

Mikrobiota jelitowa – generator odporności organizmu

Z TEGO ARTYKUŁU DOWIESZ SIĘ:

- Jaką rolę odgrywa mikrobiota jelitowa w stymulacji układu immunologicznego.
- Jakie szczepy bakterii mają udokumentowane działanie stymulujące układ immunologiczny.
- Jakie suplementy warto wdrożyć, aby wzmocnić odporność.



dr n. biol. Patrycja Szachta

stopień doktora nauk biologicznych uzyskała w Klinice Gastroenterologii Dziecięcej i Chorób Metabolicznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Ekspertka w zakresie probiotyków, mikroflory jelitowej oraz alergii i nietolerancji pokarmowych. Wykładowca na konferencjach medycznych oraz warsztatach dla lekarzy i dietetyków. Autorka licznych publikacji medycznych w czasopismach polskich i zagranicznych oraz rozdziałów w monografiach naukowych. Dyrektor ds. spraw naukowych Centrum Medycznego Vitalmmun w Poznaniu



mgr inż. Dominika Jankowska

absolwentka Technologii Żywności i Żywienia Człowieka, ze specjalizacją z zakresu diagnostyki mikrobiologicznej i biotechnologii. Autorka licznych artykułów naukowych posiadająca praktyczne doświadczenie z zakresu analizy ekosystemu jelitowego. Szkoleniowiec i zastępca dyrektora ds. naukowych Centrum Medycznego Vitalmmun w Poznaniu

Błony śluzowe pokrywające przewód pokarmowy, układ moczowo-płciowy i oddechowy stanowią pierwszą linię obrony organizmu przed zagrożeniami pochodzącymi ze środowiska zewnętrznego, takimi jak: bakterie, wirusy, grzyby czy pasożyty. W celu sprawnego zwalczania czynników zakaźnych i potencjalnie szkodliwych organizm człowieka wykształcił złożony system tkanki limfatycznej związanej z błonami śluzówki – MALT (*mucosal-associated lymphoid tissues*). W skład układu MALT wchodzi tkanka limfatyczna błony podśluzowej i śluzowej przewodu pokarmowego GALT (*gut-associated lymphoid tissue*), układu oddechowego BALT (*bronchus-associated lymphoid tissue*), tkanka limfatyczna nosa i gardła NALT (*nasal-associated lymphoid tissue*), a także gruczołów sutkowych, łzowych czy związanych z układem moczowo-płciowym.

Pod względem aktywności immunologicznej układu MALT największe znaczenie ma tkanka GALT, w skład której wchodzi ponad 75% komórek limfatycznych całego układu odpornościowego. Innymi słowy ludzka odporność w dominującej ilości zlokalizowana jest w jelitach. Należy podkreślić, iż do prawidłowego rozwoju tkanki GALT, a tym samym do prawidłowego funkcjonowania całego układu odpornościowego, niezbędna jest właściwa kolonizacja bakteryjna przewodu pokarmowego. Bez odpowiednio ukształtowanej mikrobioty jelitowej (czyli zestawu mikroorganizmów zasiedlających przewód pokarmowy) układ immunologiczny nie mógłby funkcjonować prawidłowo [1–3].

Pierwsze bakterie zasiedlające jelito noworodka są podstawą regulacji pracy układu odpornościowego i stanowią element kluczowy do wykształcenia prawidłowo funkcjonujących mechanizmów

omegamed®

To zaszczyt pomagać Mamie.

NAJSKUTECZNIEJSZE PREPARATY WZMACNIAJĄCE ODPORNOŚĆ DZIECI WEDŁUG LEKARZY PEDIATRÓW*

Omegamed Odporność 1+ SYROP w butelce
PONOWNIE W SPRZEDAŻY



Suplement diety

Omegamed® Odporność to unikalna, kompletna linia produktów przyczyniających się do wzmocnienia odporności dzieci.

