

## **Stanowisko** **Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka Polskiej Akademii Nauk** **w sprawie zaleceń żywieniowych podczas pandemii COVID-19**

### **Pandemia COVID-19 i uniwersalne zalecenia żywieniowe**

Podczas pandemii COVID-19 należy zadbać o osiągnięcie i utrzymanie optymalnego stanu odżywienia organizmu, w tym prawidłowej masy ciała, poprzez dostarczenie z dietą wszystkich składników odżywczych, których organizm potrzebuje w ilości odpowiedniej do wieku, płci, stanu fizjologicznego i aktywności fizycznej, zgodnie z normami żywienia, jeśli indywidualne zapotrzebowanie organizmu nie jest znane.

Ogólną zasadą zbilansowanego odżywiania jest spożywanie urozmaiconej diety opartej na dostępnej żywności. Kluczową strategią żywieniową wspierania organizmu i funkcji układu odpornościowego powinna być dieta z odpowiednią ilością wody i dużym udziałem żywności pochodzenia roślinnego (warzyw, owoców, pełnoziarnistych produktów zbożowych, roślin strączkowych, orzechów, nasion) oraz odpowiednią ilością żywności pochodzenia zwierzęcego (ryb, produktów mlecznych, jaj, produktów mięsnych).

Każdego dnia należy jeść różnorodne świeże i nieprzetworzone lub mało przetworzone produkty spożywcze dostarczające witamin, składników mineralnych, błonnika pokarmowego, białka, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych *n-3* i *n-6* oraz składników o działaniu przeciwutleniającym (np. polifenoli, karotenoidów). Należy unikać cukru, soli i nasyconych kwasów tłuszczowych, aby znacznie zmniejszyć ryzyko nadwagi, otyłości, chorób serca i naczyń, cukrzycy i niektórych rodzajów raka.

### **Ogólne zalecenia żywieniowe podczas pandemii COVID-19 ([załącznik 1](#))**

1. Dbanie o dostosowanie wartości energetycznej diety do aktualnego poziomu aktywności fizycznej
2. Oparcie codziennej diety w połowie na warzywach i owocach
3. Zachowanie odpowiedniego stanu nawodnienia organizmu
4. Dokonywanie racjonalnych wyborów żywności
5. Ograniczenie spożycia cukru, soli i tłuszczów
6. Unikanie picia napojów alkoholowych
7. Przestrzeganie zasad higieny i bezpiecznego postępowania z żywnością
8. Wspólne spożywanie domowych posiłków jako metoda łagodzenia stresu
9. Dbanie o regularną aktywność fizyczną
10. Suplementacja diety, jeśli nie pokrywa zapotrzebowania organizmu
11. Korzystanie z rzetelnych źródeł informacji żywieniowej

### **Pandemia COVID-19 i zalecenia żywieniowe dla dzieci**

Dzieci i młodzież podczas pandemii COVID-19 podlegają tym samym wymaganiom żywieniowym co dorośli, z uwzględnieniem okresów wzrastania i rozwoju jako krytycznych, w których potencjalne niedożywienie może mieć długotrwałe konsekwencje dla zdrowia. Dlatego istotne jest odpowiednie

zaopatrzenie rosnącego organizmu we wszystkie składniki odżywcze, ze zwróceniem szczególnej uwagi na witaminę D.

W przypadku niemowląt do 6. miesiąca życia należy promować wyłączne karmienie piersią jako optymalne dla ich zdrowia i rozwoju. Dotychczas nie wykazano obecności replikującego SARS-CoV-2 w mleku matki, stwierdzono natomiast obecność przeciwciał ochronnych. Rozpoznanie u matki zakażenia SARS-CoV-2 nie jest przeciwwskazaniem do karmienia dziecka jej mlekiem, jednak zalecenia dotyczące karmienia piersią w kontekście zakażenia SARS-CoV-2 mogą się zmieniać wraz z pojawianiem się nowych danych, dlatego należy je śledzić na bieżąco, np. na stronie internetowej Polskiego Towarzystwa Neonatologicznego ([www.neonatologia.edu.pl](http://www.neonatologia.edu.pl)).

W miarę wprowadzania nowych produktów do codziennej diety małego dziecka konieczne jest zapewnienie mu różnorodnej, świeżej i nieprzetworzonej lub mało przetworzonej żywności, aby dostarczyć wody, wszystkich składników odżywczych i błonnika pokarmowego w ilościach odpowiednich do wieku i zapotrzebowania.

Szczególnym problemem u polskich dzieci w różnym wieku jest systematyczny wzrost występowania otyłości, który może dalej narastać, zwłaszcza w okresie pandemii, z powodu mniejszej aktywności fizycznej wynikającej ze zdalnego nauczania i wydłużonego czasu spędzanego przed ekranem oraz ograniczeń w poruszaniu się i kontaktach społecznych. Dlatego w trosce o zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne niezbędne jest promowanie codziennej aktywności fizycznej w ramach dozwolonych przepisami epidemicznymi.

