



STANDARDY MEDYCZNE pediatrica

pod patronatem



CENTRUM ZDROWIA DZIECKA

Reprint

**Fermentowane mieszanki mleczne w żywieniu
niemowląt z objawami ze strony przewodu
pokarmowego**

Marcin Dziekiewicz

NASZE NAJDELIKATNIEJSZE CZĘŚCIOWO FERMENTOWANE MLEKO*

ŁAGODZI DROBNE DOLEGLIWOŚCI TRAWIENNE



redukcja czasu płaczu¹

poprawa konsystencji stolca¹

rozwój korzystnej
mikrobioty jelitowej²

WSPARCIE ŁATWIEJSZEGO TRAWIENIA I DOBREJ TOLERANCJI¹

* Wśród mlek początkowych Bebiko.

1. Vandenplas Y. Et al. Acta Paediatr. 2017 Jul; 106(7):1150–1158. 2. Moro et al. J Pediatr Gastroenterol Nutr, Vol. 34, No. 3, March 2002.

Ważne informacje: Karmienie piersią jest najwłaściwszym i najtańszym sposobem żywienia niemowląt.

Materiał przeznaczony dla osób mających kwalifikacje w dziedzinie medycyny, żywienia i farmacji.

Więcej informacji w serwisie www.BebikoMed.pl

BBK_MED/19/01/2026

Fermentowane mieszanki mleczne w żywieniu niemowląt z objawami ze strony przewodu pokarmowego

Fermented infant formula in the nutrition of infants with gastrointestinal symptoms

Marcin Dziekiewicz

Klinika Gastroenterologii i Żywienia Dzieci, Warszawski Uniwersytet Medyczny

STRESZCZENIE

Łagodne objawy ze strony przewodu pokarmowego, takie jak wzdęcie, przelewanie czy zmiana konsystencji stolca, występują u znacznego odsetka niemowląt w 1. półroczu życia. Niekiedy, gdy przybierają cechy dokładnie sprecyzowane w Kryteriach Rzymskich IV, są klasyfikowane jako zaburzenia osi jelito-mózg (ang. *disorders of gut-brain interaction*, DGBI), zwane jeszcze do niedawna zaburzeniami czynnościowymi przewodu pokarmowego. Innym razem, nie spełniając ww. kryteriów, nazywane bywają łagodnymi dolegliwościami trawiennymi (ang. *benign digestive disorders*, BDD). Niezależnie od nomenklatury nie wynikają one z choroby organicznej i stopniowo samoograniczają się, ustępując zwykle do 6. miesiąca życia. Mimo łagodnego przebiegu dolegliwości te mogą istotnie obniżyć jakość życia pacjenta i jego rodziny oraz prowadzić do częstych wizyt lekarskich. Podstawą postępowania w takiej sytuacji jest wyjaśnienie rodzicom, co dzieje się z ich dzieckiem, i uspokojenie ich. U niemowląt, które nie są karmione piersią, można dodatkowo rozważyć interwencję żywieniową. Jedną z dostępnych strategii jest zastosowanie częściowo fermentowanych mieszanek mlecznych. Badania kliniczne wskazują, że takie preparaty mogą zmniejszać nasilenie BDD, poprawiać konsystencję stolca oraz wspierać rozwój korzystnej mikrobioty jelitowej, przy zachowaniu bezpieczeństwa i prawidłowego tempa wzrastania. W przypadku podejrzenia alergii na białka mleka krowiego (ABMK) podstawą postępowania pozostaje dieta oparta na hydrolizatach o wysokim stopniu hydrolizy.

Standardy Medyczne/Pediatrya ■ 2026 ■ T. 23 ■ DOI:10.17443/SMP2026.23.03

SŁOWA KLUCZOWE: ■ FERMENTOWANE MLEKO MODYFIKOWANE ■ ZABURZENIA OSI JELITO-MÓZG ■ CZYNNOŚCIOWE ZABURZENIA PRZEWODU POKARMOWEGO ■ ŁAGODNE DOLEGLIWOŚCI TRAWIENNE ■ ŻYWIENIE NIEMOWLĄT