Omegamed® to preparaty polecane i doceniane przez lekarzy pediatrów*. Spośród preparatów do codziennego stosowania lekarze pediatrzy wybrali **Omegamed®** jako produkty:

- **najskuteczniejsze**, zawierające składniki aktywne o udowodnionym działaniu w wartościowych badaniach naukowych,
- **o idealnym składzie**, zgodnym z aktualnymi zaleceniami ekspertów,
- **wygodne** w stosowaniu i przyjazne dzieciom.

Omegamed® Odporność zawiera unikalną formę DHA z alg (Life's DHA®), dzięki czemu jest bardzo dobrze tolerowany. Jest również wyjątkowo smaczny i chętnie przyjmowany przez dzieci.



MÓZG



WZROK



ODPORNOŚĆ



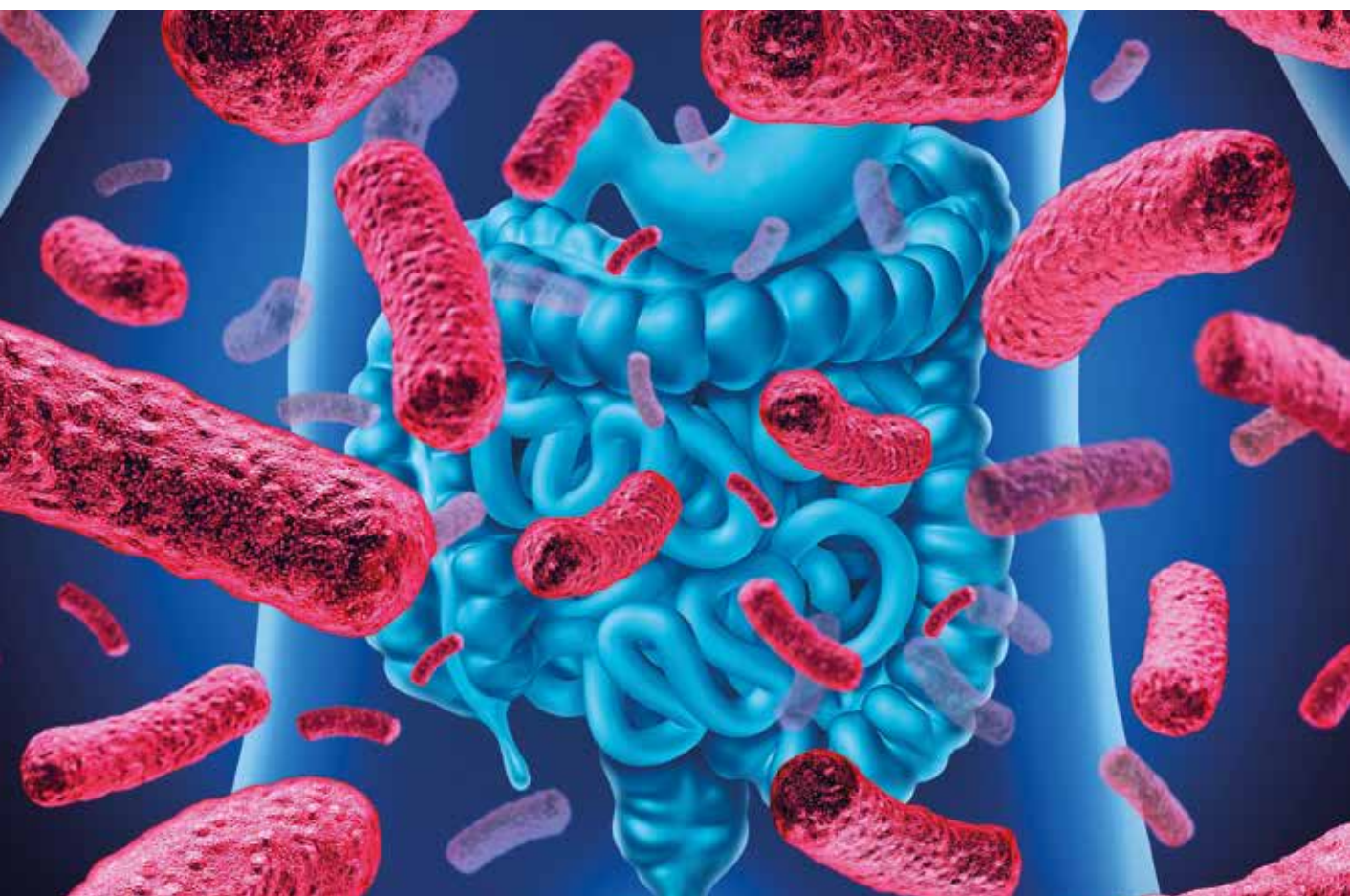
KOŚCI

SKŁADNIKI WAŻNE DLA ZDROWIA I PRAWIDŁOWEGO ROZWOJU DZIECKA:
DHA z alg (Life's DHA®), witamina D, witamina C, miód.

*Na podstawie badania MMS realizowanego w 2014 r. na reprezentatywnej próbie 200 lekarzy pediatrów. Preparat Omeamed najczęściej wskazywany przez pediatrów przy stwierdzeniu: „Ten produkt jest najbardziej skuteczny, zawiera substancje czynne o udowodnionym działaniu w wartościowych badaniach naukowych”, „Ten produkt ma najbardziej idealny skład, zgodny z aktualnymi zaleceniami ekspertów”, „Ten produkt jest najwygodniejszy w stosowaniu, nie trzeba go trzymać w lodówce”, „Ten produkt jest najbardziej przyjazny dla dziecka, ma dobry smak”. Oświadczenia zdrowotne: 1. „Witamina D, witamina C przyczyniają się do prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego. 2. „Witamina D