tylko wybranych produktów, nazywanych marketingowo superfoods, może osłabiać zalecenie zachęcające do spożywania szerokiej gamy żywności. Z drugiej jednak strony koncepcja superżywności w diabetologii mogłaby zachęcać do spożywania sezonowej żywności produkowanej lokalnie. Do innych polskich superproduktów zaliczyć także można czosnek, cebulę, kapustę, brokuły, aronię, czarny bez, czarną porzeczkę. Urozmaicenie codziennej diety pacjentów z cukrzycą przez włączenie tych produktów do większości posiłków dostarczy wielu związków biologicznie aktywnych o udowodnionym korzystnym wpływie zarówno w profilaktyce, jak i terapii cukrzycy.

Większość produktów uznanych za superżywność jest m.in. doskonałym źródłem cennych składników odżywczych, w tym opisywanych wcześniej związków bioaktywnych. Wśród związków biologicznie aktywnych o naukowo udowodnionym korzystnym wpływie w terapii cukrzycy należą: resweratrol, kwercetyna, hesperydyna, naringina, antocyjany, flawanole, izoflawony, kurkuminoidy.

Podsumowując, surowce i produkty zaliczane do grupy superżywności są często podstawowymi elementami zdrowej, mało przetworzonej diety oraz produktami z bardzo długą tradycją. Ich regularna konsumpcja z uwagi na skład i właściwości oraz wielokierunkowy mechanizm działania może być skuteczną metodą w profilaktyce i wspomaganiu leczenia wielu chorób, w tym cukrzycy. Włączenie sezonowych typowo polskich superproduktów do codziennej diety może przyczynić się do zmniejszenia ryzyka różnych chorób i niezależnie od jakichkolwiek udokumentowanych korzyści zdrowotnych superżywność powinna stanowić integralną część zdrowej i zbilansowanej diety.

Literatura

- Awuchi, C.G., Echeta, C.K., Igwe, V.S. (2020). Diabetes and the Nutrition and Diets for Its Prevention and Treatment: A Systematic Review and Dietetic Perspective. *Health Sciences Research*, 6 (1), 5–19.
- Lynn, J. (2006). Superfoods. *Nutr Bulletin*, 31 (3), 171–172.
- Schneider, T., Davis, T. (2010). Advertising in Australia: Between antinomies and gastro-nomy. *Consumption Markets & Culture*, 13 (1), 31–41.
- Twinomuhwezi, H., Awuchi, C.G., Kahunde, D. (2020). Extraction and Characterization of Pectin from Orange (*Citrus sinensis*), Lemon (*Citrus limon*) and Tangerine (*Citrus tangerina*). *American Journal of Physical Sciences*, 1, 17–30.

DIETA SPORTOWCA – SUPLEMENTOWAĆ CZY NIE SUPLEMENTOWAĆ?

OLGA SURAŁA, JADWIGA MALCZEWSKA-LENCZOWSKA

Specjaliści do spraw żywienia są zgodni, że prawidłowo zbilansowana dieta dostosowana do aktualnych celów treningowych jest wystarczająca dla zachowania zdrowia zawodnika, jak również kształtowania pożądanych zdolności wysiłkowych. Pomimo promowania koncepcji „w pierwszej kolejności żywność” (ang. „food first” approach), mity dotyczące potrzeby *suplementacji osób aktywnych fizycznie* nie są rzadkością. Wielu sportowców, niezależnie od poziomu wyczynu, uważa bowiem, że stosowanie suplementów diety jest niezbędnym elementem procesu treningowego. Według ekspertów u dorosłych, aktywnych fizycznie osób suplementacja na ogół nie jest konieczna, gdyż niedobory większości składników odżywczych można uzupełnić stosując odpowiednio zbilansowaną dietę. Z kolei w przypadku niepełnoletnich sportowców suplementacja jest zasadna jedynie w celu wyrównywania niedoborów żywieniowych. Uważa się, że przestrzeganie programu treningowego, odpowiednia regeneracja, dostateczna ilość snu, jak również racjonalny sposób odżywiania w zupełności wystarczą, by kształtować wydolność fizyczną młodych zawodników. Trzeba też podkreślić, że zalecenia dotyczące dawek i sposobu suplementacji tworzone są na podstawie badań z udziałem osób dorosłych, głównie mężczyzn. Trudno zatem ustalić skuteczny, a przede wszystkim bezpieczny protokół suplementacji dla sportowców < 18 r.ż. Według ekspertów stosowanie suplementów diety w celu poprawy wydolności przez młodzież postrzegane jako nieetyczne.

Współcześnie promuje się nową koncepcję podejścia do żywienia sportowców, tj. „Food First Not Food Only (FFNFO)”. Autorzy FFNFO podkreślają, że diety oparte na naturalnej żywności są podstawą, jednakże zwracają

uwagę na niektóre okoliczności, przy których dieta złożona jedynie z produktów żywnościowych może być niewystarczająca, a nawet szkodliwa zarówno dla zdrowia, jak i wydolności fizycznej zawodnika. Eksperci wymieniają sześć powodów, dla których restrykcyjne podejście na zasadzie „food only” nie zawsze jest optymalne. Po pierwsze, niektóre składniki odżywcze trudno dostarczyć w odpowiedniej ilości bez nadmiernego spożycia produktów spożywczych będących ich źródłem (np. kreatyna z mięsem). Po drugie, źródłem niektórych niezbędnych składników odżywczych są produkty wykluczane z diety przez niektórych zawodników (np. witamina B₁₂ w produktach pochodzenia zwierzęcego). Po trzecie, mimo że produkty żywnościowe mogą być dobrym źródłem niektórych substancji aktywnych, to ich dokładna zawartość w konkretnym produkcie spożywczym jest nieznana (np. kofeina w kawie). Po czwarte, czasami w celu poprawy stanu zdrowia konieczne może być podanie wysokich dawek niektórych składników odżywczych (np. cynk do ssania podczas infekcji górnych dróg oddechowych). Po piąte, stosowanie produktów żywnościowych jako źródła składników odżywczych w okresie okołotreningowym lub podczas treningu może być trudne ze względów praktycznych (np. kanapka vs żel). I wreszcie po szóste, wysokiej jakości suplementy, testowane pod kątem obecności substancji zabronionych, mogą stanowić alternatywę dla produktów żywnościowych, szczególnie gdy istnieje obawa odnośnie do higieny i/lub bezpieczeństwa zdrowotnego żywności (np. ryzyko zanieczyszczenia klenbuterolem mięsa w niektórych krajach).

