

DIETARY RECOMMENDATIONS DURING THE COVID-19 PANDEMIC. STATEMENT OF THE COMMITTEE OF HUMAN NUTRITION SCIENCE OF THE POLISH ACADEMY OF SCIENCES*

Lidia Wądołowska¹, Małgorzata Drywień², Jadwiga Hamułka², Piotr Socha³, Maria Borawska⁴, Mariola Friedrich⁵, Ewa Lange⁶ and other Members of the Human Nutrition Science Committee of the Polish Academy of Sciences⁷

*Human Nutrition Science Committee, Department of Medical Sciences, Polish Academy of Sciences

¹Department of Human Nutrition, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland

²Department of Human Nutrition, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

³Department of Gastroenterology, Hepatology, Eating Disorders and Paediatrics, Institute 'Monument - Children's Health Center', Warsaw, Poland

⁴Department of Bromatology, Medical University of Białystok, Białystok, Poland

⁵Department of Applied Microbiology and Human Nutrition Physiology, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Szczecin, Poland

⁶Department of Dietetics, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

⁷*Stanisław Berger, Jerzy Bertrandt, Barbara Bobrowska-Korczak, Monika Bronkowska, Ewa Cieślik, Jadwiga Charzewska, Jolanta Czarnocińska, Magdalena Człapka-Matyasik, Anna Długosz, Ewa Gayny, Danuta Górecka, Joanna Gromadzka-Ostrowska, Anna Gronowska-Senger, Marzena Jeżewska-Zychowicz, Anna Kollajtis-Dolowy, Zbigniew Krejpcio, Teresa Leszczyńska, Renata Markiewicz-Żukowska, Zbigniew Marzec, Hanna Mojska, Regina Olędzka, Katarzyna Przybyłowicz, Juliusz Przysławski, Joanna Sadowska, Małgorzata Schlegel-Zawadzka, Katarzyna Socha, Jerzy Socha, Iwona Traczyk, Jarosław Walkowiak, Agata Wawrzyniak, Halina Weker, Marta Widz, Aneta Wojdyło, Małgorzata Woźniewicz, Katarzyna Zabłocka-Słowińska*

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, care for an adequate diet, well adapted to the body's needs and the current level of physical activity, becomes of particular importance. Many dietary compounds participate in the functioning of the immune system, while vitamins D, C, A (including beta-carotene), E, B6, B12, folic acid, zinc, copper, selenium, iron, amino acids, n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids and intestinal microbiota are crucial in various types of defence processes. There has been no evidence that consumed food and its compounds, including those with pro-/prebiotic properties, play a significant role in preventing SARS-CoV-2 infection or alleviating its course. However, in terms of the nutritional value of food and the prevention of dysbiosis, recommending a varied diet with a high proportion of plant-based foods and an adequate amount of animal-based foods has a sound scientific basis. Malnutrition, underweight and obesity are considered independent and prognostic risk factors of severe SARS-CoV-2 infection, which reduce a patient's chances of survival. Therefore, ensuring good nutritional status, including healthy body weight, is a reasonable approach in the prevention of viral infection SARS-CoV-2 or alleviating its course. The document is accompanied by two catalogues of practical nutritional recommendations during the COVID-19 pandemic, addressed to the general population and children.

Key words: *antiviral properties, breastfeeding, COVID-19, diet, food, immunity, nutrition, pandemic, SARS-CoV-2*

STRESZCZENIE

Podczas pandemii COVID-19 (ang. coronavirus disease 2019) troska o właściwą dietę, dobrze dostosowaną do zapotrzebowania organizmu i aktualnego poziomu aktywności fizycznej, nabiera szczególnego znaczenia. 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, B6, B12, kwas foliowy, cynk, miedź, selen,

Corresponding author: Małgorzata Drywień, Katedra Żywności Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159 c, e-mail: malgorzata_drywień@sggw.edu.pl

* These dietary recommendations are also published in Polish on the journal's website and in *Stand Med Pediatr* 2021;18:289-298

© Copyright by the National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene

żelazo, aminokwasy, wielonienasycone kwasy tłuszczowe n-3 i n-6 oraz mikrobiota jelitowa. 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 (ang. severe acute respiratory syndrome coronavirus 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, ma dobre podstawy naukowe. Niedożywienie, niedowaga i otyłość są rozważane jako niezależne i prognostyczne czynniki ryzyka ciężkiego przebiegu zakażenia SARS-CoV-2, które zmniejszają szanse pacjenta na przeżycie, dlatego dbałość o dobry stan odżywienia, w tym prawidłową masę ciała, jest rozsądnym podejściem w profilaktyce zakażenia SARS-CoV-2 i łagodzeniu jego przebiegu. Do dokumentu dołączono dwa wykazy praktycznych rekomendacji żywieniowych podczas pandemii COVID-19 – skierowane do populacji generalnej oraz do dzieci.

Słowa kluczowe: COVID-19, dieta, karmienie piersią, odporność, pandemia, SARS-CoV-2, właściwości przeciwwirusowe, żywienie, żywność

INTRODUCTION

The global pandemic resulting from the infection with SARS-CoV-2 virus has changed all aspects of everyday life, as it has brought about a change in the dietary behaviour and lifestyle for most people, accompanied by an increase in stress experienced due to isolation, drastically reduced social interactions and concerns about contracting the virus, and the loss of employment and income [3,12,15,31]. Adequate nutrition is important to maintain health and, during the COVID-19 pandemic, taking care to follow a balanced diet which is well adapted to the body's needs and the current physical activity level, becomes particularly important [8,9,22,47].

Sources of information on nutrition and infection with the SARS-CoV-2 virus

Identification of nutritional factors associated with a mild, moderate, and severe course of infection with the SARS-CoV-2 virus is the starting point for the development of “good nutritional practices” and the formulation of principles of the prevention and treatment of the infection [42]. There is no doubt that the world has been taken by surprise by the scale of the pandemic and its consequences for human health and lives. Experts were expected to indicate methods for treating the infection and preventing its consequences. However, gathering strong scientific evidence (from randomised experimental studies) takes time, and it is difficult to obtain it within the timeframe of the pandemic.

The dietary recommendations have been developed through modifying the existing, well-documented dietary recommendations [11,16,45,56] and adapting them to the changes in Poles' diets and lifestyles observed during the COVID-19 pandemics and are also based on the following:

- knowledge of physiology and pathophysiology concerning the effects of food and nutrition on the nutritional status of the body and its functioning, including the functions of the immune system.

- evidence gathered prior to the pandemic for other respiratory diseases (e.g. pneumonia) and other viruses (e.g. influenza A and B virus),
- knowledge derived from few experimental studies conducted during the pandemic, usually single-centre studies with small sample sizes, or observational studies that are less powerful in explaining the correlations between the diet, SARS-CoV-2 virus infection, the course of infection and mortality; several large experimental studies in this field are underway, but their results and conclusions have yet to be published.

Changes in the diet and lifestyle during the COVID-19 pandemic

The available study results [11,18,21,31] show that in Poland, during the three initial months of the pandemic, many adults increased their food intake (34%) and the time spent in front of a screen (49%), while reducing their physical activity (43%). This resulted in an increase in the prevalence of overweight, and in the near future, it may trigger a further increase in the rates of obesity and many of its co-morbidities, e.g. cardiovascular diseases, diabetes and other metabolic diseases and certain types of cancer [39]. However, some adults have reduced their food intake (14%), including those with previously normal or too low body weight, thus increasing the problem of the prevalence of underweight, malnutrition and anorectic behaviour.

Such changes in food consumption and lifestyle must be considered a major hazard to public health, especially in the context of overweight and obesity. Before the pandemic, 4-5% of children aged 2-6 years, 8% of girls and 14% of boys of school age were obese (data from the National Health Programme for 2017-2020). Moreover, depending on the age, 4-28% of adults or the elderly were obese (data from the European Health Interview Survey, 2014) and two to three times as many Poles were overweight [34,35,46].