jest potrzebna do prawidłowego wzrostu i rozwoju kości u dzieci” 3. „Kwas dokozahexaenowy (DHA) przyczynia się do utrzymania prawidłowego funkcjonowania mózgu i prawidłowego widzenia”. Oświadczenie może być stosowane wyłącznie w odniesieniu do żywności, która zawiera przynajmniej 40 mg DHA na 100 g i na 100 kcal. Korzystne działanie występuje w przypadku spożywania 250 mg DHA dziennie. Suplementy diety nie mogą być stosowane jako substytut (zamiennik) zróżnicowanej diety. Należy pamiętać, że zrównoważony sposób żywienia i zdrowy tryb życia mają istotne znaczenie.

 Polski Lek s.a.

omegamed.pl



obronnych. Komórki immunokompetentne aktywują się w momencie kontaktu z czynnikiem zakaźnym, dzięki czemu dochodzi do wykształcenia pamięci immunologicznej. Właściwa i pożądana stymulacja GALT, poprzez pobudzenie komórek immunokompetentnych do produkcji sIgA, przeciwciał przeciwbakteryjnych, nasilenie aktywności makrofagów i harmonizacji funkcji limfocytów Th1 do Th2 oraz syntezy licznych cytokin, powoduje, iż układ immunologiczny znajduje się w stanie odpowiedniej aktywności i gotowości do obrony – do ewentualnej eliminacji mikroorganizmów chorobotwórczych z ustroju. Co więcej, stała interakcja pomiędzy bakteriami jelitowymi, a komórkami odpornościowymi zlokalizowanymi w jelitach jest kluczowa dla prawidłowego funkcjonowania układu immunologicznego przez całe życie. Drobnoustroje jelitowe odgrywają więc rolę głównych „trenerów” układu immunologicznego [4–6].