Powyższe przykłady pokazują, że istnieją okoliczności, w których zastosowanie suplementów o potwierdzonym naukowo działaniu może stanowić uzasadniony i wartościowy dodatek do prawidłowo zbilansowanej diety.

Jednym z suplementów o naukowo potwierdzonym działaniu, którego stosowanie może stanowić uzasadnione uzupełnienie diety sportowca, jest kreatyna. *Na temat tej substancji powstało wiele mitów dotyczących optymalnego sposobu, formy, efektów ubocznych czy bezpieczeństwa jej suplementacji.* Wybór protokołu przyjmowania kreatyny nie ma wpływu na skuteczność suplementacji. Faza ładowania nie jest konieczna, a wręcz może być niepożądana dla niektórych sportowców, gdyż efektem fazy ładowania może być wzrost masy ciała, prawdopodobnie spowodowany retencją wody w przestrzeni wewnątrzkomórkowej. Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy uważa się jednak, że jest to stan przejściowy, który mija w toku długotrwałej suplementacji, a większa od wyjściowej zawartość wody w organizmie jest

naturalną konsekwencją zwiększenia beztłuszczowej masy ciała. Monohydrat jest najlepiej przebadaną formą kreatyny, którą cechuje najwyższa zawartość czystej kreatyny, a także doskonała biodostępność. Ponadto, monohydrat jest co najmniej tak skuteczny jak inne formy kreatyny, a jednocześnie jest dużo tańszą opcją. Z badań wynika, że suplementacja kreatyną jest bezpieczna i nie stanowi ryzyka dla zdrowia nerek, aczkolwiek osoby z chorobami tego narządu powinny skonsultować decyzję o suplementacji z lekarzem.

Kolejnym suplementem o udowodnionym naukowo działaniu jest beta-alanina, na temat której również krąży wiele mitów. Dotyczą one zarówno *protokołu suplementacji*, jak i *bezpieczeństwa stosowania tego związku, ze względu na jej rzekomy wpływ na niedobory tauryny oraz zjawisko parestezji* podczas jej stosowania. Beta-alanina jest suplementem bezpiecznym, o ile jest przyjmowana według zalecanego protokołu, tj. co najmniej przez 3–4 tygodnie w dawkach wynoszących 3,2–6,4 g/dzień, w formie szybko uwalnianej, w jednorazowych porcjach od 0,8 do maksymalnie 3,2 g. Mogące towarzyszyć temu parestezje są ogólnie uważane za zjawisko przejściowe i nieszkodliwe, które raczej nie powinno budzić niepokoju. Nie ma także naukowych podstaw, by sądzić, że zgodna z rekomendacją suplementacja beta-alaniny może wywierać negatywny wpływ na poziom tauryny w organizmie.

Podsumowując, podstawową zasadą przyświecającą zaspokojeniu potrzeb żywieniowych sportowca, szczególnie młodego, powinno być spożywanie naturalnych produktów spożywczych. Istnieją jednak sytuacje, gdy wprowadzenie suplementacji może być konieczne dla zachowania zdrowia lub korzystne dla wydolności. Chociaż dostępne dowody naukowe wskazują, że jedynie wybrane substancje dostępne w postaci suplementów wykazują efekt ergogeniczny, to ich przyjmowanie w sposób świadomy (stosowny do celu, kontekstu i okoliczności) może przejawiać pewien potencjał wspierający proces treningowy, regenerację czy odporność zawodnika. Należy jednak pamiętać, że rola suplementów względem naturalnej diety jest drugoplanowa. Krytyczna ocena badań naukowych dotyczących wpływu różnych suplementów na wydolność fizyczną sportowca jest zadaniem trudnym i czasochłonnym, wymagającym wiedzy eksperckiej i doświadczenia, których zazwyczaj brakuje sportowcom. Dlatego, aby osiągnąć oczekiwane efekty i ograniczyć niepożądane skutki stosowania różnego rodzaju suplementów, zaleca się, by decyzja o ich stosowaniu była podejmowana świadomie, po konsultacji ze specjalistą z zakresu dietetyki sportowej lub z lekarzem sportowym.

NAPOJE ENERGETYZUJĄCE – ZA I PRZECIWIW

AGATA WAWRZYŃIAK

Napoje energetyzujące (ang. *energy drinks*) są to pobudzające gazowane napoje bezalkoholowe zawierające w swoim składzie kofeinę (około 30–35 mg/100 ml), taurynę, ekstrakt guarany (źródło kofeiny), cukier (lub słodziki), regulatory kwasowości, dwutlenek węgla, witaminy z grupy B, wodę. Niektóre z napojów mogą zawierać ponadto inozytol, glukuronolakton, L-karnitynę, teobrominę i inne ekstrakty ziołowe typu korzeń żeń-szenia (ginseng) czy wyciąg z miłorzębu japońskiego (ginko biloba). Wartość energetyczna napojów energetyzujących waha się od 4 kcal (napoje w wersji light) do nawet 60 kcal/100 ml, zwykle jednak wynosi 45 kcal/100 ml.