### **Zalecenia żywieniowe dla dzieci podczas pandemii COVID-19 ([załącznik 2](#))**

1. Karmienie piersią
2. Dbanie o codzienne wypijanie wystarczającej ilości wody
3. Dbanie o codzienną aktywność fizyczną
4. Podawanie świeżej i nieprzetworzonej lub mało przetworzonej żywności
5. Zapewnienie tłuszczów o odpowiedniej jakości
6. Ograniczenie spożycia soli i cukrów
7. Przygotowywanie domowych posiłków
8. Korzystanie ze wsparcia psychospołecznego oraz specjalistów

### **Uzasadnienie**

Globalna pandemia związana z zakażeniem SARS-CoV-2 (ang. *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) zmieniła wszystkie aspekty życia codziennego – spowodowała zmianę zachowań żywieniowych i stylu życia większości ludzi, którym towarzyszy wzrost odczuwanego stresu z powodu izolacji, drastycznego ograniczenia kontaktów społecznych i obaw o zakażenie wirusem oraz utratę zatrudnienia i dochodów. Właściwe odżywianie jest ważne dla zachowania zdrowia, a podczas pandemii COVID-19 (ang. *coronavirus disease 2019*) troska o właściwą dietę, dostosowaną do zapotrzebowania organizmu i aktualnego poziomu aktywności fizycznej, nabiera szczególnego znaczenia.

### **Źródła informacji nt. żywienia i zakażenia wirusem SARS-CoV-2**

Identyfikacja czynników żywieniowych związanych z łagodnym, umiarkowanym i ciężkim przebiegiem zakażenia SARS-CoV-2 jest punktem wyjścia do opracowania dobrych praktyk żywieniowych oraz sformułowania zasad postępowania w zapobieganiu zakażeniu i jego leczeniu. Bez wątpienia świat został zaskoczony skalą pandemii i jej skutkami dla zdrowia i życia ludzkiego. Szybko pojawiły się oczekiwania wobec ekspertów, aby wskazali metody leczenia i zapobiegania skutkom zakażenia. Jednak zgromadzenie

mocnych dowodów naukowych (z randomizowanych badań eksperymentalnych) wymaga czasu, a ich uzyskanie w ciągu kilkunastu miesięcy trwania pandemii jest trudne.

Zalecenia żywieniowe zostały opracowane poprzez modyfikację istniejących, dobrze udokumentowanych zaleceń żywieniowych i ich adaptację do zmian w żywieniu i stylu życia Polaków, które zaobserwowano podczas pandemii COVID-19 oraz na podstawie:

- o wiedzy z zakresu fizjologii i patofizjologii dotyczącej wpływu żywności i żywienia na stan odżywienia organizmu i jego funkcjonowanie, w tym funkcje układu odpornościowego;
- o dowodów zgromadzonych przed pandemią dla innych chorób układu oddechowego (np. zapalenia płuc) lub innych wirusów (np. grypy typu A i B);
- o wiedzy pochodzącej z wykonanych podczas pandemii nielicznych badań eksperymentalnych, zwykle jednoosobowych, z małą liczebnością próby, lub badań typu obserwacyjnego, które mają mniejszą siłę w wyjaśnianiu zależności między dietą, zakażeniem SARS-CoV-2, jego przebiegiem i umieralnością; kilka dużych badań eksperymentalnych z tego zakresu jest w toku, ale na ich wyniki i wnioski musimy poczekać.

### **Zmiany w żywieniu i stylu życia podczas pandemii COVID-19**

Z dostępnych badań wynika, że w Polsce podczas trzech pierwszych miesięcy trwania pandemii wielu dorosłych zwiększyło spożycie żywności (34%) i czas spędzany przed ekranem (49%), a zmniejszyło aktywność fizyczną (43%). Spowodowało to wzrost występowania nadwagi, a w niedalekiej przyszłości może wywołać dalszy wzrost wskaźników otyłości i wielu chorób z nią współistniejących, m.in. chorób serca i naczyń, cukrzycy i innych chorób metabolicznych oraz niektórych rodzajów raka. Z drugiej strony, niektórzy dorośli zmniejszyli spożycie żywności (14%), w tym osoby o uprzednio prawidłowej lub za niskiej masie ciała, zwiększając problem występowania niedowagi i niedożywienia oraz zachowań anorektycznych.

Takie zmiany w spożyciu żywności i stylu życia należy uznać za duże zagrożenie dla zdrowia publicznego, zwłaszcza w kontekście nadwagi i otyłości. Przed pandemią otyłych było 4-5% dzieci w wieku 2-6 lat, 8% dziewcząt i 14% chłopców w wieku szkolnym (dane z Narodowego Programu Zdrowia, 2017-2020) oraz w zależności od wieku 4-28% osób dorosłych lub starszych (dane z Europejskiego Ankietowego Badania Zdrowia, 2014 wg GUS 2020), a dwu- lub trzykrotnie więcej Polaków miało nadwagę.

