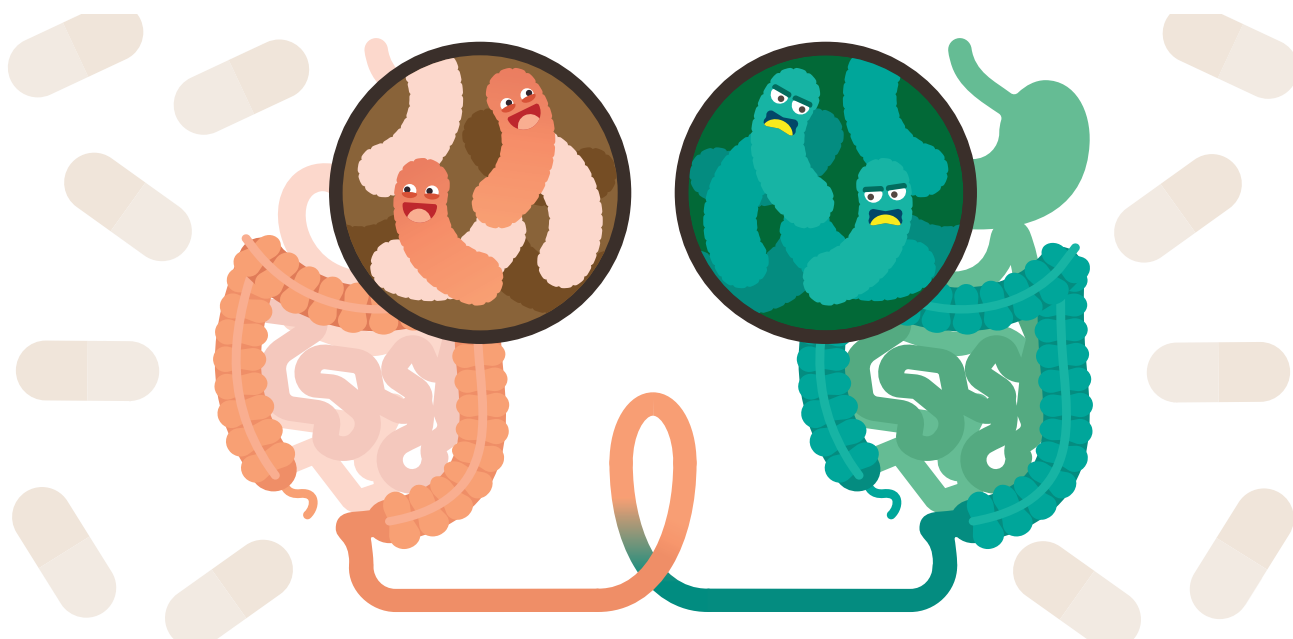


Wsparcie odporności dietą, suplementacją i probiotykoterapią

MAGDALENA ZIÓŁEK

Mechanizm działania układu immunologicznego (inaczej układu odpornościowego) jest niezwykle złożony. Cały ten system odpowiada za ochronę naszego organizmu przed działaniem wielu różnych czynników chorobotwórczych [1]. Jesteśmy bowiem nieustannie narażeni na kontakt z mikroorganizmami, które są wdychane, połykane lub zasiedlają naszą skórę i błony śluzowe. To, czy te organizmy wnikną i spowodują chorobę, jest wynikiem zarówno patogenności organizmu, jak i integralności mechanizmów obronnych gospodarza, czyli nas. Układ odpornościowy to interaktywna sieć narządów limfatycznych, komórek, czynników humoralnych i cytokin. niesprawny, prowadzi do ciężkich infekcji, nowotworów, chorób alergicznych oraz autoimmunologicznych [2]. Dlatego jego dobre funkcjonowanie ma kluczowe znaczenie dla przetrwania gatunku ludzkiego [3].