Napoje energetyzujące są produktami funkcjonalnymi. Żywność może być uznana za funkcjonalną, jeżeli udowodniono jej korzystny wpływ na jedną lub więcej funkcji organizmu ponad efekt odżywczy. Napoje energetyzujące mogą wpływać na nastrój oraz wydolność psychofizyczną osób je spożywających. Tak więc napoje energetyzujące zaprojektowano, aby zaspokajały potrzeby żywieniowe przede wszystkim osób dorosłych w czasie wzmożonego wysiłku fizycznego lub umysłowego, które, np. z powodów pracy w nocy lub długotrwałej jazdy samochodem, nie mogą w trakcie zmęczenia odpocząć. Napoje energetyzujące nie mają właściwości nawadniających, dlatego nie należy ich spożywać w celu gaszenia pragnienia i nie powinny być utożsamiane z napojami izotonicznymi.

Głównym składnikiem napojów energetyzujących jest alkaloid zwany kofeiną. Kofeina jest substancją z grupy stymulantów, która pobudza ośrodkowy układ nerwowy, nie pozwalając organizmowi odpocząć, a każąc przyspieszyć. Działanie to skutkuje m.in. przyśpieszeniem czynności serca oraz

podniesieniem ciśnienia krwi. Nadmierne spożycie kofeiny, szczególnie u osób wrażliwych, w tym np. u dzieci, młodzieży, kobiet w ciąży, może powodować rozdrażnienie, zdenerwowanie, niepokój, lęk, bezsenność i uzależnienia, zwłaszcza przy obecności w diecie także innych produktów zawierających ten składnik (czekolada, napoje typu cola, suplementy diety).

Przyjmuje się, że dzienna dawka kofeiny dla osób dorosłych wynosząca do 400 mg/dobę nie budzi obaw o bezpieczeństwo zdrowotne. W przypadku dzieci i młodzieży dostępne informacje są niewystarczające, aby zapewnić bezpieczne spożycie kofeiny. Panel ds. Produktów Dietetycznych, Żywienia i Alergii EFSA uważa, że spożycie kofeiny niebudzące obaw, a wynikające ze spożycia kofeiny przez osoby dorosłe (3 mg/kg m.c. dziennie), może służyć jako podstawa do ustalenia pojedynczych dawek kofeiny i dziennego spożycia kofeiny niebudzącego obaw dla młodszych grup wiekowych. Kobietom w ciąży i karmiącym nie zaleca się spożywać większych ilości kofeiny niż 200 mg/dzień.

Po dłuższym okresie regularnego przyjmowania kofeiny występuje zjawisko tolerancji, czyli stopniowego osłabienia odpowiedzi biologicznej organizmu na związek. Kofeina powoduje także uzależnienie, stąd dla dzieci i młodzieży do 16. roku życia nie zaleca się spożycia napojów energetyzujących. Zespół abstynencyjny przejawia się zmęczeniem, pogorszeniem nastroju i koncentracji uwagi, często także bólem głowy, nawet przy uprzednim zwyczajowym dziennym spożyciu kofeiny w ilościach do 200 mg (średnio około 2 filiżanek kawy).

W krajach Unii Europejskiej przepisy prawa żywnościowego regulują podawanie na etykiecie zawartości kofeiny w produktach zawierających powyżej 150 mg tego składnika na litr, jak to ma miejsce w przypadku napojów energetyzujących. Zgodnie z europejskim prawem żywnościowym (Rozporządzenie 1169/2011), napoje przeznaczone do spożycia w stanie niezmodyfikowanym i zawierające kofeinę (z wyjątkiem napojów na bazie kawy, herbaty lub ekstraktu kawy lub herbaty), niezależnie od jej źródła, w proporcji przewyższającej 150 mg/l muszą zawierać na etykiecie produktu ostrzeżenie: „Wysoka zawartość kofeiny; nie zaleca się stosowania u dzieci, kobiet w ciąży i kobiet karmiących piersią”, w tym samym polu widzenia co nazwa napoju, po czym w nawiasach umieszcza się informację dotyczącą zawartości kofeiny wyrażonej w mg na 100 ml.

Źródłem kofeiny w napojach energetyzujących jest także guarana pochodząca z Ameryki Południowej, a zawierającą kofeinę (w przypadku guarany zwaną guaraniną). Guarana działa stymulująco, znosi zmęczenie fizyczne i psychiczne, zwiększa umiejętność koncentracji i zapamiętywania. Jednakże kofeina z guarany nieco wolniej się wchłania z przewodu pokarmowego, przez co jej działanie utrzymuje się dłużej i jest łagodniejsze, mniej intensywne.

Tauryna obecna w napojach energetyzujących w dużych stężeniach wykazuje działanie na mózg, będąc zarówno neuroprzekaznikiem, jak i neuromodulatorem, a w połączeniu z kofeiną poprawia dokładność i czas reakcji organizmu, zwiększając jego zdolność do wysiłku fizycznego i psychicznego. Tauryna sprzyja także regeneracji mięśni po wysiłku.

Inne substancje pobudzające obecne w napojach energetyzujących to inozytol, glukuronolakton, L-karnityna, teobromina.

Węglowodany proste obecne w napojach energetyzujących są źródłem łatwo przyswajalnej energii, a glukoza jest węglowodanem niezbędnym dla pracy mózgu i odżywiania krwinek czerwonych. Poziom glukozy we krwi oddziałuje na funkcje poznawcze organizmu. Glukoza i kofeina zawarte w napojach energetyzujących mogą zwiększyć wydolność organizmu, bez znaczącego wpływu na zmianę zachowania. Wiele badań potwierdza, że podanie napoju zawierającego 25–50 g glukozy poprawia pamięć, zwiększa zdolności poznawcze oraz szybkość przetwarzania informacji wizualnej.