The diet, nutritional status and immunity of the body

The foods we eat and the components they are made of determine the body's nutritional status and can affect its ability to prevent and combat infections and promote recovery. Food is a source of approx. 70 nutritional compounds (e.g. amino acids, polyunsaturated fatty acids, glucose, vitamins, and minerals) and many biologically active components (e.g. polyphenols with antioxidant properties) but also anti-nutrients (e.g. phytates, oxalates, and ascorbic acid oxidase, i.e. an enzyme that breaks down ascorbic acid) or even harmful contaminants (e.g. arsenic, benzo(a)pyrene), which together are responsible for the body's health status. Good nutritional status (adequate saturation of tissues with nutrients) is essential for maintaining health and for the proper functioning of all systems and organs of the body, including the immune system.

The immune system protects the body against pathogens (bacteria, viruses, fungi, and parasites) through complex mechanisms in which a variety of specialised cells and regulatory substances are involved [7]. The immune system is active at all times and its activity increases during infection. Increased activity of the immune system is accompanied by an increased metabolic rate and higher consumption of energy and substrates needed for the synthesis of substances and cells involved in defence processes.

Many components derived from the diet are involved in the functioning of the immune system, with the special role in a variety of defence processes served by vitamins D, C and A (including beta-carotene), E, B6, B12, folic acid, minerals: zinc, copper, selenium, and iron, amino acids and polyunsaturated *n-3* and *n-6* fatty acids [7,42]. The most attention is given to vitamins D, C, and A and to zinc, selenium and polyunsaturated *n-3* fatty acids, as they play a crucial role in maintaining the integrity and functions of the immune system, including the activation, differentiation and proliferation of immune cells and in maintaining the stability of cell membranes as the immune response of the body is determined by their interaction at many stages of this process [7,50,51,58,62]. These key nutrients have been demonstrated to be of particular importance in supporting the anti-viral and anti-bacterial defence mechanisms of the body, alleviating infection symptoms and reducing the risk of a severe course of "regular" (i.e. non-covid) respiratory infections [5,7,23-25,28,29,36,40,41,52,53,60,66]. On this basis, their beneficial effect on the course of SARS-CoV-2 virus infection can be predicted and the ongoing clinical trials will help explain the role of nutrients in the treatment of this viral infection [2,7]. Currently, a discussion is underway on the possibility of the therapeutic use of vitamins C, D and A, as well as zinc

and polyunsaturated *n-3* fatty acids, in amounts not exceeding the upper tolerable intake levels (including the components derived from the diet) as a low-cost, pharmacological way to potentially help prevent infection with the SARS-CoV-2 virus or reduce its effects [42-44,48,63]

It is also the bacteria and other microorganisms found in the large intestine of humans (the so-called intestinal microbiota) that serve an important role in regulating immune system functions. The presence of a large number of probiotic microorganisms (e.g. *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) has a beneficial effect on many functions in the intestine and the whole body, including through the formation of a physical and chemical barrier that protects the large intestine against colonisation by pathogenic microorganisms and the probable strengthening of the body's innate immunity [7,32,37,42,59]. Diet is one of the major factors determining the composition of the intestinal microbiota. A disturbed composition of the intestinal microbiota (dysbiosis) is seen in people with a high intake of animal-based foods and a low intake of plant-based foods. Conversely, a favourable composition of the intestinal microbiota is found in people who eat more plant-based foods, including those regularly consuming prebiotic foods that contain short-chain oligosaccharides (e.g. onion, garlic, legumes, whole-grain cereal products from oats or wheat) and fermented foods containing lactic acid bacteria (e.g. yoghurt, kefir, acidophilus milk and fermented vegetables) [7,32,37,42,59,64]. Two systematic reviews with meta-analysis [37,64] have recently confirmed that probiotic microorganisms in adults enhanced the body's immune response to seasonal influenza vaccination. Moreover, a disturbed composition of the intestinal microbiota (dysbiosis) has been demonstrated in patients with a severe course of infection with the SARS-CoV-2 virus.

At present, there is no evidence that the foods consumed and the components they contain, including those with pro- and prebiotic properties, serve an important role in preventing infection with the SARS-CoV-2 virus and alleviating its course [7,49,59]. However, **taking into account the nutritional value of foods and the prevention of dysbiosis, recommending a diversified diet containing a high proportion of plant-based foods and an appropriate amount of animal-based foods has a solid scientific foundation.**

Malnutrition, obesity and infection with the SARS-CoV-2 virus

Nutritional deficiencies (overt or hidden malnutrition), generalised or relating to single components (e.g. vitamins C and D, B-group vitamins, zinc, selenium, iron, protein), reduce the body's

immunity and can therefore increase the risk of falling ill and worsen the course of several diseases. Thus, it is logical that any weakening of the immune system's defensive function, including malnutrition, is conducive to infection with the SARS-CoV-2 virus. On the contrary, a balanced diet that fully covers the human body's requirement for all nutrients can support the functioning of the immune system, including in the course of infection with the SARS-CoV-2 virus.

This view is supported by the results from observational studies. It was found that deficiencies of zinc, selenium and vitamin C or D were several times more common in patients with a severe course of infection with the SARS-CoV-2 virus than in non-infected individuals or patients with a mild course of infection with this virus [7,42]. Almost 50% of patients hospitalised for COVID-19 infection were malnourished [4,42]. Furthermore, in patients with general malnutrition, primary or secondary (resulting from a disease, hospitalisation or therapy applied), a more severe course of infection and higher mortality due to COVID-19 have been demonstrated. An analogous observation concerned underweight or obese patients, which indicates the need to maintain a sustainable energy balance and a normal body weight regardless of the need for adequate saturation of the tissues with nutrients. Experts of the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism [4] (ESPEN) published (in 2020) their position containing an unequivocal recommendation stating that the prevention, diagnosis and treatment of malnutrition should be routinely applied in the treatment of patients with COVID-19 and that elderly patients and those with multiple other diseases should be given special care to ensure their adequate nutritional status.

Obesity is considered an independent and prognostic risk factor for a severe course of infection with the SARS-CoV-2 virus, which reduces a patient's chances of survival [4,38,42,65]. Coexistent malnutrition may be a cause of poor prognosis for obese people, as excessive body fat does not exclude the occurrence of nutrient deficiencies, particularly in people with an unhealthy diet or those who have repeatedly followed popular but harmful weight-loss diets. Obesity and infection with the SARS-CoV-2 virus share some similarities, as they exacerbate inflammatory processes in the body, which may take a particularly drastic course in infection with this virus. In a severe course of the SARS-CoV-2 virus infection, a critical response of the body occurs, referred to as the "cytokine storm", resulting from the activation of specific defence cells (macrophages) found in greater numbers in the adipose tissue [7,42,38,65]. Such a scenario has been described in the infection with the H1N1 influenza virus and is currently being considered for the infection with the SARS-CoV-2 virus [7,26].

Irrespective of the results of future research, **avoiding overweight and obesity should undoubtedly be considered a reasonable approach in the prevention of infection with the SARS-CoV-2 virus and alleviating its course.**

Food, its components and infection with the SARS-CoV-2 virus

In many products that are documented to be historically consumed by humans and have been used in traditional medicine, the presence of substances with anti-inflammatory, anti-fungal, anti-bacterial or anti-viral properties was demonstrated, e.g. vitamin C in fruits/juice of raspberries or elderberries, hesperidin, kaempferol and methylglyoxal in bee honey, allicin in garlic and onions, gingerols in ginger, curcumin in turmeric, piperine in pepper, etc [1,6,10,13,27,54,55,57].

There is, however, no strong scientific evidence, let alone systematic literature reviews with meta-analysis, indicating that specific foods (including herbs, herbal infusions and spices) or specific food components with anti-viral, anti-bacterial, and anti-inflammatory properties, or dietary supplements are responsible for the prevention, alleviation of symptoms or treatment of the SARS-CoV-2 virus infection, including the severe covid pneumonia, acute respiratory syndrome, the "cytokine storm", blood clotting disorders and organ failure leading to death [4,7,38,42,65]. **Currently, such an association is considered to be potential and is a valuable hypothesis** that requires evidence from the highest-quality experimental studies and awaits a quantitative summary in systematic literature reviews with meta-analysis.

In view of the above and of the likely health benefits, despite the lack of strong evidence, there is currently **no justification for advising against the consumption of foods containing substances with anti-inflammatory, anti-bacterial or anti-viral properties.** However, daily or frequent consumption of these foods should not lead to drastic changes in the diet composition and to worsening of the diet balance due to having excluded other foods containing crucial nutrients.