### **Dieta, stan odżywienia i odporność organizmu**

Spożywana żywność i zawarte w niej składniki decydują o stanie odżywienia organizmu i mogą wpływać na jego zdolność do zapobiegania infekcjom i ich zwalczania oraz wspomagać powrót do zdrowia. Żywność jest źródłem ok. 70 składników odżywczych (m.in. aminokwasów, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, glukozy, witamin, składników mineralnych), wielu składników wykazujących aktywność biologiczną (np. polifenoli o właściwościach przeciwutleniających), ale także substancji antyodżywczych (np. fitynianów, szczawianów, askorbinazy – enzymu rozkładającego kwas askorbinowy) lub wręcz szkodliwych zanieczyszczeń [np. arsenu, benzo(a)pirenu], które wspólnie odpowiadają za stan zdrowia organizmu. Dobry stan odżywienia (odpowiednie wysycenie tkanek składnikami odżywczymi) jest niezbędny do zachowania zdrowia i właściwego funkcjonowania wszystkich układów i narządów, w tym układu odpornościowego.

Układ odpornościowy chroni organizm przed czynnikami chorobotwórczymi (bakteriami, wirusami, grzybami, pasożytami), wykorzystując złożone mechanizmy, w które są zaangażowane różnego typu wyspecjalizowane komórki i substancje regulatorowe. Układ odpornościowy jest zawsze aktywny, a aktywność ta rośnie podczas zakażenia. Towarzyszy temu zwiększone tempo metabolizmu oraz większe

zużycie energii i substratów potrzebnych do syntezy substancji i komórek zaangażowanych w procesy obronne.

W funkcjonowaniu układu odpornościowego bierze udział wiele składników pochodzących z diety, a znaczenie w różnego typu procesach obronnych mają witaminy: D, C, A (w tym beta-karoten), E, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, kwas foliowy, składniki mineralne: cynk, miedź, selen i żelazo oraz aminokwasy i wielonienasycone kwasy tłuszczowe *n-3* i *n-6*. Najwięcej uwagi skupiają witaminy D, C i A oraz cynk, selen i wielonienasycone kwasy tłuszczowe *n-3*, ponieważ odgrywają kluczową rolę w utrzymaniu integralności i funkcji układu odpornościowego, w tym aktywacji, różnicowaniu i namnażaniu komórek odpornościowych oraz utrzymaniu stabilności błon komórkowych; ponadto odpowiedź odpornościowa organizmu zależy od ich współdziałania na wielu etapach tego procesu. Wykazano, że te kluczowe składniki odżywcze są szczególnie ważne we wspieraniu obrony przeciwwirusowej i przeciwbakteryjnej organizmu oraz łagodzeniu zakażenia i zmniejszaniu ryzyka ciężkiego przebiegu zwykłych (niecovidowych) zakażeń dróg oddechowych. Na tej podstawie można przewidywać ich korzystny wpływ na przebieg zakażenia SARS-CoV-2, a trwające badania kliniczne pomogą wyjaśnić rolę składników odżywczych we wspomaganie leczenia zakażenia tym wirusem. Aktualnie trwa dyskusja nad możliwością leczniczego zastosowania witamin C, D i A oraz cynku i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych *n-3* w ilościach nieprzekraczających górnych dopuszczalnych poziomów spożycia (łącznie ze składnikami pochodzącymi z diety), jako taniego, farmakologicznego sposobu, który potencjalnie może pomagać w zapobieganiu zakażeniu SARS-CoV-2 lub zmniejszaniu jego skutków.

W regulacji funkcji układu odpornościowego ważną rolę odgrywają także bakterie i inne mikroorganizmy obecne w jelicie grubym człowieka (tzw. mikrobiota jelitowa). Obecność dużej ilości mikroorganizmów probiotycznych (np. *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) korzystnie wpływa na wiele funkcji w jelicie i całym organizmie, m.in. przez tworzenie fizycznej i chemicznej bariery chroniącej jelito grube przed zasiedleniem przez drobnoustroje chorobotwórcze oraz prawdopodobne wzmocnienie odporności wrodzonej organizmu. Dieta jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o składzie mikrobioty jelitowej. Zaburzony skład mikrobioty jelitowej (dysbioza) występuje u osób o dużym spożyciu żywności pochodzenia zwierzęcego, a małym spożyciu żywności pochodzenia roślinnego. I odwrotnie, korzystny skład mikrobioty jelitowej mają osoby spożywające więcej żywności pochodzenia roślinnego, w tym regularnie spożywające żywność prebiotyczną zawierającą krótkołańcuchowe oligosacharydy (np. cebulę, czosnek, rośliny strączkowe, pełnoziarniste produkty zbożowe z owsa lub pszenicy) oraz żywność fermentowaną zawierającą bakterie fermentacji mlekowej (np. jogurt, kefir, mleko acidofilne, kiszone warzywa). U osób dorosłych potwierdzono ostatnio w dwóch przeglądach systematycznych z metaanalizą, że drobnoustroje probiotyczne wzmacniały odpowiedź immunologiczną organizmu na szczepienie przeciwko sezonowej grypie. Co więcej, zaburzony skład mikrobioty jelitowej (dysbiozę) wykazano u pacjentów z ciężkim przebiegiem zakażenia SARS-CoV-2.