Pierwszy etap kształtowania ekosystemu jelitowego ma miejsce w momencie porodu. Dalsze warunkowanie układu względnie stałej mikrobioty trwa do ok. drugiego, trzeciego roku życia, natomiast ok. siódmego roku życia mikrobiota przyjmuje już względnie ostateczny (dorosły) kształt. Okres ten stanowi okno czasowe, w którym można dość efektywnie modyfikować układ ekosystemu jelitowego. Na kształt mikrobioty jelitowej, a tym samym na prawidłowo funkcjonujący układ odpornościowy w jelicie, wpływa wiele czynników, takich jak sposób porodu (cesarskie cięcie/poród naturalny), sposób karmienia (mleko modyfikowane/mleko matki), stosowane leki (szczególnie antybiotyki), stres czy

warunki środowiskowe. Każdorazowe załamanie równowagi bakteryjnej w jelicie, czyli dysbioza jelitowa, może wpływać negatywnie na funkcjonowanie mechanizmów odpornościowych i stanowić warunki sprzyjające rozwojowi infekcji. Co więcej, zaburzona mikrobiota w dłuższym czasie może przyczyniać się do rozwoju licznych chorób, m.in. alergii i nietolerancji pokarmowych, chorób czynnościowych i organicznych przewodu pokarmowego, problemów skórnych, a nawet zaburzeń nastroju czy otyłości. Z tego względu

Drobnoustroje jelitowe odgrywają rolę głównych „trenerów” układu immunologicznego.

w pewnych sytuacjach klinicznych (lecz także profilaktycznie) istotna jest skuteczna odbudowa zaburzonej równowagi bakteryjnej w jelicie, szczególnie za pomocą odpowiednio dobranych probiotyków i prebiotyków [7–9].

Probiotyki to żywe szczepy bakterii o udokumentowanej zdolności pozytywnego oddziaływania na ludzkie zdrowie, wywodzące się z przewodu pokarmowego zdrowego człowieka. Skuteczność ich działania wynika z odtwarzania

„Muszę to zmienić” – pomyślała Anna, gdy jej córka po raz trzeci w ciągu pół roku miała zapisany antybiotyk.

Anna opowiedziała nam swoją historię, w jaki sposób poprawiła odporność córeczki Kasi. – Po urodzeniu Kasi postanowiliśmy, że zostaną w domu, aż mała skończy roczek. Potem przez 4 lata przychodziła codziennie opiekunka. Kasia bardzo mało chorowała. Gdy skończyła 5 lat, zdecydowaliśmy, że dobrze jej zrobi kontakt z dziećmi zanim pójdzie do szkoły. Udało się znaleźć miejsce w przedszkolu niedaleko domu. Niestety Kasia zaczęła często chorować. Przez pierwszych 6 miesięcy aż 3 razy lekarka zleciła kurację antybiotykową. Zastanawiałam się, co zrobić, żeby to zmienić.



Skuteczny sposób na poprawę odporności

Zauważyłam, że Zuzia, Kasi koleżanka z przedszkola, prawie nie choruje. Zapytałam jej mamę, czy ma jakieś sposoby na unikanie infekcji. Okazało się, że Zuzia dostaje codziennie jedną saszetkę Colostrigenu.

Colostrigen to mniej infekcji

Przeczytałam w necie, że Colostrigen zawiera colostrum. Kupiłam saszetki w aptece internetowej. Już drugi miesiąc podaję Kasi proszek z saszetki zmieszany z łyżeczką jogurtu. Córka jest znacznie odporniejsza, nie zaraża się od innych dzieci. „Mamo, jak dobrze, że mogę codziennie bawić się z Zuzią w przedszkolu” – powiedziała mi Kasia.

COLOSTRIGEN

najwyższej jakości bioaktywne colostrum bovinum 2h

Skoncentrowane, biologicznie aktywne składniki colostrum zmniejszają częstotliwość infekcji bakteryjnych i wirusowych, wspierają odnowę i rozwój przyjaznej flory jelitowej, wspomagają naturalne mechanizmy odpornościowe.

NOWOŚĆ!

Colostrigen to produkt gwarantowany:

- gwarancja wyjątkowej jakości – colostrum bovinum z pierwszych 2 godzin,
- gwarancja aktywności – suszenie metodą liofilizacji,
- gwarancja bezpieczeństwa – tylko od zdrowych, polskich krów z jednego stada.