Fundamentalną cechą naszej odporności jest to, że obejmuje ona absolutnie każdą komórkę naszego ciała, zużywając tym samym ogromne zasoby energetyczne i odżywcze w celu tworzenia odpowiedniej ilości komórek niezbędnych do jej pracy [4]. Aby wszystkie komórki układu odpornościowego mogły właściwie funkcjonować, niezbędne jest odpowiednie odżywienie naszego ciała. Jest to bardzo istotne w okresach infekcji, szczególnie w stanach gorączki, kiedy potrzebne nam są znacznie większe zasoby energetyczne, aby organizm mógł poradzić sobie z zakażeniem [3].

Składniki żywieniowe wspierające odporność

Dieta optymalna dla sprawnie działającego układu odpornościowego to taka, która wspiera funkcje komórek odpornościowych, umożliwia im inicjację właściwych i skutecznych odpowiedzi przeciwko patogenom, a także unikanie tworzenia przewlekłych stanów zapalnych. Niektóre składniki diety odgrywają szczególnie istotną rolę w rozwoju i utrzymaniu skutecznej pracy układu odpornościowego przez całe życie [5].

Makroskładniki istotne dla układu odpornościowego

BIAŁKA

Zbyt niskie spożycie białka wiąże się ze zwiększonym ryzykiem infekcji. Uważa się, że niska pula dostępnych białek powoduje zmniejszenie ilości funkcjonalnych aktywnych immunoglobulin i tkanki limfoidalnej związanej z jelitami (GALT, ang. *gut-associated lymphoid tissue*), które odgrywają rolę m.in. w obronie błony śluzowej jelita przed infekcją. Ważne jest, aby dbać o odpowiednią podaż białek pochodzenia roślinnego z uwagi na ich właściwości przeciwzapalne, a ograniczyć spożycie białek pochodzenia zwierzęcego, które oddziałują na organizm prozapalnie. Białka o wysokiej wartości biologicznej, czyli zawierające wszystkie niezbędne aminokwasy w odpowiednich ilościach, są niezbędnym składnikiem diety przeciwzapalnej, a ich spożycie jest kluczowe dla optymalnej produkcji przeciwciał [5, 6]. Niezwykle ważnym aminokwasem w kontekście budowania odporności organizmu jest arginina, która jest niezbędna do prawidłowej pracy makrofagów, a także zwiększa odpowiedź limfocytów T i liczbę komórek T pomocniczych. Odgrywa istotną rolę w skracaniu przedłużających się infekcji [3, 5]. Kolejnym istotnym aminokwasem jest glutamina, która stanowi substrat energetyczny dla makrofagów, neutrofilów i limfocytów. Służy również jako prekursor syntezy nukleotydów, szczególnie istotny dla szybko dzielących się podczas odpowiedzi immunologicznej komórek odpornościowych [3]. Do prawidłowego funkcjonowania

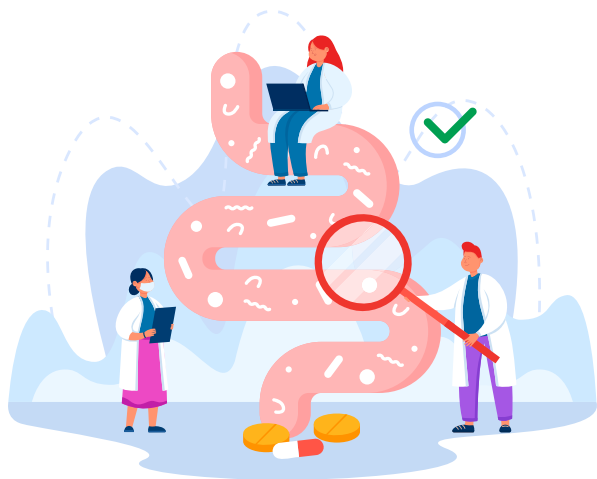
układu odpornościowego zaleca się spożycie 1–1,5 g białka/kg mc. dziennie [7].