Obecnie nie ma dowodów, aby spożywana żywność i zawarte w niej składniki, w tym o właściwościach pro-/prebiotycznych, odgrywały istotną rolę w zapobieganiu zakażeniu SARS-CoV-2 i łagodzeniu jego przebiegu. Jednak **biorąc pod uwagę wartość odżywczą żywności i zapobieganie dysbiozie, rekomendowanie urozmaiconej diety, z dużym udziałem różnorodnej żywności pochodzenia roślinnego oraz odpowiednią ilością żywności pochodzenia zwierzęcego, stosownie do wieku, ma dobre podstawy naukowe.**

### **Niedożywienie i otyłość a zakażenie wirusem SARS-CoV-2**

Niedobory składników odżywczych (niedożywienie jawne lub ukryte), uogólnione lub odnoszące się do pojedynczych składników (np. witamin C i D, witamin z grupy B, cynku, selenu, żelaza, białka), obniżają odporność organizmu, a tym samym mogą zwiększyć ryzyko zachorowania i pogorszyć przebieg wielu różnych chorób. Zatem logiczne jest, że każde osłabienie funkcji obronnych układu odpornościowego, w tym wynikające z niedożywienia, sprzyja zakażeniu SARS-CoV-2. I przeciwnie – zbilansowana dieta, w

pełni pokrywająca zapotrzebowanie organizmu człowieka na wszystkie składniki odżywcze, może wspierać działanie układu odpornościowego, także w przebiegu zakażenia SARS-CoV-2.

Pogląd ten uzasadniają wyniki badań obserwacyjnych. Stwierdzono, że niedobory cynku, selenu, witamin C lub D występowały kilka razy częściej u pacjentów z ciężkim przebiegiem zakażenia SARS-CoV-2 niż u osób niezakażonych lub o lekkim przebiegu zakażenia tym wirusem. Prawie 50% pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19 było niedożywionych. Co więcej, u osób z niedożywieniem ogólnym, pierwotnym lub wtórnym (wynikającym z choroby, hospitalizacji lub zastosowanego leczenia) wykazano ciężki przebieg zakażenia i większą śmiertelność z powodu COVID-19. Analogiczna obserwacja dotyczyła pacjentów z niedowagą lub otyłością, co wskazuje na potrzebę utrzymania zrównoważonego bilansu energetycznego i prawidłowej masy ciała niezależnie od potrzeby właściwego wysycenia tkanek składnikami odżywczymi. Eksperti Europejskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego i Metabolizmu (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) w 2020 r. opublikowali stanowisko, zawierające jednoznaczny rekomendację, że zapobieganie niedożywieniu, jego diagnozowanie i leczenie powinny być rutynowo stosowane w terapii pacjentów z COVID-19, a szczególną troską o dobry stan odżywienia należy otoczyć osoby starsze lub z wieloma innymi chorobami.

Otyłość jest rozważana jako niezależny i prognostyczny czynnik ryzyka ciężkiego przebiegu zakażenia SARS-CoV-2, który zmniejsza szanse pacjenta na przeżycie. Przyczyną złych rokowań u osób otyłych może być współistniejące niedożywienie, ponieważ nadmierna ilość tkanki tłuszczowej nie wyklucza niedoborów składników odżywczych, zwłaszcza u osób o niebilansowanej diecie lub tych, które wielokrotnie stosowały modne, ale szkodliwe diety odchudzające. Otyłość i zakażenie SARS-CoV-2 wykazują pewne podobieństwo – powodują nasilenie procesów zapalnych w organizmie, które mogą przybrać szczególnie drastyczny przebieg w zakażeniu tym wirusem. W ciężkim przebiegu zakażenia SARS-CoV-2 pojawia się krytyczna odpowiedź organizmu, zwana burzą cytokinową, która wynika z aktywacji specyficznych komórek obronnych (makrofagów), występujących w większej ilości w tkance tłuszczowej. Taki scenariusz został opisany w zakażeniu wirusem grypy H1N1 i aktualnie jest rozważany dla zakażenia SARS-CoV-2.