Chcesz wiedzieć więcej?

Zadzwoń do firmy Genactiv – **508 008 513**, wyślij maila na adres biuro@genactiv.eu lub wejdź na stronę www.genactiv.eu

Colostrigen dostępny jest w aptekach stacjonarnych i internetowych oraz w sklepie www.genactiv.eu/sklep

korzystnych warunków w przewodzie pokarmowym, sprzyjających namnażaniu pożądanej mikrobioty autochtonicznej. Ponadto aktywność metaboliczna, troficzna i immunostymulująca szczepów probiotycznych jest odwzorowaniem analogicznych funkcji pełnionych przez bakterie jelitowe.

Biorąc pod uwagę, iż każdy, nawet najlepszy probiotyk potrzebuje wsparcia, nie można zapomnieć o preparatach wspomagających probiotykoterapię, takich jak immunostymulatory, witaminy czy wielonienasycone kwasy tłuszczowe.

Stymulacja układu immunologicznego, osiągnięta na drodze długofalowej suplementacji wspomnianymi preparatami, przekłada się bezpośrednio na poprawę stanu zdrowia, m.in. na drodze zmniejszenia liczby infekcji przewodu pokarmowego oraz nawracających infekcji górnych dróg oddechowych oraz redukcji ryzyka niewłaściwej aktywacji układu immunologicznego (choroby alergiczne, choroby autoimmunologiczne) [10–14].

Wspomaganie właściwego funkcjonowania układu immunologicznego może być osiągnięte głównie za pomocą odpowiednio dobranych, wysokiej jakości preparatów wieloszczepowych, czyli tzw. poliprobiotyków (m.in. VSL#3, N1ProbioticLabOne, SanProbi Barierr, SanProbi Super Formula, EpicPro25, Laciium Forte). Ich celem jest eliminacja dysbiozy jelitowej, a w następstwie poprawa funkcjonowania bariery jelitowej, regeneracja nabłonka jelitowego i właściwa aktywacja układu GALT. Na uwagę zasługują również preparaty jednoszczepowe, których działanie wśród pacjentów z problemami nawracających infekcji udokumentowano w licznych badaniach naukowych. Pierwszym z nich jest jeden z najlepiej przebadanych szczepów probiotycznych – *Lactobacillus rhamnosus* GG ATCC 53103 zawarty w dostępnych na rynku polskim preparatach, takich jak m.in. Livacare, Estabiom, Dicoflor. Ocena skuteczności działania szczepu LGG w redukcji częstości nawracających infekcji przeprowadzona została m.in. na 280 dzieciach uczęszczających do żłobka i przedszkola. Wykazano, iż ryzyko zachorowania na infekcje górnych dróg oddechowych u dzieci otrzymujących probiotyk było niższe aż o 34% w porównaniu do grupy maluchów, w których nie wprowadzono suplementacji probiotycznej. Ponadto udokumentowano redukcję częstości występowania infekcji górnych dróg oddechowych trwających dłużej niż trzy dni aż o 43%. Wpływ probiotyków na częstość