TŁUSZCZE

Kwasy tłuszczowe mogą znacząco modulować odpowiedź immunologiczną. Wykazano, że spożycie kwasów tłuszczowych omega-3 EPA i DHA z ryb (łosoś, makrela, tuńczyk, sardela) i owoców morza działa silnie przeciwzapalnie i przyczynia się do lepszego funkcjonowania układu odpornościowego. Brak równowagi w spożyciu poszczególnych grup kwasów tłuszczowych, w tym przewaga kwasów nasyconych czy kwasów omega-6 może sprzyjać wystąpieniu stanów alergicznych, autoimmunologicznych i metabolicznych. Zaleca się utrzymywanie odpowiedniej równowagi między omega-6 i omega-3, w proporcji 1:1–4:1. Badania wskazują, że stosunek spożycia kwasów tłuszczowych omega-6 do omega-3 wynosi aż 10:1 u osób, w których diecie dominuje zachodni wzorzec odżywiania, czyli charakteryzujący się wysoką zawartością białka (pochodzącego z tłustych udomowionych i przetworzonych mięs), tłuszczów nasyconych, rafinowanych zbóż, cukru, alkoholu, soli i syropu fruktozowego pochodzenia kukurydzianego, co wiąże się ze zmniejszonym spożyciem owoców i warzyw [5, 9]. Badania wskazują, że jeśli chcielibyśmy uzyskać efekt terapeutyczny i wyrównać zaburzony stosunek kwasów omega-3 do omega-6, należałoby zwiększyć dzienną podaż kwasów tłuszczowych omega-3 ponad sugerowaną porcję 250 mg EPA+DHA/dzień i suplementować kwasy tłuszczowe omega-3 w dawce wynoszącej minimum 2 g dziennie [14]. Co więcej, udowodniono, że kwasy omega-3 mają wpływ na układ odpornościowy matki i płodu i mogą zmniejszać ryzyko rozwoju chorób alergicznych w okresie niemowlęctwa i dzieciństwa [14, 15]. W przypadku chorób zapalnych dawka niezbędna do osiągnięcia efektu terapeutycznego to > 2 g EPA+DHA dziennie [14].

WĘGLOWODANY

Odpowiednio wysoka podaż błonnika pokarmowego, pochodzącego m.in. z pełnoziarnistych produktów zbożowych, orzechów, nasion, warzyw i owoców, kształtuje korzystny skład mikrobiomu jelitowego, co przyczynia się do obniżania ogólnoustrojowego stanu zapalnego, a także stanów zapalnych jelit. Korzystny efekt obserwuje się już przy dodaniu 5 g błonnika do codziennej diety. Dochodzi wtedy do obniżenia markerów stanu zapalnego jak CRP, IL-6 czy TNF- α , co znacznie zmniejsza ryzyko chorób związanych z procesem zapalnym, takich jak choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca typu 2, nowotwory i otyłość [5]. Co więcej, błonnik pokarmowy zwiększa różnorodność mikrobioty jelitowej i promuje rozwój bakterii związanych ze zdrowiem, takich jak



Bifidobacterium spp. oraz *Lactobacillus spp.* Bakterie te przyczyniają się do ograniczenia wzrostu szkodliwych dla zdrowia patogenów, w tym *Clostridium spp.* [11, 12]. Prawidłowa mikrobiota jelitowa bogata w bakterie z rodzaju *Bifidobacterium spp.*, *Faecalibacterium spp.*, *Ruminococcus spp.* i *Prevotella spp.* została powiązana w przeglądzie systematycznym z niższym ogólnoustrojowym stanem zapalnym [10].

W licznych badaniach z zastosowaniem różnych interwencji z użyciem włókien pokarmowych zaobserwowano wpływ błonnika na:

- ▶ utrzymanie homeostazy jelitowej,
- ▶ hamowanie cytotoksyczności wywołanej przez patogeny,
- ▶ zapobieganie kolonizacji jelita przez bakterie chorobotwórcze [13].