Napoje energetyzujące zwykle zawierają w swoim składzie także witaminy z grupy B, które wspomagają sprawność umysłową regulując pracę układu nerwowego, jak też przyczyniają się do redukcji zmęczenia i znużenia (niacyna, kwas pantotenowy, B₂, B₆, B₁₂).

Nadmierne spożycie napojów energetyzujących lub stosowanie ich niezgodnie z przeznaczeniem może stanowić zagrożenie dla zdrowia, szczególnie w przypadku dzieci i młodzieży, jak też innych grup wrażliwych. Kofeina zawarta w napojach energetyzujących może być przyczyną obniżenia czasu i jakości snu oraz zaburzeń nastroju, co może skutkować nawet zwiększeniem zachowań ryzykownych. Młodzież wychowuje się znając napoje energetyzujące, a więc jest do nich przyzwyczajona i nie odczuwa ryzyka zdrowotnego wynikającego z nadmiernego ich spożycia. Stąd też dzieciom i młodzieży do 16. roku życia nie zaleca się spożycia napojów energetyzujących, chociaż prawo polskie nie zabrania sprzedaży tego typu napojów osobom poniżej 18.

roku życia. Nadmierne spożycie napojów energetyzujących może zwiększać także ryzyko cukrzycy typu 2 i ryzyko otyłości, gdyż są one źródłem energii. Innym skutkiem ubocznym picia napojów energetyzujących może być ryzyko uszkodzenia szkliwa nazębnego, gdyż napoje te zawierają regulatory kwasowości, co w połączeniu z cukrami może sprzyjać rozwojowi próchnicy.

Aby podkreślić dbałość o bezpieczeństwo spożycia napojów energetyzujących, branża europejska wypracowała w 2012 r. dobrowolny kodeks w tym zakresie, na podstawie którego stworzony został Dobrowolny Kodeks Znakowania i Marketingu Napojów Energetyzujących Polskiej Federacji Producentów Żywności (PFPŻ). Treść kodeksu jest dobrowolnym zobowiązaniem producentów napojów energetyzujących, działających na polskim rynku, dotyczącym działań związanych z promocją, sprzedażą i reklamą tych produktów. Zadeklarowano m.in., iż reklama napojów energetyzujących nie może być publikowana w żadnych środkach przekazu, których publiczność w ponad 35% stanowią dzieci poniżej 12. roku życia, a degustacje tych produktów nie mogą być prowadzone w szkołach podstawowych, gimnazjach ani w innych instytucjach, mających pod opieką dzieci z tej grupy wiekowej. Ponadto, na etykietach napojów energetyzujących jest umieszczone zalecenie o treści „Spożywaj z umiarem” lub podobnej. Zgodnie z przepisami Unii Europejskiej, w przypadku produktów o wysokiej zawartości kofeiny, jej ilość jest zadeklarowana na opakowaniu produktu w widocznym miejscu wraz z adnotacją „Wysoka zawartość kofeiny. Nie zaleca się spożywania przez dzieci, kobiety ciężarne i karmiące piersią”.

Podsumowując, można stwierdzić, że termin napoje energetyzujące (czyli bezalkoholowe napoje pobudzające z kofeiną i/lub tauryną) często mylony jest z terminem napoje energetyczne. Napoje energetyczne są to gazowane napoje bezalkoholowe o znacznej zawartości cukru, które mogą dostarczyć organizmowi dodatkową porcję energii, np. w czasie wzmożonego wysiłku fizycznego (nawet do 60 kcal/100 ml, tj. do 15 g cukru w 100 g płynu), ale nie zawierają tak znaczącej zawartości substancji pobudzających, jak w napojach energetyzujących i zawartości innych substancji odżywczych (są to tzw. puste kalorie). Działanie tego typu napojów jest powodowane przede wszystkim dużą ilością składników wysokoenergetycznych, jakimi są łatwo przyswajalne cukry. Do napojów tego typu, o wysokiej zawartości węglowodanów, ale ze znacznie mniejszą ilością kofeiny, możemy przypisać napoje typu cola.

KAWA I HERBATA. CZY DAJĄ NAM TYLKO PRZYJEMNOŚĆ, CZY COŚ JESZCZE?

REGINA WIERZEJSKA

W związku z popularnością kawy i herbaty temat ich wpływu na zdrowie interesuje nie tylko naukowców, ale i miłośników tych naparów. Przez dziesięciolecia uważano, że produkty te nie mają żadnych wartości odżywczych i klasyfikowane były do grupy używek. Wyniki badań z ostatnich lat są dużo bardziej optymistyczne, a obszar analizowanych zagadnień w największym stopniu dotyczy wpływu tych naparów na ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy, nowotworów i chorób neurodegeneracyjnych.

Kawa to mieszanina wielu naturalnych składników, których zawartość w porcji naparu zależy od warunków uprawy kawy oraz metody parzenia i prawdopodobnie nikt nie wypił nigdy dwóch identycznych pod względem składu filiżanek kawy. Dla konsumentów najbardziej znanym składnikiem jest kofeina, zaliczana do substancji psychoaktywnych. Stwierdzana zawartość kofeiny w porcji kawy jest bardzo zróżnicowana (od 28 do 322 mg) i zarówno w świetle badań polskich, jak i ogólnoświatowych jej ilość w kawach parzonych nawet tą samą metodą różni się 4–6-krotnie. Pomimo dużej zmienności zawartości kofeiny, przyjmuje się, że przeciętna filiżanka kawy dostarcza 80–90 mg kofeiny. Drugim ważnym składnikiem kawy są polifenole, zwłaszcza kwas chlorogenowy. Polifenole to związki występujące tylko w żywności pochodzenia roślinnego, mające właściwości przeciwwzapalne i przeciwutleniające, a obecnie przypuszcza się, że te występujące w kawie są tak samo cenne dla organizmu, jak te w warzywach i owocach. Podobnie jak w przypadku kofeiny, zawartość polifenoli w naparze kawy jest zmienna, ale szacuje się, że u osób pijących kilka porcji kawy dziennie może ona być głównym źródłem polifenoli w diecie.