Therefore, the previously developed nutritional recommendations referring to the general population and population groups with special needs remain valid. Given that children, adolescents, the elderly and pregnant or breastfeeding women are at greater risk of nutrient deficiencies and the resulting adverse health effects, ensuring the good nutritional status of these population groups is a reasonable approach in the prevention of infection with the SARS-CoV-2 virus.

COVID-19 pandemic and general dietary recommendations

During the COVID-19 pandemic, care must be taken to achieve and maintain optimal nutritional status of the body, including a normal body weight, by providing with the diet all the nutrients needed by the body in amounts appropriate to the age, sex, physiological state and physical activity, in accordance with the dietary recommendations [30], if the individual needs of the body are not known.

The general principle of balanced nutrition is to consume a varied diet based on available foods. A key nutritional strategy for supporting the body and immune system functions should be a diet containing an adequate amount of water, a high proportion of plant-based foods (vegetables, fruit, whole-grain cereal products, legumes, nuts, and seeds), and an adequate amount of foods of animal origin (fish, dairy products, eggs and meat products) [8,9,22,42,47].

A variety of fresh and non-processed or minimally processed food products that provide vitamins, nutrients, dietary fibre, protein, polyunsaturated *n-3* and *n-6* fatty acids and antioxidant components (e.g. polyphenols, carotenoids) should be consumed daily. Foods high in sugar, salt and saturated fatty acids

should be avoided, to significantly reduce the risk of overweight, obesity, cardiovascular diseases, diabetes and certain types of cancer

GENERAL DIETARY RECOMMENDATIONS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

1. Ensure that the energy value of the diet is adjusted to the current level of physical activity
2. Half of the daily dietary intake should be based on vegetables and fruit
3. Maintain adequate hydration of the body
4. Make reasonable food purchasing
5. Reduce sugar, salt and fat intake
6. Avoid drinking alcohol
7. Follow the principles of hygiene and safe food handling
8. Consume home-cooked meals in company as a method of stress relief
9. Ensure regular physical activity
10. Use dietary supplementation if the diet fails to meet the body's requirements
11. Use reliable sources of nutrition information

Table 1. General dietary recommendations during the COVID-19 pandemic

1. Ensure that the energy value of the diet is adjusted to the current level of physical activity
<ul style="list-style-type: none"> • Eat a variety of foods, as each food product has a different nutritional value. When choosing food, it is advisable to be guided by the "Healthy eating plate" and to find the right balance between the plant-based and animal-based foods • The daily diet should contain a wide variety of vegetables, fruit, whole-grain cereal products, legumes, nuts, and seeds and an adequate amount of fish, dairy products, eggs and meat products • The diet should be based on low-energy foods with low fat and sugar contents • It is advisable to choose foods with a low glycaemic index¹ (GI<50), which can prolong the feeling of satiety and reduce the energy value of meals while contributing to the normalisation of blood glucose levels and having a positive effect on the regulation of fat metabolism • If you are a sedentary worker, do not overeat or go on a fasting diet in order to maintain or achieve a normal body weight • If you are underweight or overweight, do not skip meals, eat regularly, try to regulate your daily rhythm, and ensure adequate length and quality of sleep
2. Half of the daily diet should be based on vegetables and fruit
<ul style="list-style-type: none"> • Eat at least five servings of vegetables and fruit every day, with a predominance of vegetables (3-4 servings of vegetables, and 1-2 servings of fruit) • Choose raw vegetables and fruit, or minimally processed vegetables (e.g. briefly cooked or steamed) from a variety of colours
3. Maintain adequate hydration of the body
<ul style="list-style-type: none"> • Drink at least 8-10 glasses of unsweetened beverages every day • Preferably, drink either water or fruit or herbal infusions • To improve the flavour of your water, add a piece of fresh, aromatic fruit or some fresh herbs • Eating fresh fruit and vegetables also helps maintain adequate hydration • Reduce your intake of caffeine-containing beverages, as too much caffeine intake (e.g. more than 3-4 cups of coffee a day) can promote dehydration and impair the quality of sleep

4. Make reasonable food purchasing
<ul style="list-style-type: none"> • Food shopping should be well planned and done according to a pre-prepared list of products that are actually needed • The food shopping list should include products that have run out or which need to be replenished, with attention being paid to their shelf-life • It is recommended to buy fresh products and those with a shorter shelf-life, e.g. vegetables, fruit and dairy products • Where it is necessary to use foods requiring longer storage, the best solution is frozen foods whose nutritional value is very close to that of fresh products • Freezing can also be a good way to make reasonable use of the food bought or prepared in too large quantities
5. Reducing sugar, salt and fat intake
Sugar
<ul style="list-style-type: none"> • Choose fresh, frozen or dried fruit without added sugars rather than sweets • If you do eat sweets, choose those with a lower sugar content and added fruit rather than cream and limit consumption • Pay attention to the fat content in sweets – read the nutrition information on labels • Reduce the amount of sugar or honey added to dishes and drinks and substantially reduce or give up the consumption of sweetened beverages
Salt
<ul style="list-style-type: none"> • Reduce or eliminate adding salt to dishes when cooking and, at the table, remove the saltshaker from the table • Salt can be successfully replaced with herbs and spices, or alternatively, with low-sodium salt • Reduce the intake of ready-made cold cuts and meat products. Instead, eat fish and use lean meats prepared by yourself at home, with spices and a reduced amount of salt • Limit or avoid the use of ready-made sauces (e.g. soy and fish sauces), stocks, soups and instant meals in favour of self-prepared dishes seasoned with little salt • Choose unsalted nuts and seeds for snacks
Fat
<ul style="list-style-type: none"> • Choose lean meats and cold cuts and trim excess fat off fatty meats • Limit traditional frying, or replace it with other cooking techniques that require no addition of fat, or low-fat techniques (e.g. baking or low-fat stewing) • Reduce your intake of processed, high-fat dairy products, e.g. processed cheese, cream cheeses and spreads • Remember that vegetable and animal fats have various nutritional values but the same energy value (9 kcal/gram), so, regardless of the type of fat, a high fat intake is conducive to obesity
6. Avoid drinking alcohol
<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol impairs the functioning of the nervous system and reduces the immune system's response to infection • Isolation and limited social interactions can contribute to abnormal habits associated with alcohol drinking – avoid situations that encourage drinking alcoholic beverages • Increased alcohol consumption, especially by people who are overweight or obese, or have cardiovascular diseases or diabetes, increases the likelihood of a severe course of COVID-19 infection • Alcohol consumption increases the symptoms of depression and anxiety • Alcohol can reduce the efficacy, or increase the effects and toxicity of certain medications • Do not consume alcoholic beverages during the prevention or treatment of COVID-19 infection
7. Follow the principles of hygiene and safe food handling
<ul style="list-style-type: none"> • Wash food product packages after bringing them home, if possible • Thoroughly wash foods intended for raw consumption, particularly vegetables and fruit • Follow basic rules of hand, kitchen and dish hygiene • Keep raw and cooked foods separately at safe temperatures, preferably below 5°C • Thermally process (at above 60°C) foods that require it
8. Consume home-cooked meals in company as a method of stress relief
<ul style="list-style-type: none"> • Try to prepare meals together with your household members or friends using instant messaging • Have meals together with your household members or friends using instant messaging, at fixed times, in a calm and relaxed atmosphere • If you eat home-delivered, ready-made meals, pay attention to proper hygienic conditions during their transport and delivery and observe the “use by” date
9. Ensure regular physical activity
<ul style="list-style-type: none"> • If possible, try to take a walk every day • Do physical exercises adapted to the abilities and conditions on a regular basis • When doing sedentary work, do short relaxing exercises to change your body position