Zaleca się, aby dziennie spożywać przynajmniej 25–31 g błonnika, a nawet znacznie więcej, w zależności od stanu zdrowia i towarzyszących jednostek chorobowych [13]. W krajach zachodnich rzeczywiste spożycie jest znacznie niższe i często nie przekracza 20 g/d [10].

Witaminy i składniki mineralne a odporność

Nieprawidłowy stan odżywienia związany jest ze stanami zapalnymi i stresem oksydacyjnym, co z kolei negatywnie oddziałuje na układ odpornościowy. Dlatego warto, aby dieta obfitowała w składniki o szczególnie wysokiej zdolności przeciwzapalnej i przeciwutleniającej. Są to m.in.:

- ▶ **Witamina A** – jej niedobór wiąże się ze zwiększonym ryzykiem infekcji [5]. Kilka badań wykazało ochronne działanie naturalnych i syntetycznych retinoidów na niektóre wirusy, takie jak wirus zapalenia wątroby typu B (HBV), grypa, norowirus, MeV (wirus odry) i cytomegalowirus [16]. Witamina ta w swojej aktywnej formie występuje w produktach pochodzenia zwierzęcego, takich jak mięso, sery, ryby, żółtka jaj, a także powstaje z karotenoidów, takich jak beta-karoten, który jest jej głównym źródłem w grupie

osób o niskim spożyciu mięsa. Karotenoidy znajdziemy m.in. w szpinaku, czerwonej papryce, sałacie, marchwi, batatach, tofu, nasionach i orzechach [17].

- ▶ **Witamina C** – niezwykle popularny przeciwutleniacz. Zwiększone spożycie kwasu askorbinowego w diecie wiąże się z niższymi stężeniami białka C-reaktywnego (CRP) [5]. Warto zadbać w diecie o podaż owoców cytrusowych, truskawek, czarnej porzeczki, papai, kiwi, zielonych warzyw czy pomidorów, aby zapewnić sobie jej optymalne spożycie [17].
- ▶ **Witamina E** – suplementacja diety witaminą E wydaje się przywracać produkcję IL-2, poprawiając proliferację limfocytów T i funkcjonowanie układu odpornościowego. Ponadto suplementacja witaminy E w dawce 50 mg/d przez 5–8 lat zmniejszyła częstość występowania zapalenia płuc u starszych mężczyzn, a suplementacja w dawce 200 mg/d przez 4 miesiące u osób starszych doprowadziła do 65% opóźnienia w pojawieniu się odpowiedzi nadwrażliwości skórnej oraz zmniejszyła miana przeciwciał przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B [5]. W żywności witaminę E znajdziemy w nasionach słonecznika, migdałach, oleju słonecznikowym, orzechach laskowych, maśle orzechowym, oleju kukurydzianym, a także w brokułach, kiwi i szpinaku [20].
- ▶ **Witamina D** – może zaburzać wirusową infekcję komórkową poprzez interakcję z receptorami wejścia do komórki (enzym konwertujący angiotensynę 2), ACE2 [5]. Możemy dostarczać ją z dietą spożywając tłuste ryby, jaja, wzbogacone w nią mleko, płatki zbożowe czy grzyby. Aktywna forma witaminy D, kalcytriol (1,25-dihydroksyvitamina D), powstająca w wyniku hydroksylacji nerek i wątroby, jest najbardziej znana z roli regulatora homeostazy wapnia, a tym samym ma wpływ na zdrowie kości. Wykazano również, że reguluje układ odpornościowy [5, 17].
- ▶ **Cynk** – nawet niewielki niedobór cynku wiąże się z rozległymi defektami zarówno adaptacyjnej, jak i wrodzonej odpowiedzi immunologicznej i zwiększonym ryzykiem infekcji wirusowych. Wykazano, że cynk jest ważny dla utrzymania integralności błony śluzowej, a niechelatowana wolna forma cynku wykazuje bezpośrednie działanie przeciwwirusowe [3, 5].
- ▶ **Żelazo** – pomaga zwalczać infekcje, umożliwiając proliferację i dojrzewanie komórek odpornościowych limfocytów T, a także reguluje produkcję cytokin i działanie przeciwko bakteriom [5].
- ▶ **Selen** – niski poziom selenu wiąże się z większym ryzykiem wielu chorób przewlekłych, w tym nowotworów i chorób układu krążenia [3]. Jest istotnym elementem terapii wspomagającej w zakażeniach wirusowych i bakteryjnych [5].