ABSTRACT

Mild gastrointestinal symptoms such as regurgitation, bloating, gurgling, or changes in stool consistency are present in a significant proportion of infants during the first six months of life. Sometimes, when they meet the precisely defined Rome IV Criteria, they are classified as disorders of gut-brain interaction (DGBI), formerly known as functional gastrointestinal disorders. In other cases, when the criteria are not met, they are referred to as benign digestive disorders. Regardless of the terminology, these symptoms do not result from organic disease and are gradually self-limiting, typically resolving by 6 months of age. Despite their mild course, they can significantly reduce the quality of life of the entire family and lead to frequent medical visits. The cornerstone of management in such situations is to explain to the parents what is happening with their child and to reassure them. In formula-fed infants, nutritional intervention may additionally be considered. One of the available strategies involves partially fermented milk formulas. Available clinical studies indicate that the use of such formulas may reduce the severity of mild digestive complaints, improve stool consistency, and support the development of a beneficial gut microbiota, while maintaining safety and normal growth rates. In cases where cow's milk protein allergy is suspected, the mainstay of management remains a diet based on extensively hydrolyzed formulas.

Standardy Medyczne/Pediatrya ■ 2026 ■ T. 23 ■ DOI:10.17443/SMP2026.23.03

KEY WORDS: ■ FERMENTED INFANT FORMULA ■ DISORDERS OF GUT-BRAIN INTERACTION ■ FUNCTIONAL GASTROINTESTINAL DISORDERS ■ BENIGN DIGESTIVE DISORDERS ■ INFANT NUTRITION

Wprowadzenie

Mimo upływu lat objawy zaburzeń osi jelito-mózg (ang. *disorders of gut-brain interaction*, DGBI), znanych do niedawna jako czynnościowe zaburzenia przewodu pokarmowego, pozostają jedną z najczęstszych przyczyn konsultacji pediatrycznych i gastroenterologicznych. Gdy bazowano na ściśle określonych definicjach zawartych w Kryteriach Rzymskich IV¹, DGBI rozpoznawano w 2018 r. w Stanach Zjednoczonych u 27,4% niemowląt². Kilka lat później, w 2024 r., w nieco odmiennej populacji (Ameryka Łacińska) odsetek ten był zbliżony i wynosił 31,8%³. Dane europejskie są podobne (35,1%)⁴. Co więcej, w tej ostatniej grupie aż u 24% obecne były co najmniej 2 choroby z kręgu DGBI. Nie jest także zaskoczeniem, że kluczowe pod względem zapadalności jest pierwsze 6 miesięcy życia. Niezmiennie do najczęstszych niemowlęcych DGBI zalicza się regurgitację, kolikę niemowlęcą, dyschezję i zaparcie czynnościowe. Ich rozpoznanie opiera się na określonych kryteriach klinicznych, uwzględniających czas trwania i częstość objawów oraz brak cech organicznej choroby przewodu pokarmowego. W praktyce klinicznej istotna grupa niemowląt nie spełnia pełnych kryteriów poszczególnych DGBI, prezentując jednak objawy ze strony przewodu pokarmowego, takie jak: wzdęcie i nadmierna produkcja gazów, przelewanie treści jelitowej, niewyjaśniony płacz i rozdrażnienie związane z karmieniem, nieco luźniejsza konsystencja stolca czy zmiana częstości wypróżnień. Zwykle się określa je mianem łagodnych dolegliwości trawiennych (ang. *benign digestive disorders*, BDD). Większość ww. zaburzeń (zarówno DGBI, jak i BDD) ma charakter przejściowy i ustępuje do ukończenia przez dziecko 6. m.ż., niekiedy przewlekając się do 12. m.ż. (jak regurgitację). Objawy te nie wpływają na tempo wzrastania ani rozwój psychoruchowy. Nie oznacza to jednak, że są klinicznie nieistotne. Wykazano, że przewlekły płacz, niepokój, trudności w karmieniu oraz zaburzenia snu u dziecka nasilają stres u rodziców⁵. Zwiększają także ryzyko depresji poporodowej, mogą prowadzić do skrócenia okresu karmienia piersią, obniżają jakość



GŁÓWNE TEZY

- Do rozpoznania łagodnych dolegliwości trawiennych (BDD) zwykle wystarczą dokładny wywiad i badanie przedmiotowe.
- U niemowląt niekarmionych piersią z BDD można rozważyć zmianę mieszanki na poddaną częściowej fermentacji, najlepiej z dodatkiem krótkołańcuchowych galaktooligosacharydów/długołańcuchowych fruktooligosacharydów (scGOS/lcFOS).

relacji w rodzinie i generują znaczące koszty pośrednie (absencja w pracy, liczne konsultacje)⁵.