10. Use dietary supplementation if the diet fails to meet the body's requirements
<ul style="list-style-type: none"> • The use of dietary supplements should be targeted at supplementing the body's deficiencies in the nutrient that is lacking in the diet • If a routine vitamin D supplementation is recommended, adhere to the regimen • Using other dietary supplements containing vitamins or minerals, especially those containing selenium, should always be consulted with and supervised by your doctor • Certain vitamins and minerals, if taken in excess, can have an adverse effect on health (more information to be found in the Position of the Committee of Human Nutrition Science of the Polish Academy of Sciences on dietary supplements)
11. Use reliable sources of nutrition information
<ul style="list-style-type: none"> • During the pandemic, a lot of unconfirmed or distorted information on the effects of dietary factors on infection with the COVID-19 virus and the severity of its course has emerged, with the World Health Organization (WHO) referring to this problem of media disinformation as an "infodemic" • When searching for nutrition information, make sure that it is written by expert teams, preferably linked to academic circles, scientific societies or recognised institutions (e.g. WHO) and that it is confirmed by documented references to the results of scientific studies that have been published in renowned scientific journals • In situations requiring nutritional advice, seek help from a specialist: a dietitian or nutritionist.
<p>¹The glycaemic index is used to describe the body's response and the increase in blood glucose levels after eating food or a meal containing carbohydrates. For example, natural muesli, milk, natural yoghurt, fruit and vegetable juices, nuts, seeds, vegetables, fresh and dried legume seeds, and most fresh and dried fruit have a low glycaemic index (GI<50).</p>

The COVID-19 pandemic and dietary recommendations for children

During the COVID-19 pandemic, children and adolescents are subject to the same nutritional requirements as adults. Periods of their growth and development, in which potential malnutrition can have long-term health consequences, are considered to be crucial [14,17]. It is therefore important to provide the growing body with an adequate amount of all nutrients, with particular emphasis on vitamin D [30,56].

For infants up to six months of age, exclusive breastfeeding should be promoted as optimal to their health and development [56]. To date, no presence of replicating SARS-CoV-2 has been demonstrated in breast milk, while protective antibodies have been found in it [19,33,61]. SARS-CoV-2 virus infection confirmed in a mother is not a contraindication for breastfeeding the child. However, since recommendations on breastfeeding in the context of SARS-CoV-2 virus infection may change as new data become available, it is important to check them regularly, e.g. on the website of the Polish Neonatal Society (www.neonatologia.edu.pl).

As new food products are introduced to a young child's daily diet, it is essential to offer a variety of fresh and non-processed or minimally processed food

to provide water, all nutrients and dietary fibre in amounts appropriate to the child's age and needs [56].

A particular concern with of Polish children at various ages is the continuous increase in the prevalence of obesity [34,35], which is expected to rise, particularly during the pandemic due to lower physical activity resulting from online learning, extended time spent in front of a computer screen and the restrictions on movement and social interactions. Therefore, for the sake of physical, mental and social health, it is essential to promote daily physical activity within the limits permitted by epidemiological regulations [12,15,20].

DIETARY RECOMMENDATIONS FOR CHILDREN DURING THE COVID-19 PANDEMIC

1. Breastfeeding
2. Make sure to drink enough water every day
3. Ensure regular physical activity
4. Provide fresh and unprocessed or minimally processed foods
5. Provide fats of adequate quality
6. Reduce salt and sugar intake
7. Prepare home-cooked meals
8. Use psychosocial support and help from specialists

Table 2. Dietary recommendations for children during the COVID-19 pandemic

1. Breastfeeding
<ul style="list-style-type: none"> • Breastfeeding should be initiated as early as possible, preferably within two hours after birth and continued for the first six months of the child's life as exclusive feeding; then, until at least two years of age, complementary foods with no sugars or salt added should be introduced systematically during the second half of the year of the child's life, in accordance with the current guidelines of the national team of paediatric experts • If COVID-19 infection is confirmed or suspected in a mother, wear a face mask near the baby, wash your hands thoroughly with soap or disinfectant before and after contact with the baby and routinely clean and disinfect all the surfaces being touched • During a severe course of the COVID-19 infection in a mother, or in the case of complications that restrict direct breastfeeding, breastmilk can be expressed to ensure the baby has a continuous supply of breast milk if the mother's health allows it • If, however, breastfeeding is not possible, consideration should be given to the possibility of resuming breastfeeding after a pause or using breast milk from a milk bank
2. Make sure to drink enough water every day
<ul style="list-style-type: none"> • A child should drink several cups of water every day (the recommended daily water intake is 1-2.5 litres, including water from foods) • Water is the most suitable liquid, but other drinks (e.g. unsweetened milk) and vegetables and fruit containing a lot of water (e.g. cucumbers, tomatoes, spinach, melons, broccoli, Brussels sprouts, oranges, apples and berries) can be given to children as well • Avoid giving children sweetened beverages (e.g. fruit drinks, syrups, fruit juice concentrates, fizzy and still drinks) as they contain sugar(s) • Fruit juices can be given to children over one year of age, but in limited amounts (no more than ½-1 glass depending on the child's age)
3. Ensure regular physical activity
<ul style="list-style-type: none"> • Ensure that your child takes daily walks and plays outdoors • Exercise together with your child on a regular basis, adapting the physical exercises to the abilities and conditions • Control the amount of time your child spends in front of a computer or TV screen and limit it to the necessary minimum, especially if learning takes place in front of a screen
4. Provide fresh and non-processed or low-processed foods
<ul style="list-style-type: none"> • Every day, provide your child with vegetables, fruit, legumes (e.g. lentils, beans), low- or non-processed cereal products (e.g. coarse groats, oat and wheat flakes, maize), potatoes, nuts, and animal-based foods (e.g. meat, fish, eggs, dairy products) in quantities adapted to his/her age and nutrient requirements • If you use ready-made meals (e.g. jarred or canned) or dried vegetables and fruit, choose those with no or little salt and sugars added • Give your children raw vegetables and fresh fruit as snacks
5. Provide fats of adequate quality
<ul style="list-style-type: none"> • A child should eat unsaturated fats, e.g. found in fish, avocado, nuts, olive oil, rapeseed, sunflower and maize oil rather than saturated fats, e.g. found in fatty meat, lard and coconut oil • Give your child dairy products in the recommended quantities (e.g. milk, fermented milk drinks, butter, cream, cheeses and cottage cheese), as they are a source of vitamins D, A, and B2 as well as beneficial fatty acids and cholesterol which is essential during the early stages of development • Provide your child with various types of lean meat and fish rather than ready-made cold cuts that contain lots of fat and salt • Do not give your child highly processed foods (e.g. fast food meals, ready-to-eat snacks, fried dishes, frozen pizzas, cakes, cookies or cubed margarine), as they contain industrially produced trans-fatty acids
6. Reduce salt and sugar intake
<ul style="list-style-type: none"> • Reduce daily salt intake from any sources to less than 5 g (approx. 1 teaspoonful) and use iodised salt • When preparing meals for your child, reduce the amount of salt and high-sodium condiments (e.g. soya or fish sauces) • Do not give your child high-salt or sugar snacks (e.g. salty sticks, salted nuts, cookies or sweets) • Do not give your child drinks with a high sugar content (e.g. fruit drinks, fruit concentrates and syrups, flavoured milk and milk drinks)

7. Prepare home-cooked meals
<ul style="list-style-type: none"> • Prepare meals at home to improve the quality of your family's diet, as home-cooked food tend to be healthier and more nutritious for young and growing children than restaurant meals or industrially prepared food which may contain excessive amounts of salt, fats and sugars and can be high in calories • Eating out during the COVID-19 pandemic increases contact with other people and the chance of being infected • Involve children in choosing food and preparing meals together
8. Use psychosocial support and help from specialists
<ul style="list-style-type: none"> • If you feel insecure or overwhelmed by the responsibilities involved in feeding your children, seek psychosocial support from family and friends and specialist advice from a psychologist, dietitian or nutritionist

SUMMARY

This document is supplemented by two lists of recommendations addressed to the general population (Table 1) and to children (Table 2), which provide a detailed overview of practical nutritional recommendations for the population in Poland during the COVID-19 pandemic.