W świetle większości badań opublikowanych w ostatnim dziesięcioleciu picie kawy nie powoduje negatywnych skutków kardiologicznych, a najprawdopodobniej ma działanie korzystne. Dotyczy to także jej wpływu na ciśnienie tętnicze krwi, które u osób regularnie pijących kawę nie ulega istotnemu podwyższeniu z powodu rozwoju tolerancji organizmu. Jednakże w kawie parzonej bez użycia filtrów zawarta jest duża ilość diterpenów, które podnoszą poziom cholesterolu LDL we krwi i dlatego zaleca się picie kawy filtrowanej, zwłaszcza w przypadku pacjentów z hiperlipidemią.

Ostatnie dwie dekady badań dostarczyły też cennych danych, że kawa może być elementem profilaktyki cukrzycy typu 2. Z podsumowania światowego piśmiennictwa wynika, że istnieje liniowa zależność pomiędzy zachowalnością na tę chorobę a ilością wypijanej kawy. Szacuje się, że picie 3 filiżanek kawy dziennie zmniejsza ryzyko cukrzycy o 20%, a 5 filiżanek o 30%. Ważną kwestią jest też wpływ picia kawy na ryzyko rozwoju nowotworów, tym bardziej że według niektórych badań ponad 1/3 pracowników ochrony zdrowia uważa, że kawa ma działanie kancerogenne. Zagadnienie to jest przedmiotem cyklicznej oceny Międzynarodowej Agencji ds. Badań nad Rakiem i w świetle ostatniej z nich (2016 r.) nie ma dowodów na rakotwórcze działanie kawy. Co więcej, w odniesieniu do nowotworów wątroby i jelita grubego wyniki badań wskazują, że picie kawy może być nawet czynnikiem ochronnym. W wielu badaniach stwierdzono też, że osoby regularnie pijące kawę rzadziej chorują na chorobę Alzheimera i chorobę Parkinsona, ale hipoteza o istnieniu takiego związku wymaga dalszych badań.

Omawiając wpływ picia kawy na zdrowie warto odnieść się do powszechnego w Polsce poglądu, że kawa wypłukuje magnez i prowadzi do jego niedoborów w organizmie. Kawa zaś jest naturalnym źródłem tego pierwiastka i 3–4 filiżanki dostarczają około 20% dziennego zapotrzebowania. Badanie japońskie wykazało nawet, że u osób, które nie piły dotychczas kawy, po włączeniu do diety 3 filiżanek kawy/dzień stężenie magnezu we krwi po dwóch tygodniach wzrosło o ponad 4%.

Drugim, powszechnie pitym naparem jest herbata. W zależności od procesu technologicznego, jaki przechodzą liście krzewu herbacianego, otrzymuje się trzy główne rodzaje herbat, różniące się nie tylko kolorem i smakiem, ale także składem. Herbatę zieloną, niepoddaną procesowi fermentacji, czerwoną – częściowo fermentowaną, i herbatę czarną, w pełni fermentowaną. Podobnie, jak w przypadku kawy, jej charakterystycznymi składnikami są kofeina

i polifenole. Zawartość kofeiny, nazywanej także teiną ze względu na źródło pochodzenia, jest ściśle uzależniona od czasu parzenia herbaty. Szklanka naparu przygotowanego z jednej łyżeczki liści herbacianych (parzonych 5 minut) zawiera 30–45 mg kofeiny, taka zaś porcja bardzo krótko parzonej herbaty w saszetkach (15 sekund) może mieć tylko 15 mg kofeiny. W czasie fermentacji herbaty polifenole ulegają dużym zmianom biochemicznym, co w zasadniczy sposób wpływa na skład naparów poszczególnych rodzajów herbat. Herbata zielona zawiera głównie katechiny i uważana jest za ich najlepsze źródło w diecie, natomiast w herbacie czarnej dominują powstające z katechin taniny, dające jej charakterystyczne zabarwienie.

Z powodu większej ilości polifenoli o niezmienionej, naturalnej strukturze większość badań naukowych dotyczy herbaty zielonej. Część badań epidemiologicznych wskazuje, że picie herbaty zielonej może być elementem profilaktyki chorób sercowo-naczyniowych, nowotworów i chorób neurodegeneracyjnych. Jednakże dane te pochodzą głównie z Azji, która z jednej strony jest dużym producentem herbaty, a z drugiej, z powodu wielu innych czynników stylu życia, w populacji krajów azjatyckich stwierdza się mniejsze ryzyko chorób cywilizacyjnych. W odniesieniu do nowotworów podsumowaniem aktualnego stanu wiedzy może być stanowisko Amerykańskiego Urzędu ds. Żywności i Leków, zgodnie z którym wyniki badań są na tyle niejednoznaczne, że nie można uznać korzystnego wpływu herbaty zielonej na zmniejszenie ryzyka nowotworów.