Niezależnie od wyników przyszłych badań, **unikanie nadwagi i otyłości należy bez wątplenia uznać za uzasadnione podejście w profilaktyce zakażenia SARS-CoV-2 i łagodzeniu jego przebiegu.**

### **Żywność, jej składniki i zakażenie wirusem SARS-CoV-2**

W wielu produktach, które mają historycznie udokumentowane spożycie przez ludzi i były stosowane w medycynie tradycyjnej, wykazano istnienie substancji o właściwościach przeciwpalnych, przeciwbakteryjnych lub przeciwwirusowych, np. witaminy C w owocach/sokach z malin lub czarnego bzu, hesperydyny, kemferolu i metyloglioksalu w miodzie, allicyny w czosnku i cebuli, gingeroli w imbirze, kurkuminy w kurkumie, piperyny w pieprzu – przykładów jest o wiele więcej.

Nie ma jednak mocnych dowodów naukowych ani tym bardziej systematycznych przeglądów piśmiennictwa z metaanalizą, że specyficzna żywność (w tym zioła, napary z ziół i przyprawy) lub specyficzne składniki żywności o właściwościach przeciwwirusowych, przeciwbakteryjnych i przeciwpalnych czy też suplementy diety odpowiadają za zapobieganie, łagodzenie objawów lub leczenie zakażenia SARS-CoV-2, w tym ciężkiego covidowego zapalenia płuc, ostrego zespołu oddechowego, burzy cytokinowej, zaburzeń krzepnięcia krwi i niewydolności narządów prowadzącej do śmierci. **Obecnie taki związek jest rozważany jako potencjalny, jest ceną hipotezą,** która wymaga dowodów pochodzących z najwyższej jakości badań eksperymentalnych i oczekuje na ilościowe podsumowanie w systematycznych przeglądach piśmiennictwa z metaanalizą.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz prawdopodobne korzyści dla zdrowia, pomimo braku mocnych dowodów, obecnie **nie ma uzasadnienia, aby odradzać spożycie żywności zawierającej substancje o właściwościach przeciwpalnych, przeciwbakteryjnych lub przeciwwirusowych.** Jednak codzienne

lub częste **spożywanie tej żywności nie powinno prowadzić do drastycznych zmian w składzie diety i pogorszenia jej zbilansowania** z powodu wykluczenia innej żywności zawierającej ważne składniki odżywcze.

Aktualne zatem pozostają opracowane wcześniej zalecenia żywieniowe odnoszące się do populacji generalnej i grup populacyjnych o szczególnych potrzebach. Jako że dzieci, młodzież, osoby starsze, kobiety w ciąży lub karmiące są bardziej narażone na niedobory składników odżywczych i wynikające z tego negatywne skutki dla zdrowia, dbałość o dobry stan odżywienia tych grup populacyjnych jest rozsądnym podejściem w profilaktyce zakażeń SARS-CoV-2.

**Powyższe stanowisko zostało przyjęte jednomyślnie.**

PRZEWODNICZĄCA  
Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka PAN

  
Prof. dr hab. Lidia Wądołowska

### Piśmiennictwo

1. Al-Hatamleh M.A.I., Hatmal M.M., Sattar K., Ahmad S., Mustafa M.Z., Bittencourt M.C., Mohamud R. Antyviral and immunomodulatory effects of phytochemicals from honey against COVID-19: potential mechanisms of action and future directions. *Molecules* 2020; 25:5017. doi:10.3390/molecules25215017
2. Asher A., Tintle N.L., Myers M., Lockshon L., Bacareza H., Harris W.S. Blood omega-3 fatty acids and death from COVID-19: A pilot study. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2021; 166:102250. doi:10.1016/j.plefa.2021.102250
3. Balanzá-Martínez V., Atienza-Carbonell B., Kapczinski F., De Boni R.B. Lifestyle behaviours during the COVID-19—Time to connect. *Acta Psychiatr. Scand.* 2020; 141:399-400. doi:10.1111/acps.13177
4. Barazzoni R., Bischoff S.C., Breda J., Wickramasinghe K., Krznaric Z., Nitzan D., Pirlich P., Singer P. ESPEN Council. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition* 2020; 39(6):1631-1638. doi:10.1016/j.clnu.2020.03.022
5. Bergman P., Lindh Åsa U., Björkhem-Bergman L., Lindh J.D. Vitamin D and respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One* 2013; 8:e65835 doi:10.1371/journal.pone.0065835
6. Bodagh MN, Maleki I, Hekmatdoost A. Ginger in gastrointestinal disorders: A systematic review of clinical trials. *Food Sci. Nutr.* 2019; 7:96-108. doi:10.1002/fsn3.807
7. Calder P.C. Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutr. Prev. Health* 2020; 3:e000085. doi:10.1136/bmjnph-2020-00008
8. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
9. Coronavirus disease (COVID-19): Food safety and nutrition. World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-food-safety-and-nutrition>
10. Cory H., Passarelli S., Szeto J., Tamez M., Mattei J. The role of polyphenols in human health and food system: a mini-review. *Front. Nutr.* 2018; 5:87. doi:10.3389/fnut.2018.00087
11. Drywień M.E., Hamulka J., Zielinska-Pukos M.A., Jeruszka-Bielak M., Górnicka M. The COVID-19 Pandemic Lockdowns and Changes in Body Weight among Polish Women. A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study. *Sustainability.* 2020; 12(18):7768. doi:10.3390/su12187768
12. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens), Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., et al., 2019. Scientific Opinion on the safety of phenylcapsaicin as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal* 2019;17(6):5718. doi:10.2903/j.efsa.2019.5718
13. Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention. [The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 2020; 41(2):145-151. Chinese doi:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003