REFERENCES

1. *Al-Hatamleh M.A.I., Hatmal M.M., Sattar K., Ahmad S., Mustafa M.Z., Bittencourt M.C., Mohamud R.*: Antiviral 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., Tittle 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. *Balanza-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 M.N., Maleki I., Hekmatdoost A.*: Ginger in gastrointestinal disorders: A systematic review of clinical trials. *Food Sci. Nutr.* 2019;7:96-108. doi:10.1002/fsn.3.807
7. *Calder P.C.*: Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutr. Prev. Health* 2020;3:e000085. doi:10.1136/bmjnp-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. 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
13. 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
14. Feeding babies and young children during the COVID-19 outbreak. World Health Organization, 2021. Dostęp on-line: <https://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-in-focus/feeding-babies-and-young-children-during-the-covid-19-outbreak.html>
15. 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>
16. 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/>
17. *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
18. *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
 19. *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.
 20. 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>
 21. *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
 22. 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>
 23. *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
 24. *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
 25. *Hemilä H., Louhiala P.* Vitamin C for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013:CD005532. doi:10.1002/14651858.CD005532.pub3
 26. *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
 27. *Hosseinzade A., Sadeghi O., Naghdipour Biregani A., Soukhtehzari S., Brandt G.S., Esmailzadeh 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
 28. *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
 29. *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
 30. *Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. (red.):* Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Wydawnictwo NIZP-PZH, Warszawa 2020. (In Polish)
 31. *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
 32. *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
 33. *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
 34. *Kulaga 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.
 35. *Kulaga 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.
 36. *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
 37. *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
 38. *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>
 39. *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
40. 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
41. Martineau A.R., Jolliffe D.A., Hooper R.L., Greenberg L., Aloia J. F, Bergman P. 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
42. 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
43. 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
44. 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
45. Narodowe Centrum Edukacji Żywieniowej: Zalecenia zdrowego żywienia. Dostęp online: <https://ncez.pl/upload/nowe-zalecenia-zywieniowe.pdf>
46. 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>
47. 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
48. 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:10.1080/019490976.2021.1874740
49. Pillai R., Uyehara-Lock J.H., Bellinger F.P. Selenium and selenoprotein function in brain disorders. *IUBMB Life*, 2014;66(4):229-239. doi: 10.1002/iub.1262
50. Pludowski P., Holick M.F., Grant W.B., Konstantynowicz J., Mascarenhas M.R., Haq A., Povoroznyuk V., Balaska N., Barbosa A.P., Karonova T., et al.: Vitamin D supplementation guidelines. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2018; 175:125-135. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.01.021
51. Q&A on coronaviruses (COVID-19). World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
52. 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
53. 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
54. Semwal R.B., Semwal D.K., Combrinck S., Viljoen A.M.: Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from Ginger. *Phytochemistry* 2015;117:554-568. doi: 10.1016/j.phytochem.2015.07.012
55. Stojanovic-Radic Z., Pejic M., Dimitrijevic M., Aleksic A. V., Anil Kumar N., Saleh, B. C., Cho W., Sharifi-Rad, J.: Piperine – a major principle of black pepper: a review of its bioactivity and studies. *Appl. Sci.* 2019;9:4270. doi.org/10.3390/app9204270
56. 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., Książek 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>
57. Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., et al.: EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens),, 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
58. Uwitonze, A.M., Razzaque, 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. Wesolowska 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

Received: 14.05.2021

Accepted: 20.05.2021

ZALECENIA ŻYWIENIOWE PODCZAS PANDEMII COVID-19. STANOWISKO KOMITETU NAUKI O ŻYWIENIU CZŁOWIEKA POLSKIEJ AKADEMII NAUK

DIETARY RECOMMENDATIONS DURING THE COVID-19 PANDEMIC. STATEMENT OF THE COMMITTEE OF HUMAN NUTRITION SCIENCE OF THE POLISH ACADEMY OF SCIENCES*

*Lidia Wądołowska^{*1}, Małgorzata Drywień^{*2}, Jadwiga Hamułka^{*2}, Piotr Socha^{*3}, Maria Borawska^{*4},
Mariola Friedrich^{*5}, Ewa Lange^{*6} i inni Członkowie Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka Polskiej
Akademii Nauk⁷*

*Komitet Nauki o Żywieniu Człowieka, Wydział V Nauk Medycznych, Polska Akademia Nauk

¹Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Katedra Żywienia Człowieka Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

³Klinika Gastroenterologii, Hepatologii, Zaburzeń Odżywiania i Pediatrii, Instytut „Pomnik – Centrum
Zdrowia Dziecka” w Warszawie

⁴Zakład Bromatologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

⁵Zakład Mikrobiologii Stosowanej i Fizjologii Żywienia Człowieka, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie

⁶Katedra Dietetyki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

⁷*Stanisław Berger, Jerzy Bertrandt, Barbara Bobrowska-Korczak, Monika Bronkowska, Ewa Cieślak,
Jadwiga Charzewska, Jolanta Czarnocińska, Magdalena Czapka-Matyasik, Anna Długosz, Ewa Gayny,
Danuta Górecka, Joanna Gromadzka-Ostrowska, Anna Gronowska-Senger, Marzena Jeżewska-Zychowicz,
Anna Kollajtis-Dołowy, Zbigniew Krejpcio, Teresa Leszczyńska, Renata Markiewicz-Żukowska,
Zbigniew Marzec, Hanna Mojska, Regina Olędzka, Katarzyna Przybyłowicz, Juliusz Przysławski,
Joanna Sadowska, Małgorzata Schlegel-Zawadzka, Katarzyna Socha, Jerzy Socha, Iwona Traczyk,
Jarosław Walkowiak, Agata Wawrzyniak, Halina Weker, Marta Widz, Aneta Wojdyło,
Małgorzata Woźniewicz, Katarzyna Zabłocka-Słowińska*

STRESZCZENIE

Podczas pandemii COVID-19 (ang. coronavirus disease 2019) troska o właściwą dietę, dobrze dostosowaną do zapotrzebowania organizmu i aktualnego poziomu aktywności fizycznej, nabiera szczególnego znaczenia. 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, B6, B12, kwas foliowy, cynk, miedź, selen, żelazo, aminokwasy, wielonienasycone kwasy tłuszczowe n-3 i n-6 oraz mikrobiota jelitowa. 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 (ang. severe acute respiratory syndrome coronavirus 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, ma dobre podstawy naukowe. Niedożywienie, niedowaga i otyłość są rozważane jako niezależne i prognostyczne czynniki ryzyka ciężkiego przebiegu zakażenia SARS-CoV-2, które zmniejszają szanse pacjenta na przeżycie, dlatego dbałość o dobry stan odżywienia, w tym prawidłową masę ciała, jest rozsądnym podejściem w profilaktyce zakażenia SARS-CoV-2 i łagodzeniu jego przebiegu. Do dokumentu dołączono dwa wykazy praktycznych rekomendacji żywieniowych podczas pandemii COVID-19 – skierowane do populacji generalnej oraz do dzieci.

Corresponding author: Małgorzata Drywień, Katedra Żywienia Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159 c, e-mail: malgorzata_drywień@sggw.edu.pl

* Niniejsze zalecenia żywieniowe w języku polskim są opublikowane również w czasopiśmie *Stand Med Pediatr* 2021;18:289-298.

© Copyright by the National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene

Słowa kluczowe: COVID-19, dieta, karmienie piersią, odporność, pandemia, SARS-CoV-2, właściwości przeciwwirusowe, żywienie, żywność

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, care for an adequate diet, well adapted to the body's needs and the current level of physical activity, becomes of particular importance. Many dietary compounds participate in the functioning of the immune system, while vitamins D, C, A (including beta-carotene), E, B6, B12, folic acid, zinc, copper, selenium, iron, amino acids, n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids and intestinal microbiota are crucial in various types of defence processes. There has been no evidence that consumed food and its compounds, including those with pro-/prebiotic properties, play a significant role in preventing SARS-CoV-2 infection or alleviating its course. However, in terms of the nutritional value of food and the prevention of dysbiosis, recommending a varied diet with a high proportion of plant-based foods and an adequate amount of animal-based foods has a sound scientific basis. Malnutrition, underweight and obesity are considered independent and prognostic risk factors of severe SARS-CoV-2 infection, which reduce a patient's chances of survival. Therefore, ensuring good nutritional status, including healthy body weight, is a reasonable approach in the prevention of viral infection SARS-CoV-2 or alleviating its course. The document is accompanied by two catalogues of practical nutritional recommendations during the COVID-19 pandemic, addressed to the general population and children.

Key words: antiviral properties, breastfeeding, COVID-19, diet, food, immunity, nutrition, pandemic, SARS-CoV-2

WPROWADZENIE

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 [3,12,15,31]. 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 [8,9,22,47].