Etiopatogeneza

Etiopatogeneza DGBI u niemowląt jest złożona i obejmuje kilka kluczowych mechanizmów. Do najważniejszych należą zaburzenia związane z kształtowaniem mikrobioty jelitowej, czynniki psychospołeczne, wpływ zakażeń oraz modulacja osi jelito-mózg przez mediatory metaboliczne i neuroprzekazniki.

W ostatnim czasie, podobnie jak w innych patologiach, dużą uwagę zwraca się na mikrobiotę jelitową. Zgodnie z jedną z kluczowych teorii jej formowanie przypada na okres prenatalny i pierwsze 2 lata życia (choć wpływ tego pierwszego wciąż nie został jednoznacznie potwierdzony i pozostaje tematem badań naukowych). Na proces ten wpływają m.in. rodzaj porodu, sposób karmienia, ekspozycja na antybiotyki oraz przebyte zakażenia. Zaburzenie składu mikrobioty jelitowej prowadzi do zmian w syntezie metabolitów bakteryjnych np. krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (ang. *short chain fatty acid*, SCFA), które z kolei oddziałują na układ nerwowy i odpornościowy, wpływając na rozwój DGBI⁶. Metabolom moduluje barierę jelitową, aktywuje komórki układu odpornościowego (mastocyty, eozynofile) i wpływa na uwalnianie mediatorów bólowych, prowadząc do nadwrażliwości trzewnej⁷. W przypadku BDD zwraca się także uwagę na szereg czynnościowych niedojrzałości przewodu pokarmowego, m.in.:

- niższą aktywność wybranych enzymów trawiennych, m.in. enterokinazy oraz enzymów

proteolitycznych, co może przejściowo ograniczać trawienie białek;

- niedojrzały metabolizm kwasów żółciowych pod postacią ich zmniejszonej syntezy i recyrkulacji, co sprzyja przejściowym zaburzeniom trawienia tłuszczów;
- zmienną aktywność laktazy z następową fermentacją bakteryjną w jelicie grubym, nadprodukcją gazów i SCFA.

Niestrawiona laktoza i białko, poddawane fermentacji bakteryjnej, mogą powodować wzdęcie, przelewanie, przejściowe zmiany konsystencji stolca i dyskomfort.

Diagnostyka

U większości niemowląt kluczowe, a zarazem wystarczające są sumiennie zebrany wywiad i badanie przedmiotowe. Z praktycznego punktu widzenia istotne jest zidentyfikowanie objawów wymagających pilnej diagnostyki. Jest ona wskazana w przypadku występowania objawów alarmowych, takich jak:

- zaburzenia rozwoju fizycznego i psychoruchowego;
- gorączka;
- krwawienie z przewodu pokarmowego;
- uporczywe, chłustające wymioty;
- żółtaczka;
- opóźnione oddanie smółki.

W takiej sytuacji wskazane jest ukierunkowane postępowanie diagnostyczne z wykorzystaniem badań laboratoryjnych i obrazowych, ograniczone do niezbędnego minimum.

Warto przy tej okazji wspomnieć o dwóch, ze względu na ich nieinwazyjny charakter, często wykonywanych badaniach, tj. ultrasonografii (USG) jamy brzusznej oraz oznaczeniu stężenia kalprotektyny w kale. Pierwsze z nich zwykle zalecane jest dzieciom „ulewającym”. Należy przypomnieć, że w tym wskazaniu jego rola sprowadza się do wykluczenia nieprawidłowości anatomicznych, głównie przerostowego zwężenia odźwiernika. Ocena wielkości kąta Hisa czy długości podprzeponowego odcinka przełyku nie powinna mieć przełożenia na decyzje kliniczne. Rozpoznanie fizjologicznych regurgitacji odbywa się jedynie na podstawie typowego

obrazu klinicznego przy wykluczeniu objawów alarmowych. Oznaczanie stężenia kalprotektyny w kale natomiast, choć stanowiło przełom w diagnostyce/leczeniu chorób zapalnych jelit, ma tu marginalne znaczenie. Z jednej strony istnieje bowiem uzasadnione ryzyko błędu przedlaboratoryjnego – pielucha zagęszcza stolec i fałszywie zawyża stężenie kalprotektyny, z drugiej zaś, a może przede wszystkim, nie są znane prawidłowe wartości jej stężenia w tej grupie wiekowej.