występowania nawracających infekcji górnych dróg oddechowych analizowano również u dorosłych aktywnych fizycznie kobiet i mężczyzn. Wykazano, iż grupa otrzymująca probiotyki charakteryzowała się istotnie niższą zapadalnością na infekcje górnych dróg oddechowych w porównaniu z grupą otrzymującą placebo [15–18]. Podobne działanie zaobserwowano przy zastosowaniu szczepu *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12® zawartego m.in. w preparacie Acidolak Baby. Podaż szczepu BB-12® niemowlętom poniżej drugiego miesiąca życia spowodowała istotne zmniejszenie występowania infekcji górnych dróg oddechowych [19, 20]. Należy wspomnieć, iż nie tylko żywe kultury bakterii probiotycznych wykazują działanie immunomodulujące. Alternatywę stanowią probiotyki zawierające martwe, inaktywowane bakterie probiotyczne. Dobrym przykładem jest dostępny na rynku polskim preparat Immuno LP20 zawierający szczep *Lactobacillus plantarum* L-137, poddany obróbce termicznej w optymalnym momencie fazy wzrostu kultury bakteryjnej. Analizy wykazały silną zdolność inaktywowanego szczepu do pobudzania produkcji interleukiny 12 (IL-12), interleukiny 2 (IL-2) i interferonu β (IFN-β), co silnie pobudza mechanizmy obrony immunologicznej [19, 20]. U pacjentów z problemem nawracających infekcji warto działać również miejscowo, stosując bakterie kolonizujące górne drogi oddechowe. Przykładem może być szczep *Streptococcus salivarius* K12 zawarty w dostępnym na rynku preparacie Entitis. Bakteria wytwarza unikalne lantynybiotyki (saliwarycynę A2 i saliwarycynę B), będące substancjami hamującymi wzrost patogenów, podobnymi do bakteriocyn. Działają one antagonistycznie na drobnoustroje chorobotwórcze obecne w biofilmie bakteryjnym jamy ustnej i ucha środkowego, przyczyniając się do zmniejszenia zapadalności na infekcje ucha, gardła czy nosa. Co więcej, preparat dodatkowo wzbogacony jest o witaminę D, której działanie polegające na wzmocnieniu odporności potwierdzono licznymi badaniami klinicznymi [23, 24].

Biorąc pod uwagę, iż każdy, nawet najlepszy probiotyk potrzebuje wsparcia, nie można zapomnieć o preparatach wspomagających probiotykoterapię, takich jak immunostymulatory, witaminy czy wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Spośród immunostymulatorów należy wyróżnić preparaty zawierające colostrum (m.in. N1 Colostrum LabOne)

Odporność w dominującej ilości zlokalizowana jest w jelitach.

czy laktoferynę (Laktoferyna BLF100, Lactoferrin Swanson). Colostrum (siara bydłęca), pozyskane z pierwszego udoju, natychmiast po rozpoczęciu laktacji, zawiera najwyższe stężenie substancji aktywnych, takich jak: hormony, enzymy, poliamidy, pochodne kwasów nukleinowych, pochodne aminokwasów, substancje bakteriostatyczne, w tym immunoglobuliny, laktoperoksydazy, lakteniny, laktoferynę, lizozym

RAZEM SIĘGAMY PO WIĘCEJ

VSL#3[®]

Suplement Diety

Kombinacja **8 szczepów bakterii**
450 mld bakterii w każdej saszetce
1-2 saszetki na dobę



S.C./V/008/08/2018

Nie tylko żywe kultury bakterii probiotycznych wykazują działanie immunomodulujące.

i leukocyty. Podobne działanie immunostymulujące wykazuje laktoferyna – białko o silnych właściwościach antybakteryjnych, obecne w mleku matki. Charakteryzuje się ona silną aktywnością hamującą względem bakterii, wirusów, grzybów czy pasożytów, dzięki czemu może być cennym elementem suplementacji wspomagającej u pacjenta z problemem nawracających infekcji. Przeciwwskazaniem do stosowania colostrum i laktoferyny jest alergia na białka mleka krowiego. Preparatem równie często zalecanym pacjentom z problemem nawracających infekcji jest również Imuregen. Stanowi on kompleks nukleotydów, peptydów, aminokwasów oraz mikro- i makroelementów, które jako podstawowe jednostki budujące kwasy nukleinowe DNA i RNA, a także składniki wielu ważnych enzymów przyczyniają się do prawidłowego funkcjonowania i ochrony organizmu [25–29].