Produkty o właściwościach wspierających układ odpornościowy

Podstawą diety wspierającej odporność są przede wszystkim warzywa i owoce. Warto włączyć do swojego codziennego jadłospisu takie produkty, jak:

- ▶ jagody czarnego bzu,
- ▶ pieczarki, brokuły, czosnek, orzechy brazylijskie, jęczmień, tuńczyk, sardynki,
- ▶ ostrygi, kielki pszenicy, kraby, chude mięso i drób, fasolka, jogurt naturalny, ciecierzycy,
- ▶ produkty zbożowe wzbogacone kwasem foliowym, a także fasola, groch, zielone warzywa liściaste, które będą dostarczać naturalnych folianów,
- ▶ pierś z kurczaka, ziemniaki, banany,
- ▶ szpinak, jarmuż,
- ▶ papryka, brukselka, truskawki, papaja,
- ▶ migdały, orzechy laskowe, nasiona słonecznika, szpinak,
- ▶ dynia, marchew, melon kantalupa, kabaczki [19].

Istnieją także inne produkty żywnościowe o właściwościach immunomodulujących, w szczególności działających przeciw-wirusowo, które pomagają zwalczać infekcje i zwiększają odporność organizmu. O tych warto pamiętać:

- ▶ czarnuszka siewna,
- ▶ czosnek,
- ▶ cynamon,
- ▶ cykoria,
- ▶ czarny pieprz,
- ▶ moringa,
- ▶ grzyby,

- ▶ jogurt naturalny,
- ▶ miód,
- ▶ spirulina,
- ▶ kurkuma,
- ▶ zielona herbata,
- ▶ liście neem,
- ▶ liście tulasi [17, 18].

Probiotykoterapia a wsparcie odporności

Probiotyki wzmacniają odporność człowieka poprzez ochronę przed patogenami przewodu pokarmowego, stąd mechanizmy działania, dzięki którym wywierają korzystny wpływ na gospodarza, obejmują wydzielanie substancji przeciwdrobnoustrojowych, konkurencyjne wykluczanie miejsc adhezji i źródeł pożywienia, utrzymanie integralności bariery jelitowej poprzez sekrecję mucyn, produkcję enzymów i wiele innych [8]. Większość komórek odpornościowych w ludzkim ciele znajduje się w tkance limfoidalnej związanej z jelitami (GALT), co odzwierciedla znaczenie tej tkanki odpornościowej w utrzymaniu zdrowia gospodarza. Spożywając żywność, narażamy się na niemal stałą i masową stymulację antygenową, a nasz układ odpornościowy musi móc zapewnić silną i skuteczną ochronę przez inwazyjnymi patogenami, jednocześnie tolerując białka pokarmowe i bakterie komensalne [12]. Wiele składników odżywczych i interwencji żywieniowych wykazało zdolność do poprawy stanu integralności i funkcji jelit oraz zmniejszenia stanu zapalnego jelit. Suplementacja diety probiotykami w trakcie leczenia m.in. chorób zakaźnych może pomóc w zmniejszeniu ryzyka wystąpienia



ostrej infekcji dróg oddechowych. Mikroorganizmami, które szczególnie wzmacniają odporność organizmu, są *Saccharomyces boulardii*, żywe kultury bakterii *Lactobacillus gasseri*, *Bifidobacteria* oraz *Bacillus* [8].