14. ESCO report: Advice on the EFSA guidance document for the safety assessment of botanicals and botanical preparations intended for use as food supplements, based on real case studies. ESCO Working Group on Botanical Preparations. EFSA Journal 2009; 7(9):280. doi:10.2903/j.efsa.2009.280
15. Feeding babies and young children during the COVID-19 outbreak. World Health Organization, 2021. Dostęp on-line: <https://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/feeding-babies-and-young-children-during-the-covid-19-outbreak.html>
16. First meeting of the Technical Advisory Group on the mental health impacts of COVID-19 in the WHO European Region. Virtual meeting, 23 February 2021, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021. Dostęp online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340714/WHO-EURO-2021-2198-41953-57643-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Food-based dietary guidelines. Food and Agriculture Organization of the United States, 2020. Dostęp online: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/en/>
18. Genoni G., Conio A., Binotti M., Manzoni P., Castagno M., Rabbone I., Monzani A. Management and Nutrition of Neonates during the COVID-19 Pandemic: A Review of the Existing Guidelines and Recommendations. Am. J. Perinatol. 2020; 37(S 02):S46-S53. doi:10.1055/s-0040-1714675
19. Górnicka M., Drywień M.E., Zielinska M.A., Hamulka J. Dietary and Lifestyle Changes During COVID-19 and the Subsequent Lockdowns among Polish Adults: A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study. Nutrients 2020; 12(8):2324. doi:10.3390/nu12082324
20. Groß R., Conzelmann C., Müller J.A., Stenger S., Steinhart K., Kirchhoff F., Münch J. Detection of SARS-CoV-2 in human breastmilk. Lancet. 2020; 395(10239):1757-1758. doi:10.1016/S0140-6736(20)31181-8. Erratum in: Lancet. 2020;396(10253):758.
21. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva: World Health Organization; 2019. Dostęp online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311664/9789241550536-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Hamulka J., Jeruszka-Bielak M., Górnicka M., Drywień M.E., Zielinska-Pukos M.A. Dietary supplements during COVID-19 outbreak. Results of Google trends analysis supported by PLifeCOVID-19 online studies. Nutrients 2021; 13:54. doi:10.3390/nu13010054
23. Healthy at home: Healthy diet. World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/healthyathome/healthyathome---healthy-diet>
24. Hemilä H. Zinc lozenges and the common cold: a meta-analysis comparing zinc acetate and zinc gluconate, and the role of zinc dosage. JRSM Open 2017; 8:205427041769429. doi:10.1177/2054270417694291
25. Hemilä H., Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. Cochrane Database Syst. Rev. 2013:CD000980. doi:10.1002/14651858.CD000980.pub4
26. Hemilä H., Louhiala P. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. Cochrane Database Syst. Rev. 2013:CD005532. doi:10.1002/14651858.CD005532.pub3
27. Honce R., Schultz-Cherry S. Impact of obesity on influenza A virus pathogenesis, immune response, and evolution. Front. Immunol. 2019; 10:1071. doi:10.3389/fimmu.2019.01071
28. Hosseinzade A., Sadeghi O., Naghdipour Biregani A., Soukhtehzari S., Brandt G.S., Esmaillzadeh A. Immunomodulatory Effects of Flavonoids: Possible Induction of T CD4+ Regulatory Cells Through Suppression of mTOR Pathway Signaling Activity. Front. Immunol. 2019; 10:51. doi:10.3389/fimmu.2019.00051
29. Hu N., Li Q-B., Zou S-Y. Effect of vitamin A as an adjuvant therapy for pneumonia in children: a meta- analysis. Zhongguo Dang Dai Er. Ke. Za Zhi 2018; 20:146-153. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2018.02.013
30. Imdad A., Mayo-Wilson E., Herzer K., Bhutta Z.A. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. Cochrane Database Syst. Rev. 2017; 3:CD008524. doi:10.1002/14651858.CD008524.pub3
31. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. (red.) Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Wydawnictwo NIZP-PZH, Warszawa 2020.
32. Jeżewska-Zychowicz M., Plichta M., Królak M. Consumers' Fears Regarding Food Availability and Purchasing Behaviors during the COVID-19 Pandemic: The Importance of Trust and Perceived Stress. Nutrients 2020; 12(9): 2852. doi:10.3390/nu12092852
33. Kaur H., Agarwal S., Agarwal M., Agarwal V., Singh M. Therapeutic and preventive role of functional foods in process of neurodegeneration. IJPSR, 2020; 11(6):2882-2891. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.11(6).2882-91