Bibliografia:

1. Drasar B.S., Hill M.J., Human intestinal flora. Academic Press Inc., New York and San Francisco 1974; 186–192.
2. Bengmark S., Modulation by enteral nutrition of the acute phase response and immune functions. *Nutr. Hosp.*, 2003; 18: 1–5.
3. Górską S., Jarzab A., Gamian A., Bakterie probiotyczne w przewodzie pokarmowym człowieka jako czynnik stymulujący układ odpornościowy. *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2009; 63: 653–667.
4. Cukrowska B., Czarnowska E., Wpływ probiotyków na układ immunologiczny. *Zakażenia* 2006; 6: 2–6.
5. Szajewska H., Rola probiotyków w zapobieganiu i leczeniu chorób przewodu pokarmowego, *Peł Współ Gastroenterol Hepatol Żyw Dziecka* 2015; 7(1): 53–60.
6. Cukrowska B., Marsz alergiczny – od alergii pokarmowej do astmy oskrzelowej. *Forum Pediatrii Praktycznej* 2016.
7. Cichy W., Gałęcka M., Szachta P., Probiotyki jako alternatywne rozwiązanie i wsparcie terapii tradycyjnych. *Zakażenia* 2010; 6.
8. Borchers A.T., Selmi C., Meyers F., Keen C.L., Gershwin M.E., Probiotics and immunity. *J. Gastroenterol.* 2009; 44: 26–46.
9. Haevy P.M., Rowland I.R., The gut microflora of the developing infant: microbiology and metabolism, *Microb Ecol Health Dis* 1999; 11: 75–83.
10. Macpherson A.J., Uhr J. Induction of protective IgA by intestinal dendritic cells carrying commensal bacteria, *Science* 2004; 303, 1662–5.
11. Hao Q., Lu Z., Dong B.R., Huang C.Q., Wu T., Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;(9): CD006895.
12. West N.P., Horn P.L., Pyne D.B. et al. Probiotic supplementation for respiratory and gastrointestinal illness symptoms in healthy physically active individuals. *Clin Nutr* 2014; 33(4): 581–587.
13. Viljanen M., Haahtela T., Juntunen-Korpela R., Savilahti E., Probiotic effects on faecal inflammatory markers and on faecal IgA in food allergic atopic eczema/dermatitis syndrome infants, *Pediatr Allergy Immunol* 2005; 16, 65–71.
14. Drakes M., Blanchard T., van der Kleij D. et al., Bacterial probiotic modulation of dendritic cells, *Infect Immun* 2004; 72, 3299–309.
15. Hojsak I., Snovak N. et al., *Lactobacillus GG* in the prevention of gastrointestinal and respiratory tract infections in children who attend Day care center: a randomized, double blind, placebo-controlled trial, *Clin Nutr.* 2010; 29(3), 3126.
16. Kelly D., Conway S., Aminov R., Commensal gut bacteria: mechanisms of immune modulation. *Trends Immunol.* 2005, 26(6): 326–333.
17. Cukrowska B., Ceregra A., Rosiak I. et al. Wpływ probiotycznych szczepów *Lactobacillus casei* i *paracasei* na przebieg kliniczny wyprysku atopowego u dzieci z alergią pokarmową na białka mleka krowiego. *Pediatria Współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywienie Dziecka* 2008; 10, 2.
18. Cukrowska B., Klewicka E., Programowanie mikrobiotyczne – homeostaza mikrobioty jelitowej a ryzyko chorób cywilizacyjnych. *Standarty Medyczne/Pediatria* 2014; 11, 913–922.
19. Taipale T., Pienihakkinen K., Isolauri E., Larsen C., Brockmann E., Alanen P., Jokela J., Soderling E., *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 in reducing the risk of infections in infancy. *Br. J. Nutr.* 2011, 105, 409–416.
20. Rautava S., Salminen S., Isolauri E., Specific probiotics in reducing the risk of acute infections in infancy – A randomised, double-blind, placebo-controlled study. *Br. J. Nutr.* 2009, 101, 1722–1726.
21. Murosaki S., Yamamoto Y., Kazue I., Inokuchia T., Kusakaa H., Ikeda H., Heat-killed *Lactobacillus plantarum* L-137 suppresses naturally fed antigen-specific IgE production by stimulation of IL-12 production in mice. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 1998; 102, 1: 57–64.
22. Hirose Y., Murosaki S., Yamamoto Y., Yoshikai Y., Tsuru T., Daily Intake of Heat-Killed *Lactobacillus plantarum* L-137 Augments Acquired Immunity in Healthy Adults. *The Journal of Nutrition*, 2006; 136, 12, 1: 3069–3073
23. Burton J.P., Chilcott C.N., Moore C.J., Speiser G., Tagg J.R., A preliminary study of the effect of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 on oral malodour parameters. *Journal of Applied microbiology.* 08 March 2006.
24. Masdeaa L., Kulika M., Hauser-Gerspacha I., Ramseiera A.M., Filippi A., Waltimo T. Antimicrobial activity of *Streptococcus salivarius* K12 on bacteria involved in oral malodour. *Archives of Oral Biology* 2012; 57, 8: 1041–1047.
25. Zimecki M., Artym J. Właściwości terapeutyczne białek i peptydów z siary i mleka. *Postepy Hig Med Dosw.* 2005; 59: 309–323.
26. Phusa T., Immunomodulacyjne białka zawarte w siarze. *Pol. Merk. Lek.* 2009; 26, 153: 234–238.
27. Rak K., Bronkowska M., Immunologiczne znaczenie siary. *Hygeia Public Health* 2014; 49(2): 249–254.
28. Król J., Brodziak A., Białka mleka o właściwościach antybakteryjnych. *Probl Hig Epidemiol.* 2015; 96(2): 399–405.
29. Kelly G.S., Bovine colostrums: a review of clinical uses. *Altern Med Rev.* 2003; 8(4): 378–394.
30. Minns L.M., Kerling E.H., Neely M.R., Sullivan D.K., Wampler J.L., Harris C.L., Berseth C.L., Carlson S.E., Toddler formula supplemented with docosahexaenoic acid (DHA) improves DHA status and respiratory health in a randomized, double-blind, controlled trial of US children less than 3 years of age. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 2010; 82: 287–293.
31. Birch E.E., Khoury J.C., Lynn Berseth C., Castaneda Y.S., Couch J.M., Bean J., Tamer R., Harris C.L., Hazels Mitmesser S., Scalabrini D.M., The Impact of Early Nutrition on Incidence of Allergic Manifestations and Common Respiratory Illnesses in Children. *The journal of pediatrics.* 2010. 156 (6):902–906.