Postępowanie terapeutyczne

Edukacja i wsparcie rodziców

Pierwszym krokiem jest spokojne i rzeczowe wyjaśnienie rodzicom, z czego wynikają objawy, które obserwują u swojego dziecka⁸. Należy nakreślić perspektywę czasową ich utrzymywania się i wskazać, jakie symptomy powinny skłonić do ponownej konsultacji. Warto pamiętać, że zbyt rozbudowana i wydłużona diagnostyka może sprawić wrażenie, że „dziecku coś jest”. Jednocześnie należy unikać bagatelizowania problemu. Odczuwane przez opiekunów lęk i stres są prawdziwe, wymagają poszanowania i uwagi. Zbyt nonszalancka postawa lekarza może być odebrana jako lekceważenie problemu.

Leczenie farmakologiczne

Dane dotyczące skuteczności farmakoterapii (symetykon, dimetykon, preparaty ziołowe, homeopatia) są bardzo ograniczone⁹. Z tego powodu w opinii ekspertów zamiast leczenia farmakologicznego należy rozważyć interwencję żywieniową^{10,11}. W kolce niemowlęcej u dzieci karmionych wyłącznie piersią można rozważyć probiotyk *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 i *Bifidobacterium lactis* BB-12¹².

Niemowlęta karmione piersią

Powtarzana od wielu lat przy licznych okazjach fraza o wyjątkowości i wielkim znaczeniu karmienia piersią i w tym wypadku jest prawdziwa. W przypadku DGBI czy BDD karmienie piersią powinno być kontynuowane. Samo występowanie takich objawów nie jest wskazaniem

do przerywania karmienia piersią. Warto natomiast przeanalizować techniczne aspekty karmienia lub skierować matkę/niemowlę po poradę do certyfikowanego doradcy laktacyjnego. W rutynowym postępowaniu nie zaleca się diet eliminacyjnych u matki. Choć w przeszłości dowodzono, że złożona eliminacja (mleko, jajko, soja, orzechy, pszenica, ryby i owoce morza) może redukować nasilenie objawów ze strony przewodu pokarmowego, dowody naukowe na ten temat są skąpe i słabej jakości^{13,14}. Wbrew szerokiemu mniemaniu, względną rzadkością w tej grupie wiekowej jest także alergia na białka mleka krowiego (ABMK). Próba diagnostyczno-terapeutyczna diety bezmlecznej u matki powinna być ograniczona do wyselekcjonowanych przypadków i trwać 2-4 tygodnie, z następową próbą prowokacji¹⁵.

Niemowlęta karmione sztucznie

W tej grupie możliwości interwencji żywieniowej są większe. Podobnie jak u dzieci karmionych piersią dieta eliminacyjna oparta w tym wypadku na hydrolizacie o wysokim stopniu hydrolizy jest zarezerwowana dla wyselekcjonowanych przypadków dzieci z podejrzeniem ABMK. Powinna się także opierać na ww. zasadach eliminacji/prowokacji.

U pozostałych dzieci dobór mieszanki zależy od objawów (np. mleka typu AR u dzieci z nasilonymi regurgitacjami). W przypadku dominujących objawów BDD, takich jak wzdęcie, nadmierna produkcja gazów, przelewanie treści jelitowej, niewyjaśniony płacz i rozdrażnienie związane z karmieniem, nieco luźniejsza konsystencja stolca czy niewielka zmiana częstości wypróżnień, można rozważyć podaż mieszanek częściowo fermentowanych.