Źródła informacji na temat żywienia i zakażenia 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 [42]. Bez wątplenia 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 [11,16,45,56] i ich adaptację do zmian w żywieniu i stylu życia Polaków, które zaobserwowano podczas pandemii COVID-19 oraz na podstawie:

- wiedzy z zakresu fizjologii i patofizjologii dotyczącej wpływu żywności i żywienia na stan odżywienia organizmu i jego funkcjonowanie, w tym funkcje układu odpornościowego;
- dowodów zgromadzonych przed pandemią dla innych chorób układu oddechowego (np. zapalenia płuc) lub innych wirusów (np. grypy typu A i B);
- 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 [11,18,21,31] 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 [39]. 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 Ankietywnego Badania Zdrowia, 2014 wg GUS 2020), a dwu- lub trzykrotnie więcej Polaków miało nadwagę [34,35,46].

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 [7]. 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, B6, B12, kwas foliowy, składniki mineralne: cynk, miedź, selen i żelazo oraz aminokwasy i wielonienasycone kwasy tłuszczowe *n-3* i *n-6* [7,42]. 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 [7,50,51,58,62]. Wykazano, że te kluczowe składniki odżywcze są szczególnie ważne we wspieraniu obrony przeciwwirusowej i przeciwbakteryjnej organizmu oraz łagodzeniu zakażenia i zmniejsza-

niu ryzyka ciężkiego przebiegu zwykłych (niecovidowych) zakażeń dróg oddechowych [5,7,23,24,25,28,29,36,40,41,52,53,60,66]. Na tej podstawie można przewidywać ich korzystny wpływ na przebieg zakażenia SARS-CoV-2, a trwające badania kliniczne pomogą wyjaśnić rolę składników odżywczych we wspomaganiu leczenia zakażenia tym wirusem [2,7]. 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 [42,43,44,48,63].

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 [7,32,37,42,59]. 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) [7,32,37,42,59,64]. U osób dorosłych potwierdzono ostatnio w dwóch przeglądach systematycznych z meta analizą [37,64], 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 [7,49,59]. Jednak, **biorąc pod uwagę wartość odżywczą żywności i zapobieganie dysbiozie, rekomendowanie urozmaiconej diety, z dużym udziałem różnorodnej żywności pochodzenia roślin-**

nego oraz odpowiednią ilością żywności pochodzenia zwierzęcego, **stosownie do wieku, ma dobre podstawy naukowe.**

Niedożywienie i otyłość a zakażenie 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, seleniu, żelaza, białka), obniżają odporność organizmu [7,42], 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, seleniu, 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 [7,42]. Prawie 50% pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19 było niedożywionych [4,42]. 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 [4] (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) w 2020 r. opublikowali stanowisko, zawierające jednoznaczną 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 [4,38,42,65]. Przyczyną złych rokowań u osób otyłych może być współistniejące niedożywienie, ponieważ nadmierna ilość tkanki tłuszczowej nie wyklucza niedoborów składników odżywczych, zwłaszcza u osób o niezbilansowanej 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 [7,42,38,65]. Taki scenariusz został opisany w zakażeniu wirusem grypy H1N1 i aktualnie jest rozważany dla zakażenia SARS-CoV-2 [7,26].

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

Żywność i jej składniki a zakażenie SARS-CoV-2

W wielu produktach, które mają historycznie udokumentowane spożycie przez ludzi i były stosowane w medycynie tradycyjnej, wykazano istnienie substancji o właściwościach przeciwwzapalnych, przeciwgrzybiczych, 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 [1,6,10,13,27,54,55,57] – 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 przeciwwzapalnych 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 [4,7,38,42,65]. **Obecnie taki związek jest rozważany jako potencjalny, jest cenną 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 przeciwwzapalnych, 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.

Praktyczne zalecenia żywieniowe podczas pandemii COVID-19

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 [30], 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) [8,9,22,42,47].

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

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 zakupów 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

Tabela 1. Ogólne zalecenia żywieniowe podczas pandemii COVID-19

1. Dbanie o dostosowanie wartości energetycznej diety do aktualnego poziomu aktywności fizycznej
<ul style="list-style-type: none"> • Jedz różnorodną żywność, ponieważ każdy produkt ma inną wartość odżywczą – w wyborze żywności warto się kierować „Talerzem zdrowego żywienia”, dbając o właściwe proporcje między żywnością pochodzenia roślinnego i zwierzęcego • Codzienna dieta powinna zawierać dużo warzyw, owoców, pełnoziarnistych produktów zbożowych, roślin strączkowych, orzechów, nasion oraz odpowiednią ilość ryb, produktów mlecznych, jaj i produktów mięsnych • Podstawą diety powinna być żywność niskoenergetyczna o małej zawartości tłuszczu i cukrów • Warto wybierać żywność o niskim indeksie glikemicznym¹ (IG < 50), która może wydłużać odczucie sytości i zmniejszać wartość energetyczną posiłków, korzystnie wpływając na normalizację stężenia glukozy we krwi i regulację metabolizmu tkanki tłuszczowej • Jeśli masz siedzący tryb pracy, nie objadaj się ani nie stosuj głodówek, żeby utrzymać lub osiągnąć prawidłową masę ciała • Jeśli masz niedowagę lub nadwagę, nie pomijaj posiłków, jedz regularnie, staraj się uregulować rytm dnia, dbaj o odpowiednią długość i jakość snu
2. Oparcie codziennej diety w połowie na warzywach i owocach
<ul style="list-style-type: none"> • Spożywaj codziennie co najmniej 5 porcji warzyw i owoców, z przewagą warzyw (3-4 porcje warzyw i 1-2 porcje owoców) • Wybieraj różnokolorowe, surowe warzywa i owoce lub mało przetworzone warzywa (np. krótko gotowane lub gotowane na parze)