34. Kirtsman M., Diambomba Y., Poutanen S.M., Malinowski A.K., Vlachodimitropoulou E., Parks W.T., Erdman L., Morris S.K., Shah P.S. Probable congenital SARS-CoV-2 infection in a neonate born to a woman with active SARS-CoV-2 infection. *CMAJ* 2020; 192(24):E647-E650. doi:10.1503/cmaj.200821
35. Kułaga Z., Kotowska A., Gorzkowska B., Stolarczyk A., Kowalkowska J., Wądołowska L., Socha P. Narodowy Program Zdrowia: Raport końcowy z realizacji projektu „Przeprowadzenie kompleksowych badań epidemiologicznych dotyczących sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa polskiego ze szczególnym uwzględnieniem małych dzieci, wraz z identyfikacją czynników ryzyka zaburzeń odżywiania, oceną poziomu aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu”. Maszynopis, Instytut „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa 2021
36. Kułaga Z., Kotowska A., Gorzkowska B., Stolarczyk A., Kowalkowska J., Wądołowska L., Socha P. Narodowy Program Zdrowia: Raport końcowy z realizacji projektu „Przeprowadzenie kompleksowych badań epidemiologicznych dotyczących sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa polskiego ze szczególnym uwzględnieniem dzieci i młodzieży w wieku szkolnym, wraz z identyfikacją czynników ryzyka zaburzeń odżywiania, oceną poziomu aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu”. Maszynopis, Instytut „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa 2021
37. Lassi Z.S., Moin A., Bhutta Z.A. Zinc supplementation for the prevention of pneumonia in children aged 2 months to 59 months. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2016; 12:CD005978. doi:10.1002/14651858.CD005978.pub3
38. Lei W-T., Shih P-C., Liu S-J., Yeh T-L. Effect of probiotics and prebiotics on immune response to influenza vaccination in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients* 2017; 9:1175. doi:10.3390/nu9111175
39. Liang T. Handbook of COVID-19 prevention and treatment, 2020. Dostęp online: <https://www.alnap.org/help-library/handbook-of-covid-19-prevention-and-treatment>
40. Lippi G., Henry B.M., Sanchis-Gomar F. Physical inactivity and cardiovascular disease at the time of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Eur. J Prevent. Cardiol.* 2020; 27(9):906-908. doi:10.1177/2047487320916823
41. Mao S., Zhang A., Huang S. Meta-Analysis of Zn, Cu and Fe in the hair of Chinese children with recurrent respiratory tract infection. *Scand. J Clin. Lab. Invest.* 2014; 74:561-567. doi:10.3109/00365513.2014.921323
42. Martineau A.R., Jolliffe D.A., Hooper R.L., et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ* 2017; 356:i6583. doi:10.1136/bmj.i6583
43. Mentella M.C., Scaldaferrri, Gasbarrini A., Miggiano G.A.D. The role of nutrition in the COVID-19 pandemic. *Nutrients* 2021; 13:1093. doi:10.3390/nu13041093
44. Mercola J., Grant W.B., Wagner C.L. Evidence Regarding Vitamin D and Risk of COVID-19 and Its Severity. *Nutrients* 2020; 12:3361. doi:10.3390/nu12113361
45. Name J.J., Souza A.C.R., Vasconcelos A.R., Prado P.S., Pereira C.P.M. Zinc, Vitamin D and Vitamin C: Perspectives for COVID-19 With a Focus on Physical Tissue Barrier Integrity. *Front. Nutr.* 2020; 7:606398. doi:10.3389/fnut.2020.606398
46. Narodowe Centrum Edukacji Żywieniowej: Zalecenia zdrowego żywienia. Dostęp online: <https://ncez.pl/upload/nowe-zalecenia-zywieniowe.pdf>
47. Odsetek osób w wieku powyżej 15 lat według indeksu masy ciała (BMI). Główny Urząd Statystyczny 2020. Dostęp online: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/odsetek-osob-w-wieku-powyzej-15-lat-wedlug-indeksu-masy-ciala-bmi,23,1.html>
48. Pal A., Squitti R., Picozza M., Pawar A., Rongioletti M., Dutta A.K., Sahoo S., Goswami K., Sharma P., Prasad R. Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials. *Biol. Trace Elem. Res.* 2020; 1-11. doi:10.1007/s12011-020-02437-9
49. Pascoal L.B., Rodrigues P.B., Genaro L.M., et al. Microbiota-derived short-chain fatty acids do not interfere with SARS-CoV-2 infection of human colonic samples. *Gut Microbes* 2021; 13(1):e1874740. Doi:10.1080/19490976.2021.1874740
50. Pillai R., Uyehara-Lock J.H., Bellinger F.P. Selenium and selenoprotein function in brain disorders. *IUBMB Life*, 2014; 66(4):229-239
51. Pludowski P., Holick M.F., Grant W.B., Konstantynowicz J., Mascarenhas M.R., Haq A., Povoroznyuk V., Balatska N., Barbosa A.P., Karonova T., et al. Vitamin D supplementation guidelines. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2018; 175:125-135.
52. Q&A on coronaviruses (COVID-19). World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
53. Ran L., Zhao W., Wang J., Wang H., Zhao Y., Tseng Y., Bu H. Extra Dose of Vitamin C Based on a Daily Supplementation Shortens the Common Cold: A Meta-Analysis of 9 Randomized Controlled Trials. *Biomed Res. Int.* 2018; 2018:1837634. doi:10.1155/2018/1837634
54. Science M., Johnstone J., Roth D.E., Guyatt G., Loeb M. Zinc for the treatment of the common cold: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Can. Med. Assoc. J.* 2012; 184:E551-561. doi:10.1503/cmaj.111990