Mając na uwadze działania, jakie można wdrożyć w celu wzmocnienia odporności organizmu, nie wolno zapomnieć o odpowiedniej suplementacji dodatkowej. Szczególną funkcję we wzmocnieniu odporności, poza wspomnianą już witaminą D, przypisuje się także wielonienasyconym kwasom tłuszczowym. Jak potwierdziło jedno z badań, odpowiednia podaż kwasu DHA już u najmłodszych pacjentów zmniejszyła zapadalność na infekcje górnych dróg oddechowych nawet o 78% w porównaniu do grupy placebo oraz zredukowała ryzyko alergii u ponad 70% badanych [30, 31]. Mikroflora jelitowa stanowi jeden z podstawowych elementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania układu immunologicznego. Bakterie zasiedlające przewód pokarmowy są integralną częścią organizmu człowieka i wpływają na prawidłowość przebiegu procesów metabolicznych oraz immunologicznych. Probiotyki, immunostymulatory czy odpowiednio dobrane witaminy mogą wpływać na pracę i regulację układu immunologicznego GALT, zwiększając tym samym odporność organizmu na potencjalne zagrożenia pochodzące ze środowiska zewnętrznego. Współczesny tryb życia, dieta czy stosowane leki nie sprzyjają prawidłowej pracy układu immunologicznego, dlatego w sposób szczególny należy zatroszczyć się o indywidualny „generator odporności”, czyli mikrobiotę jelitową.