3. Zachowanie odpowiedniego stanu nawodnienia organizmu
<ul style="list-style-type: none"> • Wypijaj codziennie co najmniej 8-10 szklanek napojów niesłodzonych • Najlepiej pij wodę, napary owocowe lub ziołowe • Aby poprawić smak wody, dodaj kawałek świeżego, aromatycznego owocu lub świeżych ziół • W utrzymaniu dobrego nawodnienia pomaga także spożywanie świeżych warzyw i owoców • Ograniczaj napoje zawierające kofeinę, ponieważ za duże ich spożycie (np. > 3-4 filiżanek kawy dziennie) może sprzyjać odwodnieniu i zaburzać jakość snu
4. Dokonywanie racjonalnych zakupów żywności
<ul style="list-style-type: none"> • Zakupy żywności powinny być przemyślane, robione zgodnie z wcześniej przygotowaną listą produktów, które są rzeczywiście potrzebne • Na liście zakupów żywności powinny znaleźć się takie produkty, których brakuje albo które należy uzupełnić; zwracaj uwagę na ich czas przydatności do spożycia • Zaleca się produkty świeże i te o krótszym okresie przydatności do spożycia, takie jak warzywa, owoce i produkty mleczne • W przypadku gdy konieczne jest korzystanie z żywności wymagającej dłuższego przechowywania, najlepszym rozwiązaniem są mrożonki, które mają wartość odżywczą bardzo zbliżoną do produktów świeżych • Mrożenie może być także dobrym sposobem na racjonalne wykorzystanie żywności kupionej lub przygotowanej w zbyt dużej ilości
5. Ograniczenie spożycia cukru, soli i tłuszczów
Cukier
<ul style="list-style-type: none"> • Zamiast słodczy wybieraj owoce świeże, mrożone lub suszone, ale bez dodatku cukrów • Jeżeli spożywasz słodczy, wybieraj te o mniejszej zawartości cukrów, z dodatkiem owoców zamiast kremów, i kontroluj ich spożycie • Zwracaj uwagę na zawartość tłuszczu w słodczych – czytaj informacje żywieniowe na etykietach • Zmniejsz ilość cukru lub miodu dodawaną do potraw i napojów oraz zdecydowanie ogranicz lub zrezygnuj ze spożycia napojów słodzonych
Sól
<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejsz lub wyeliminuj dodawanie soli do potraw podczas gotowania i przy stole; usuń solniczkę ze stołu • Sól zastąp ziołami i przyprawami, ewentualnie solą niskosodową • Ogranicz spożycie gotowych wędlin i wyrobów mięsnych, a w zamian jedz ryby i wykorzystuj chude mięsa przygotowywane samodzielnie w domu z przyprawami i ograniczoną ilością soli • Ogranicz stosowanie gotowych sosów (np. sojowego i rybnego), bulionów, zup, potraw typu instant lub z nich zrezygnuj na korzyść potraw samodzielnie przygotowanych i doprawionych małą ilością soli • Jako przekąski wybieraj niesolone orzechy i nasiona
Tłuszcz
<ul style="list-style-type: none"> • Wybieraj chude rodzaje mięsa i wędlin, a z tłustych usuwaj nadmiar tłuszczu • Ogranicz tradycyjne smażenie lub zastąp je innymi technikami kulinarnymi, które nie wymagają dodatku tłuszczu, lub technikami z małą ilością tłuszczu (np. pieczenie, duszenie z małą ilością tłuszczu) • Ogranicz spożycie przetworzonych, wysokotłuszczowych produktów mlecznych, np. serków topionych, serków i past do smarowania • Pamiętaj, że tłuszcze roślinne i zwierzęce mają różną wartość odżywczą, ale taką samą wartość energetyczną (9 kcal/g), dlatego niezależnie od rodzaju tłuszczu za duże spożycie go sprzyja otyłości
6. Unikanie picia napojów alkoholowych
<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol zaburza funkcjonowanie układu nerwowego i pogarsza odpowiedź układu odpornościowego na infekcję • Izolacja i ograniczenie kontaktów społecznych mogą sprzyjać nieprawidłowym nawykom związanym z piciem alkoholu – unikaj sytuacji zachęcających do picia alkoholu • Zwiększone spożycie alkoholu, szczególnie przez osoby z nadwagą lub otyłością, chorobami serca i naczyń lub cukrzycą, zwiększa prawdopodobieństwo ciężkiego przebiegu COVID-19 • Spożywanie alkoholu nasila objawy depresji i lęku • Alkohol może zmniejszać skuteczność lub nasilać działanie i toksyczność niektórych leków • Nie należy spożywać napojów alkoholowych w ramach profilaktyki lub leczenia COVID-19
7. Przestrzeganie zasad higieny i bezpiecznego postępowania z żywnością
<ul style="list-style-type: none"> • Myj opakowania produktów spożywczych po przyniesieniu do domu, jeśli to możliwe • Dokładnie myj żywność przeznaczoną do spożycia na surowo, zwłaszcza warzywa i owoce • Stosuj podstawowe zasady higieny rąk, kuchni i naczyń • Przechowuj oddzielnie żywność surową i gotowaną, z zastosowaniem bezpiecznych temperatur, najlepiej < 5°C • Żywność, która tego wymaga, przetwarzaj termicznie > 60°C

8. Wspólne spożywanie domowych posiłków jako metoda łagodzenia stresu
<ul style="list-style-type: none"> • Staraj się przygotowywać posiłki wspólnie z domownikami lub znajomymi, korzystając z komunikatora • Spożywaj posiłki wspólnie z domownikami lub znajomymi, korzystając z komunikatora, o stałych porach, w miłej i spokojnej atmosferze • Jeśli korzystasz z dostaw gotowych posiłków, zwracaj uwagę na odpowiednie warunki higieniczne podczas ich transportu i dostarczania oraz przestrzegaj terminu przydatności do spożycia
9. Dbanie o regularną aktywność fizyczną
<ul style="list-style-type: none"> • Jeśli to możliwe, staraj się codziennie spacerować • Wykonuj regularnie ćwiczenia fizyczne dostosowane do możliwości i warunków • W trakcie wykonywania pracy siedzącej wykonuj krótkie ćwiczenia odprężające, aby zmienić pozycję ciała
10. Suplementacja diety, jeśli nie pokrywa zapotrzebowania organizmu
<ul style="list-style-type: none"> • Stosowanie suplementów diety powinno być ukierunkowane na uzupełnienie niedoborów w organizmie tego składnika odżywczego, którego w diecie brakuje • Jeśli zalecona jest rutynowa suplementacja witaminą D, należy jej przestrzegać • Stosowanie innych suplementów diety zawierających witaminy lub składniki mineralne, zwłaszcza selen, powinno być każdorazowo skonsultowane z lekarzem i odbywać się pod jego nadzorem • Niektóre witaminy i składniki mineralne przyjmowane w nadmiarze mogą mieć niekorzystny wpływ na zdrowie (więcej informacji w stanowisku Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka PAN w sprawie suplementów diety)
11. Korzystanie z rzetelnych źródeł informacji żywieniowej
<ul style="list-style-type: none"> • Podczas pandemii pojawiło się wiele niepotwierdzonych lub wypaczonych informacji o wpływie czynników żywieniowych na zakażenie SARS-CoV-2 i ciężkość przebiegu COVID-19 – Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization, WHO) nazwała ten problem medialnej dezinformacji „infodemią” • Podczas poszukiwania informacji żywieniowych zwróć uwagę, aby były one napisane przez zespoły ekspertów, najlepiej powiązanych ze środowiskami akademickimi, towarzystwami naukowymi lub uznanymi instytucjami (np. WHO), oraz poparte udokumentowanymi odniesieniami do wyników badań naukowych, które opublikowano w renomowanych czasopismach naukowych • W sytuacjach wymagających porady żywieniowej zwróć się o pomoc do specjalisty – dietetyka lub żywieniowca
<p>¹Indeks glikemiczny to pojęcie, które charakteryzuje reakcję organizmu i wzrost stężenia glukozy we krwi po spożyciu żywności lub posiłku zawierającego węglowodany; niski indeks glikemiczny (IG < 50) mają np. musli naturalne, mleko, jogurt naturalny, soki owocowe i warzywne, orzechy, nasiona, warzywa, świeże i suszone nasiona roślin strączkowych, większość owoców świeżych i suszonych</p>

Zalecenia 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 [14,17]. Dlatego istotne jest odpowiednie zaopatrzenie rosnącego organizmu we wszystkie składniki odżywcze, ze zwróceniem szczególnej uwagi na witaminę D [30,56].

W przypadku niemowląt do 6. miesiąca życia należy promować wyłączne karmienie piersią jako optymalne dla ich zdrowia i rozwoju [56]. Dotychczas nie wykazano obecności replikującego SARS-CoV-2 w mleku matki, stwierdzono natomiast obecność przeciwciał ochronnych [19,33,61]. 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).

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 [56].

Szczególnym problemem u polskich dzieci w różnym wieku jest systematyczny wzrost występowania otyłości [34,35], 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 [12,15,20].