Podsumowując, zarówno w przypadku herbaty, jak i kawy eksperci wyraźnie podkreślają, że dotychczasowe badania to w większości badania epidemiologiczne, oparte na obserwacjach. Takie badania nie uwzględniają najprawdopodobniej wszystkich czynników, decydujących o rozwoju chorób. Uznawane w nauce za najbardziej wiarygodne projektowane badania z randomizacją nie są w tym przypadku możliwe, ponieważ osoby, które np. nie lubią kawy, nie zechcą jej pić przez kilkanaście lat, a ci, co ją piją, nie odstawią jej z powodu badania, żeby porównać efekty takiego doświadczenia. Niemniej jednak aktualne dane są na tyle optymistyczne, że picia kawy i herbaty nie należy już postrzegać za nawyk ryzykowny dla zdrowia. Wiele krajów, w tym Polska, wprowadziło filiżankę kawy i herbaty do graficznej piramidy zdrowego żywienia, co oznacza, że produkty te mogą być elementem racjonalnej, prozdrowotnej diety.

CUKRY I SÓL W DIECIE

DARIUSZ WŁODAREK

Jak napisał słynny lekarz i ojciec toksykologii Paracelcus: „Cóż jest trucizną? Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną. Tylko dawka czyni, że dana substancja nie jest trucizną (łac. Omnia sunt venena, nihil est sine veneno. Sola dosis facit venenum)”. Takie podejście jest również jak najbardziej prawdziwe w odniesieniu do wielu składników diety, w tym do cukrów i soli. W przypadku soli jej określone ilości są konieczne do życia, ale nadmiar może prowadzić do wystąpienia poważnych konsekwencji zdrowotnych. Również niewielkie ilości cukrów w diecie, zwłaszcza pochodzenia naturalnego, nie wywierają negatywnego wpływu na zdrowie, ale duże ich ilości w postaci cukru i słodczy mogą mieć działanie niekorzystne dla zdrowia, zwłaszcza gdy towarzyszy im nadmierna wartość energetyczna diety.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) określa jako „cukry wolne” (free sugars) wszystkie mono- i disacharydy (dwucukry), które są dodawane do żywności przez producenta, kucharza lub konsumenta, a także cukry naturalnie występujące w miodzie, syropach i sokach owocowych. W polskiej nomenklaturze jako „cukry” określa się mono- i disacharydy występujące w żywności niezależnie od ich pochodzenia (czyli występujące naturalnie i dodane). Z kolei „cukier” odnosi się do cukru rafinowanego (sacharozy), używanego powszechnie do słodzenia potraw i napojów. Podstawową formą węglowodanów występującą w przyrodzie są polisacharydy, natomiast cukry proste występują rzadko w postaci wolnej, przykładem jest miód produkowany przez pszczoły. Zmiany w sposobie żywienia, zwłaszcza w ostatnich dziesięcioleciach, sprawiły, że cukry występują powszechnie w żywności. Szacuje się, że obecnie występują one w 75% pakowanej żywności, a ich powszechne spożywanie wynika z preferowania przez ludzi słodkiego smaku.

Chociaż dostarczanie węglowodanów wraz z pokarmem jest niezbędne dla życia, to spożywanie cukrów nie niesie ze sobą żadnych dodatkowych korzyści zdrowotnych. Jednocześnie sama obecność cukrów w diecie nie szkodzi zdrowiu, jednak może zmniejszać gęstość odżywczą diety. Szkodliwe jest nadmierne spożycie cukrów, zwłaszcza gdy jest ono skojarzone z nadmierną wartością energetyczną diety. Dostępne wyniki z badań populacyjnych świadczą, że w takiej sytuacji zwiększa się ryzyko rozwoju chorób niezakaźnych, takich jak próchnica, otyłość, zespół metaboliczny, cukrzyca typu 2, choroby układu krążenia, niektóre nowotwory, demencja, niealkoholowe stłuszczenie wątroby (NAFLD).

Sód pełni wiele funkcji w organizmie i jest niezbędny dla jego prawidłowego funkcjonowania. Znajduje się w płynie pozakomórkowym, wpływając na objętość osocza oraz transport komórkowy, uczestniczy we wchłanianiu składników odżywczych i utrzymaniu równowagi wodnej organizmu. Dostarczany jest wraz z produktami spożywczymi, takimi jak świeże mięso, ryby, warzywa, mleko i produkty jego fermentacji, w których, gdy nie są one przetworzone, sód występuje w niewielkich ilościach. Współcześnie większość sodu, który jest spożywany, pochodzi z produktów i potraw, do których została dodana sól lub na skutek dosalania przy stole. Niewielkie ilości sodu są niezbędne dla zdrowia, niestety obecnie jest on dostarczany z dietą w nadmiernych ilościach, co może powodować problemy zdrowotne. Jako że sód uczestniczy w gospodarce wodnej organizmu, nadmierna jego ilość może wpływać na rozwój nadciśnienia tętniczego na skutek retencji płynów. Na podstawie dostępnych wyników badań ogólnie przyjmuje się, że zmniejszenie spożycia sodu wpływa na obniżenie ciśnienia tętniczego, przynajmniej u osób z nadciśnieniem tętniczym. Jednocześnie niejednoznaczne są wyniki dotyczące wpływu sodu na ryzyko wystąpienia innych schorzeń, w tym chorób sercowo-naczyniowych, i śmiertelność. Wydaje się jednak, że zarówno zbyt mała, jak i znaczna ilość sodu jest niekorzystna dla zdrowia człowieka.