55. Semwal R.B., Semwal D.K., SandraCombrinck S., Viljoen A.M. Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from Ginger. *Phytochemistry* 2015; 117:554-568
56. Stojanovic-Radic Z, Pejcic M, Dimitrijevic M, et al. Piperine – a major principle of black pepper: a review of its bioactivity and studies. *Appl. Sci.* 2019; 9:4270.
57. Szajewska H., Socha P., Horvath A., Rybak A., Bartłomiej M. Zalewski, Nehring-Gugulska M., Mojska H., Czerwionka-Szaflarska M., Gajewska D., Ewa Helwich, Jackowska T., Książyk J., Lauterbach R., Olczak-Kowalczyk D., Weker H. Zasady żywienia zdrowych niemowląt. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci. *Standardy Medyczne* 2021. Dostęp online: <https://ptghizd.pl/cm/uploads/2020/12/Karmienie-piersia.pdf>
58. Uwitonze, A.M., Razaque, M.S. Role of Magnesium in Vitamin D Activation and Function. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 2018; 118:181-189. doi:10.7556/jaoa.2018.037
59. Vignesh R., Swathirajan C.R., Tun Z.H., Rameshkumar M.R., Solomon S.S., Balakrishnan P. Could perturbation of gut microbiota possibly exacerbate the severity of COVID-19 via cytokine storm? *Front. Immunol.* 2021; 11:607734. doi:10.3389/fimmu.2020.607734
60. Wang L., Song Y. Efficacy of zinc given as an adjunct to the treatment of severe pneumonia: a meta-analysis of randomized, double-blind and placebo-controlled trials. *Clin. Respir. J.* 2018; 12:857-864. doi:10.1111/crj.12646
61. Wesołowska A. Karmienie piersią i mlekiem matki a ryzyko infekcji wirusowej SARS-CoV-2 u dziecka w obliczu pandemii COVID-19. *Postępy Neonatologii* 2020; 1(26):9-15.
62. Wierzejska R. Witamina D a COVID-19. Aktualny stan wiedzy. Dostęp online: <https://ncez.pl/abc-zywienia-/zasady-zdrowego-zywienia/witamina-d--a-covid-19--aktualny-stan-wiedzy>
63. Xu Y., Baylink D.J., Chen C.S., Reeves M.E., Xiao J., Lacy C., Lau E., Cao H. The importance of vitamin d metabolism as a potential prophylactic, immunoregulatory and neuroprotective treatment for COVID-19. *J. Transl. Med.* 2020; 18(1):322. doi:10.1186/s12967-020-02488-5
64. Yeh T-L., Shih P-C., Liu S-J., Lin C-H., Liu J-M., Lei W-T., Lin C-J. The influence of prebiotic or probiotic supplementation on antibody titers after influenza vaccination: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Drug Des Devel Ther* 2018; 12:217-230. doi:10.2147/DDDT
65. Zalecenia diagnostyki i terapii zakażeń SARS-CoV-2 Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych z dnia 13 października 2020. Aneks 2 do rekomendacji z 31 marca 2020. *Med. Prakt.* 2020; 11:51-69. Dostęp online: <http://www.pteilchz.org.pl/wp-content/uploads/2020/10/Aneks-2-do-Rekomendacji-PTEiLChZ-13-10-2020-pl.pdf>
66. Zhou Y.F., Luo B.A., Qin L.L. The association between vitamin D deficiency and community-acquired pneumonia: a meta-analysis of observational studies. *Medicine* 2019; 98:17252. doi:10.1097/MD.00000000000017252