ZALECENIA ŻYWIENIOWE DLA DZIECI PODCZAS PANDEMII COVID-19

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

Tabela 2. Zalecenia żywieniowe dla dzieci podczas pandemii COVID-19

1. Karmienie piersią
<ul style="list-style-type: none"> • Karmienie piersią należy rozpocząć jak najszybciej, najlepiej w ciągu 2 godz. po porodzie, i kontynuować przez pierwszych 6 miesięcy życia dziecka jako żywienie wyłącznie, a następnie do ukończenia co najmniej 2. roku życia, systematycznie wprowadzając w 2. półroczu życia dziecka żywność uzupełniającą, bez dodatku cukrów i soli, zgodnie z aktualnymi wytycznymi krajowego zespołu ekspertów z dziedziny pediatrii • W przypadku potwierdzenia lub podejrzenia u matki COVID-19 powinna ona używać maski medycznej w pobliżu dziecka, dokładnie myć ręce mydłem lub środkiem odkażającym przed kontaktem z dzieckiem oraz po kontakcie, a także rutynowo czyścić i dezynfekować wszystkie dotykane powierzchnie • Podczas ciężkiego przebiegu COVID-19 u matki lub powikłań ograniczających bezpośrednio karmienie piersią, jeśli stan zdrowia matki na to pozwala, może ona odciągać mleko, aby dziecko miało stale zapewniony naturalny pokarm • Jeśli mimo wszystko karmienie piersią nie jest możliwe, należy wziąć pod uwagę wznowienie go po przerwie lub skorzystanie z banku mleka kobiecego
2. Dbanie o codzienne wypijanie wystarczającej ilości wody
<ul style="list-style-type: none"> • Dziecko powinno codziennie wypijać kilka filiżanek wody (zalecane dzienne spożycie wynosi 1-2,5 litra, łącznie z wodą pochodzącą z żywności) • Woda to najbardziej odpowiedni płyn, ale można także podawać inne napoje (np. niesłodzone mleko) oraz warzywa i owoce zawierające dużo wody (np. ogórki, pomidory, szpinak, melony, brokuły, brukselkę, pomarańcze, jabłka, owoce jagodowe) • Należy unikać podawania dzieciom napojów słodzonych (np. napojów owocowych, syropów, koncentratów soków owocowych, napojów gazowanych i niegazowanych), ponieważ zawierają cukier/cukry • Soki owocowe mogą być podawane dzieciom > 1. r.ż., ale w limitowanej ilości (nie więcej niż ½ do 1 szklanki dziennie, w zależności od wieku dziecka)
3. Dbanie o codzienną aktywność fizyczną
<ul style="list-style-type: none"> • Dziecku należy zapewnić codzienne spacerowanie i zabawę na świeżym powietrzu • Rodzice powinni ćwiczyć razem z dzieckiem regularnie, dostosowując ćwiczenia fizyczne do możliwości i warunków • Należy kontrolować ilość czasu spędzanego przez dziecko przed komputerem lub telewizorem i ograniczyć go do niezbędnego minimum, tym bardziej jeśli nauka odbywa się przed ekranem
4. Podawanie świeżej i nieprzetworzonej lub mało przetworzonej żywności
<ul style="list-style-type: none"> • Dziecku należy codziennie podawać warzywa, owoce, rośliny strączkowe (np. soczewicę, fasolę), mało lub nieprzetworzone produkty zbożowe (np. kasze gruboziarniste, płatki owsiane i pszenne, kukurydzę), ziemniaki, orzechy i żywność pochodzenia zwierzęcego (np. mięso, ryby, jaja, produkty mleczne) w ilości dostosowanej do jego wieku i zapotrzebowania na składniki odżywcze. Jeśli używamy gotowych dań (np. w słoiku lub puszcze) lub suszonych warzyw i owoców, należy wybierać te bez dodatku lub z małą ilością soli i cukrów • Jako przekąskę należy podawać surowe warzywa i świeże owoce
5. Zapewnienie tłuszczów o odpowiedniej jakości
<ul style="list-style-type: none"> • Dziecko powinno spożywać tłuszcze nienasycone występujące np. w rybach, awokado, orzechach, oliwie z oliwek, oleju rzepakowym, słonecznikowym i kukurydzianym zamiast tłuszczów nasyconych znajdujących się np. w tłustym mięsie, smalcu i oleju kokosowym • Dziecku należy podawać produkty mleczne w ilościach zalecanych (np. mleko, mleczne napoje fermentowane, masło, śmietanę, sery, twarogi), ponieważ są źródłem witamin D, A i B2 oraz korzystnych kwasów tłuszczowych i cholesterolu niezbędnego we wczesnym okresie rozwoju • W diecie dziecka powinny się znaleźć różne rodzaje chudego mięsa i różne ryby zamiast gotowych wędlin, które zawierają dużo tłuszczu i soli • Nie należy podawać dziecku żywności wysoko przetworzonej (np. typu fast food, gotowych przekąsek, smażonych potraw, mrożonej pizzy, ciast, ciastek, margaryn w kostce), ponieważ zawiera przemysłowo produkowane kwasy tłuszczowe trans

6. Ograniczenie spożycia soli i cukrów
<ul style="list-style-type: none"> Należy ograniczyć dzienne spożycie soli ze wszystkich źródeł do mniej niż 5 g (ok. 1 łyżeczki), powinno się używać soli jodowanej Przygotowując posiłki dla dziecka, należy ograniczyć ilość soli i przypraw wysokosodowych (np. sosu sojowego i rybnego) Nie należy podawać dziecku przekąsek o dużej zawartości soli lub cukrów (np. słonych paluszków, solonych orzeszków, ciastek, cukierków) Nie należy podawać napojów o dużej zawartości cukrów (np. napojów owocowych, koncentratów i syropów owocowych, mleka smakowego i napojów mlecznych)
7. Przygotowywanie domowych posiłków
<ul style="list-style-type: none"> Posiłki najlepiej przygotowywać w domu, aby poprawić jakość diety całej rodziny – domowe jedzenie jest zdrowsze i bardziej wartościowe dla małych i dorastających dzieci niż jedzenie restauracyjne lub przygotowane przemysłowo, które może zawierać za dużo soli, tłuszczu i cukrów i być wysokokaloryczne Jedzenie poza domem podczas pandemii COVID-19 zwiększa kontakt z innymi ludźmi i ryzyko zakażenia Należy angażować dzieci w wybór żywności i wspólne przygotowywanie posiłków
8. Korzystanie ze wsparcia psychospołecznego i specjalistów
<ul style="list-style-type: none"> Jeśli rodzic czuje się niepewny lub przytłoczony obowiązkami związanymi z żywieniem dzieci, powinien poszukać wsparcia psychospołecznego u rodziny i znajomych oraz specjalistycznej porady psychologa, dietetyka lub żywieniowca

PODSUMOWANIE

Uzupełnieniem niniejszego dokumentu są dwa wykazy zawierające zalecenia żywieniowe skierowane do populacji generalnej (Tabela 1) i do dzieci (Tabela 2), które zawierają szczegółowe omówienie praktycznych rekomendacji żywieniowych dla ludności w Polsce podczas pandemii COVID-19.

PIŚMIENNICTWO

1. *Al-Hatamleh M.A.I., Hatmal M.M., Sattar K., Ahmad S., Mustafa M.Z., Bittencourt M.C., Mohamud R.* Antiviral 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., Bacarezza 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 M.N., 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. *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
13. *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
14. 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>
15. 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>
16. 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/>
17. 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
18. 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
19. 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.
20. 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>
21. 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
22. 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>
23. 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
24. 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
25. Hemilä H., Louhiala P. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013;CD005532. doi:10.1002/14651858.CD005532.pub3
26. 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
27. Hosseinzade A., Sadeghi O., Naghdipour Biregani A., Soukhtehzari S., Brandt G.S., Esmailzadeh 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
28. 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
29. 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
30. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. (red.) Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Wydawnictwo NIZP-PZH, Warszawa 2020. (In Polish)
31. 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
32. 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
33. 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
34. Kulaga 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.
35. Kulaga 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.
36. *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
37. *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
38. *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>
39. *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
40. *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
41. *Martineau A.R., Jolliffe D.A., Hooper R.L., Greenberg L., Aloia J. F., Bergman P. 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
42. *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
43. *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
44. *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
45. Narodowe Centrum Edukacji Żywieniowej: Zalecenia zdrowego żywienia. Dostęp online: <https://ncez.pl/upload/nowe-zalecenia-zywieniowe.pdf>
46. 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>
47. *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
48. *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
49. *Pillai R., Uyehara-Lock J.H., Bellingher F.P.* Selenium and selenoprotein function in brain disorders. *IUBMB Life*, 2014;66(4):229-239. doi: 10.1002/iub.1262
50. *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. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.01.021
51. Q&A on coronaviruses (COVID-19). World Health Organization, 2020. Dostęp online: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
52. *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
53. *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
54. *Semwal R.B., Semwal D.K., Combrinck S., Viljoen A.M.* Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from Ginger. *Phytochemistry* 2015;117:554-568. doi: 10.1016/j.phytochem.2015.07.012
55. *Stojanovic-Radic Z., Pejic M., Dimitrijevic M., Aleksić A. V., Anil Kumar N., Saleh, B. C., Cho W., Sharifi-Rad, J.* Piperine – a major principle of black pepper: a review of its bioactivity and studies. *Appl. Sci.* 2019;9:4270. doi.org/10.3390/app9204270
56. *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., Książek 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>
57. *Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., et al.* EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens), 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
58. *Uwitonze, A.M., Razzaque, 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-stand-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

Otrzymano: 14.05.2021

Zaakceptowano: 20.05.2021