Grupy eksperckie na całym świecie formułują zalecenia dotyczące zasad prawidłowego żywienia, w których uwzględniane są informacje dotyczące podaży cukrów i soli w codziennej diecie. Zgodnie z zaleceniami WHO, ilość energii dostarczanej z cukrów nie powinna przekraczać 10% całkowitej wartości energetycznej diety, co odpowiada 50 g (lub około 12 płaskich łyżeczek) cukru dla osoby o prawidłowej masie ciała spożywającej około 2000 kalorii dziennie, ale najlepiej mniej niż 5% całkowitego spożycia energii w celu

uzyskania dodatkowych korzyści zdrowotnych. Ograniczenie to obejmuje wszystkie cukry dodawane do żywności lub napojów przez producenta, kucharza lub konsumenta, a także cukry naturalnie występujące w miodzie, syropach, sokach owocowych i koncentratkach soków owocowych. Z kolei spożycie soli powinno być mniejsze niż 5 g dziennie (odpowiednik spożycia sodu poniżej 2 g dziennie). Podobne są również zalecenia żywieniowe dla populacji amerykańskiej i polskiej sformułowane przez lokalne grupy eksperckie. Również w stanowisku Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci dotyczącym zasad żywienia zdrowych dzieci rekomenduje się ograniczenie spożycia wolnych cukrów. U dzieci ≥ 2 . roku życia i nastolatków powinny one stanowić $< 5\%$ całkowitej wartości energetycznej diety, a u niemowląt i młodszych dzieci spożycie wolnych cukrów powinno być jeszcze mniejsze. WHO i inne organizacje zalecają zmniejszone spożycie soli u dzieci, aby uniknąć szkodliwego wzrostu ciśnienia tętniczego w późniejszym wieku. Warto zaznaczyć, że unikanie dosalania pokarmów dla małych dzieci ma znaczenie w kształtowaniu prawidłowych preferencji żywieniowych w kolejnych latach życia.

Podobnie jak w zaleceniach dla całej populacji, również w żywieniu osób starszych należy unikać nadmiernej ilości soli i cukru w diecie. Osoby starsze niejednokrotnie chorują na choroby przewlekłe, w których przebiegu zmniejszenie ilości spożycia tych składników diety może mieć wpływ na złagodzenie przebiegu choroby. Ograniczenie spożycia cukrów będzie pomagało w wyrównaniu glikemii u osób chorujących na cukrzycę. Z kolei ograniczenie ilości soli w diecie będzie miało wpływ na przebieg chorób układu krążenia, np. nadciśnienia tętniczego, niewydolności serca, jak również innych schorzeń, np. chorób nerek (zaawansowana postać przewlekłej choroby nerek). Jednocześnie ograniczając ilość soli i cukru w diecie osób starszych nie należy być zbyt restrykcyjnym, gdyż może to wpłynąć na ilość spożywanej żywności (zmniejszenie smakowitości potraw) i zwiększyć ryzyko wystąpienia niedożywienia.

Podsumowując można stwierdzić, że nadmierne spożycie soli i cukrów może mieć negatywny wpływ na zdrowie. Nie oznacza to jednak konieczności ich eliminacji z diety, ale spożywania w umiarkowanych ilościach, zgodnych z zaleceniami zdrowego żywienia.

AUTORZY ABSTRAKTÓW

Barbara Angielczyk – mgr inż., Dary Natury

Renata Bierzanowska-Kopeć – dr inż., Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Agata Chmurzyńska – prof. dr hab. n. med. i n. o zdr., Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Ewa Czarniecka-Skubina – prof. dr hab., Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Małgorzata Drywień – dr hab., prof. uczelni, Katedra Żywienia Człowieka, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Anna Gudan – mgr, Zakład Żywienia Człowieka i Metabolomiki, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Krystyna Gutkowska – prof. dr hab., Katedra Badań Rynku Żywności i Konsumpcji, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Anna Harton – dr hab., Katedra Dietetyki, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Monika Hoffmann – dr inż., Katedra Żywności Funkcjonalnej i Ekologicznej, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Małgorzata Jalośńska – dr, Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Aneta Kopeć – prof. dr hab. inż., Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Katarzyna Kozłowska – dr inż., Katedra Żywienia Człowieka, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Alicja Kucharska – dr n. med., Zakład Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Ewa Lange – dr hab., prof. uczelni, Katedra Dietetyki, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Teresa Leszczyńska – prof. dr hab. inż., Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Jadwiga Malczewska-Lenczowska – dr hab., prof. instytutu; Zakład Fizjologii Żywienia i Dietetyki, Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie

Małgorzata Mirgos – dr, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Joanna Sadowska – dr hab., prof. uczelni, Katedra Mikrobiologii Stosowanej i Fizjologii Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Elżbieta Sikora – prof. dr hab., Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Beata Sińska – dr inż., Zakład Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Karolina Skonieczna-Żydecka – dr hab. n. med. i n. o zdr., Zakład Żywienia Człowieka i Metabolomiki, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Ewa Stachowska – prof. dr hab. n. med., Zakład Żywienia Człowieka i Metabolomiki, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Maria Stachurska – mgr, Zakład Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Olga Surała – dr inż., Zakład Fizjologii Żywienia i Dietetyki, Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie

Iwona Traczyk – dr hab., Zakład Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Agata Wawrzyniak – prof. dr hab., Katedra Żywienia Człowieka, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Regina Wierzejska – dr hab. n. med. i n. o zdr., prof. instytutu (NIZP PZH – PIB), Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy

Dariusz Włodarek – dr hab., prof. uczelni, Katedra Dietetyki, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Jerzy Zawistowski – Academic Director, Master of Food Science Program Adjunct Professor Sessional Lecturer, Food, Nutrition and Health Faculty of Land and Food Systems, University of British Columbia, Vancouver BC, Canada

WYDAWNICTWA
INSTYTUTU PROBLEMÓW WSPÓŁCZESNEJ CYWILIZACJI
IM. MARKA DIETRICHA

*Wszystkie publikacje od roku 2019, a także publikacje wcześniejsze zaznaczone
znakami „*” są dostępne w wersji elektronicznej pod adresem www.ipwc.pw.edu.pl*