Wspieranie odporności w COVID

Właściwie zbilansowany sposób odżywiania, obfitujący w nieprzetworzone produkty będące źródłem niezbędnych mikro- i makroelementów, takich jak wysokiej jakości białka (w tym roślinne), wielonienasycone kwasy tłuszczowe, witaminy z grupy B, witamina A, C, E, a także składniki mineralne jak selen czy cynk, mogą znacznie przyczynić się do poprawy odporności w czasie infekcji COVID-19. Warto jak najbardziej ograniczyć spożycie produktów wysokoprzetworzonych, takich jak przetwory mięsne, dania gotowe do spożycia, przekąski, konserwy czy słodzone desery mleczne, ponieważ cukier i nasycone kwasy tłuszczowe negatywnie wpływają na funkcje odpornościowe i zdolność organizmu do zwalczania choroby wirusowej. Optymalny stan mikrobioty jelitowej również odgrywa istotną rolę w naturalnej ochronie przed COVID-19. Zaobserwowano, że istnieje związek pomiędzy dysbiozą jelitową a występowaniem tej choroby. W kształtowaniu odporności przed SARS-CoV-2 ważną rolę odgrywa także witamina D. Wskazuje się, iż w celu profilaktyki powinno się suplementować 5000 IU dziennie i utrzymywać poziom witaminy D w surowicy krwi na poziomie 40–60 ng/ml [7]. Natomiast osobom

mającym niedobory tej witaminy, zaleca się przyjmowanie 10 000 IU dziennie, aż do osiągnięcia jej prawidłowego poziomu we krwi [7]. Podobnie zaleca się regularną suplementację selenem w ilości 55 µg u osób dorosłych i starszych oraz suplementację witaminą E [7].

Podsumowanie

Sposób odżywiania ma znaczący wpływ na zachowanie ogólnego zdrowia oraz sprawnie funkcjonującego układu odpornościowego. Dieta, która pozytywnie wpływa na funkcje odpornościowe, jest odpowiednio zbilansowana, zróżnicowana, zawiera odpowiednią ilość wysokiej jakości białka, w szczególności glutaminy, argininy i aminokwasów rozgałęzionych (BCAA); ma wysoką zawartość kwasów tłuszczowych omega-3 w porównaniu z kwasami tłuszczowymi nasyconymi, trans i omega-6, niską zawartość cukrów rafinowanych, wysoką zawartość błonnika i mikroelementów, w tym witaminy A, witaminy D, witaminy C, witaminy E, witamin z grupy B, cynku, selenu i żelaza. Immunomodulujące składniki diety mogą być korzystne w stanach chorobowych o podłożu zapalnym, takich jak burza cytokin COVID-19, i skracać czas infekcji wirusowej. Warto zadbać również o włączenie żywności funkcjonalnej, będącej źródłem błonnika pokarmowego oraz żywych kultur bakterii probiotycznych, co może się przyczynić do łagodzenia objawów chorobowych i zmniejszania stanów zapalnych [5].





Floradix Odporność i Energia



Wzmocnij swoją odporność!

- Poprawia funkcjonowanie układu odpornościowego
- Zawiera wyciągi z roślin i koncentraty soków owocowych
- Dostarcza ważne witaminy: A, D, E, C, B1, niacynę i witaminę B6
- Płynna formuła sprzyja efektywnemu przyswajaniu witamin
- Nie zawiera alkoholu, konserwantów, barwników i syntetycznych aromatów
- Odpowiedni dla wegetarian
- Wyjątkowo smaczny