Rok 2023

LXXXII – Prawdy i półprawdy w żywieniu człowieka – książka abstraktów

Rok 2022

LXXXI – Działalność naukowa – niedoceniany czynnik rozwoju cywilizacyjnego
Polski

LXXX – Podsumowanie dokonań Instytutu 1996–2021

LXXIX – Ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki. Część 2

LXXVIII – Wystąpienia i wykłady inauguracyjne rok akademicki 2021/2022

Rok 2021

LXXVII – Młodzi dorośli: identyfikacje, postawy, aktywizm i problemy życiowe

LXXVI – Stosunek do szczepliń ochronnych: sceptycyzm wobec nauki

LXXV – Wystąpienia i wykłady inauguracyjne rok akademicki 2020/2021

LXXIV – Ewolucja cywilizacyjnej roli i społecznego odbioru nauki

LXXIII – Zmiany klimatu i ich następstwa

Rok 2020

LXXII – Nauczanie po pandemii. Nowe pytania czy nowe odpowiedzi na stare
pytania?

LXXI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2019/2020

Rok 2019

LXX – Szanse i wyzwania dla polskich wydawnictw i czasopism naukowych

LXIX – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2018/2019

Rok 2017

LXVIII – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2017/2018

LXVII – Autonomia uczelni i środowiska akademickiego – odpowiedzialność
i etos akademicki*

LXVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2016/2017

LXV – Student pierwszego roku

Rok 2016

- LXIV – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2015/2016*
- LXIII – Miejsce nauk podstawowych w kształceniu wyższym*

Rok 2015

- LXII – Praktyczne aspekty rekrutacji na studia od roku akademickiego 2015/2016
- LXI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2014/2015*

Rok 2014

- LX – Perspektywy rozwoju kształcenia zawodowego w Polsce*
- LIX – Badania PISA – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość*
- LVIII – Rekrutacja na studia od roku akademickiego 2015/2016 w kontekście zmian w systemie oświaty. Informator dla szkół wyższych*

Rok 2013

- LVII – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2013/2014*
- LVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2012/2013*

Rok 2012

- LV – Problemy nauczania chemii w szkołach średnich i wyższych*
- LIV – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2011/2012*

Rok 2011

- LIII – Problemy nauczania biologii w szkołach średnich i wyższych*
- LII – Problemy nauczania fizyki w szkołach średnich i wyższych*
- LI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2010/2011*
- L – Strategia nauczania matematyki w Polsce – wdrożenie nowej podstawy programowej*

Rok 2010

- XLIX – Natura 2000. Szanse i zagrożenia*
- XLVIII – Współpraca szkół średnich i wyższych*
- XLVII – Podsumowanie dwunastolecia 1996–2008 – Marek Dietrich*
- XLVI – Wykłady inauguracyjne rok akademicki 2009/2010*

Rok 2009

- XLV – Społeczeństwo polskie wobec narodzin III Rzeczypospolitej (1988–1990)*
- XLIV – Woda w obszarach niezurbanizowanych*

Rok 2008

- XLIII – Prywatność – prawo czy produkt?*
- XLII – Polscy uczniowie w świetle badań PISA*
- XLI – Warszawa Akademicka*
- XL – Warszawa Akademicka – Seminarium*

Rok 2007

- XXXIX – Czasopisma naukowe – zmierzch czy transformacja?*
- XXXVIII – Obraz postępu i zagrożeń cywilizacyjnych w mediach
- XXXVII – Uczyć myśleć

Rok 2006

- XXXVI – Wizja polskich uczelni w społeczeństwie globalnym
- XXXV – Rola symboli
- XXXIV – Humanizm i technika

Rok 2005

- XXXIII – Zagadnienia bezpieczeństwa wodnego
- XXXII – Polskie uczelnie XXI wieku
- XXXI – Zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego
- XXX – Emigracja – zagrożenie czy szansa?

Rok 2004

- XXIX – Decyzje edukacyjne
- XXVIII – Uczelnie a innowacyjność gospodarki
- XXVII – Internet i techniki multimedialne w edukacji

Rok 2003

- XXVI – Kierunki kształcenia i standardy nauczania w polskim szkolnictwie wyższym
- XXV – Zarządzanie bezpieczeństwem w sytuacjach kryzysowych

Rok 2002

- XXIV – Jakość kształcenia i akredytacja w szkolnictwie wyższym w Polsce
- XXIII – Autorytet uczelni
- XXII – Problemy etyczne w nauce
- XXI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- XX – Pamięć i działanie

Rok 2001

- XIX – Ekonomiczne efekty edukacji w Polsce
- XVIII – Wolność a bezpieczeństwo
- XVII – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji

Rok 2000

- XVI – Ekonomiczne i społeczne efekty edukacji
- XV – Czy kryzys demograficzny w Polsce?
- XIV – Produkcja, konsumpcja i technika a ocieplenie klimatu
- XIII – Kształcenie międzyuczelniane. Studium warszawskie

Rok 1999

- XII – Władza i obywatel w społeczeństwie informacyjnym
- XI – Koszty kształcenia w szkołach wyższych w Polsce. Model kalkulacyjnych kosztów kształcenia
- X – Problemy etyczne techniki
- IX – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie

Rok 1998

- VIII – Polska a integracja europejska w edukacji. Aspekty informatyczne
- VII – Misja uczelni
- VI – Bezpieczeństwo człowieka we współczesnym świecie
- V – Instrumenty rozwoju systemu kształcenia w Polsce

Rok 1997

- IV – Akademyka Komisja Akredytacyjna. System oceny jakości kształcenia i akredytacji w szkolnictwie wyższym
- III – Jakość kształcenia w szkołach wyższych
- II – Etyka zawodowa
- I – Ochrona własności intelektualnej



ISBN 978-83-89871-52-7