Salus
Naturalna ochrona zdrowia od 1946 roku

fb.com/floradixpolska
infolinia: 881 21 21 84

www.floradix.pl
www.salus-haus.com
www.naszazielarnia.pl

Bibliografia

1. Dymarska E. i wsp., Wpływ sposobu odżywiania na układ odpornościowy w różnych grupach wiekowych, *Probl. Hig. Epidemiol.* 2017, 98(1), s. 63–72.
2. Parkin J., Cohen B., An overview of the immune system, *The Lancet* 2001, 357(9270), s. 1777–1789.
3. Childs C.E., Calder P.C., Miles E.A., Diet and immune function, *Nutrients* 2019, 11(8), s. 1933.
4. Nicholson L.B., The immune system, *Essays Biochem.* 2016, 60 (3), s. 275–301.
5. Iddir M., Brito A., Dingeo G., et al., Strengthening the Immune System and Reducing Inflammation and Oxidative Stress through Diet and Nutrition: Considerations during the COVID-19 Crisis, *Nutrients* 2020, 12(6), s. 156.
6. O’Keefe J.H., Bell D.S., Postprandial hyperglycemia/hyperlipidemia (postprandial dysmetabolism) is a cardiovascular risk factor, *Am J Cardiol.* 2007, 100, s. 899–904.
7. Jurek J.M., Suplementacja podczas pandemii COVID-19, *Kardiologia w Praktyce* 2020, 14(3–4), s. 51–59.
8. Ashaolu T.J., Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics, *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2020, 130, s. 1106–25.
9. Statovci D., Aguilera M., MacSharry J., et al., The Impact of Western Diet and Nutrients on the Microbiota and Immune Response at Mucosal Interfaces, *Frontiers in Immunology* 2017, 8, s. 838.
10. van den Munckhof I.C.L., et al., Role of gut microbiota in chronic low-grade inflammation as potential driver for atherosclerotic cardiovascular disease: a systematic review of human studies, *Obesity Reviews* 2018, 19(12), s. 1719–1734.
11. Carlson J.L., Erickson J.M., Lloyd B.B., et al., Health Effects and Sources of Prebiotic Dietary Fiber, *Curr. Dev. Nutr.* 2018, 2.
12. Myhrstad M.C.W., Tunsjo H., Charnock C., et al., Dietary Fiber, Gut Microbiota and Metabolic Regulation-Current Status in Human Randomized Trials, *Nutrients* 2020, 12.
13. Venter C., Eyerich S., Sarin T., et al., Nutrition and the Immune System: A Complicated Tango, *Nutrients* 2020, 12(3), s. 818.
14. Calder P.C., Omega-3 Fatty Acids and Inflammatory Processes, *Nutrients* 2010, 2(3), s. 355–374.
15. Calder P.C., Marine omega-3 fatty acids and inflammatory processes: Effects, mechanisms and clinical relevance, *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular and Cell Biology of Lipids* 2015, 1851(4), s. 469–484. doi:10.1016/j.bbalip.2014.08.010
16. Kumar P., Kumar M., Bedi O., et al., Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19, *Inflammopharmacol.* 2021, 29, s. 1001–1016.
17. Rahman M.M., Ashik M., Khurshid A., Traditional foods with their constituent’s antiviral and immune system modulating properties, *Heliyon* 2021, 7(1), e05957.
18. Souvik T., John D., Bipasha D., A critical review on immune-boosting therapeutic diet against Coronavirus (COVID-19), *J. Sci. Technol.* 2020, 5(5), s. 43–49.
19. Alpert P.T., The role of vitamins and minerals on the immune system, *Home Health Care Management & Practice* 2017, 29(3), s. 199–202.
20. Rizvi S., et al., The role of vitamin E in human health and some diseases, *Sultan Qaboos University Medical Journal* 2014, 14(2), s. 157.

Magdalena Ziółek

Magister, dyplomowany dietetyk. Absolwentka SGGW w Warszawie na kierunku dietetyka, obecnie kontynuuje naukę na studiach magisterskich. Autorka bloga „Jemy z głową” oferującego zdrowe przepisy oraz wiedzę z zakresu racjonalnego żywienia, ze szczególnym uwzględnieniem diety przeciwzapalnej. Jej główne obszary zainteresowań to mikrobiota jelitowa, wpływ diety na sferę psychiczną człowieka oraz choroby autoimmunologiczne. Na co dzień fanka jogi, pasjonatka podróży i literatury pięknej.