Fermentowane mieszanki mleczne – charakterystyka i mechanizmy działania

Fermentowane (częściowo fermentowane) mleczne mieszanki modyfikowane powstają poprzez zastosowanie fermentacji mleka z udziałem wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego – najczęściej *Bifidobacterium breve* C50, *Streptococcus thermophilus* O65, rzadziej *Lac-*

tobacillus paracasei CBA L74. Proces ten jest w określonym momencie przerywany przez zmianę temperatury i innych parametrów technologicznych. Szczepy bakteryjne ulegają inaktywacji, w związku z czym w gotowym produkcie nie ma probiotyków *sensu stricto* (żywych mikroorganizmów), a pozostają jedynie metabolity procesu fermentacji oraz zmodyfikowana struktura składników odżywczych: węglowodanów (laktozy) i białka.

Laktoza jest substratem energetycznym dla bakterii wykorzystywanych podczas wyżej opisanego procesu. Podczas fermentacji dochodzi do jej częściowego rozkładu z syntezą SCFA. Skutkuje to obniżeniem pH mieszanki, zmianą osmolarności oraz powstaniem środowiska sprzyjającego rozwojowi korzystnej mikrobioty. Jednocześnie zachowana zostaje istotna ilość laktozy jako głównego disacharydu, który nadal odgrywa rolę prebiotyku i źródła węglowodanów dla niemowlęcia.

W odniesieniu do frakcji białkowej wykorzystywana jest synteza przez ww. szczepy różnych proteaz. W wyniku proteolizy kazeiny i białek serwatkowych powstaje mieszanina peptydów i wolnych aminokwasów o zmienionym profilu strukturalnym i potencjalnie bioaktywnych właściwościach (m.in. immunomodulujących, antyoksydacyjnych czy wpływających na barierę jelitową)¹⁶. Jednocześnie stopień hydrolizy białka pozostaje wyraźnie mniejszy niż w klasycznych hydrolizatach, a skład aminokwasowy i wartość odżywcza białka są zachowane.

Zastosowane modyfikacje nie wpływają niekorzystnie na skład mlek modyfikowanych; pozostaje on zgodny z obowiązującymi Dyrektywami Komisji Europejskiej i spełnia wszystkie kryteria dotyczące mieszanek mlecznych przeznaczonych do żywienia zdrowych noworodków i niemowląt w pierwszych miesiącach życia.

Fermentowane mieszanki mleczne – badania naukowe

Jak wspomniano powyżej, jednym z intensywnie rozpatrywanych ostatnio elementów etiopatogenezy DGBI i BDD jest mikrobiota jelitowa. Ciekawe wnioski z tym związane płyną z badania



DO ZAPAMIĘTANIA

- U większości niemowląt z łagodnymi dolegliwościami trawinnymi (BDD) wystarczająco dokładny wywiad i badanie przedmiotowe.
- Podstawą postępowania są edukacja i uspokojenie rodziców. Należy omówić czynnościowy charakter dolegliwości i typowy przebieg w czasie oraz wyjaśnić ograniczoną rolę farmakoterapii.
- Karmienie piersią powinno być kontynuowane. Ewentualne modyfikacje diety matki są uzasadnione jedynie przy podejrzeniu alergii na pokarm, po uprzedniej konsultacji lekarskiej. Samodzielna eliminacja przez matkę poszczególnych produktów z jej diety nie powinna mieć miejsca.
- U niemowląt, które nie są karmione piersią, a występują u nich BDD, można rozważyć zmianę mieszanki na poddaną częściowej fermentacji, najlepiej z dodatkiem krótkołańcuchowych galaktooligosacharydów/długołańcuchowych fruktooligosacharydów (scGOS/lcFOS). Należy poinformować rodziców, że oczekiwany efekt może być widoczny dopiero po kilku-kilkunastu dniach.

Rodriguez-Herrera i wsp.¹⁷. Porównano w nim dzieci karmione mieszanką modyfikowaną klasyczną, fermentowaną, z dziećmi karmionymi wyłącznie piersią. Analizowano m.in. skład mikrobioty poprzez sekwencjonowanie 16S rRNA oraz metabolom kału, wykorzystując metodę UPLC-MS/MS. Wykazano, że mieszanki fermentowane prowadziły do szeregu zmian w składzie mikrobioty, upodabniając ją do obserwowanej u niemowląt karmionych piersią. W badaniu tym mieszanka fermentowana była wzbogacona mieszaniną krótkołańcuchowych galaktooligosacharydów (scGOS) i długołańcuchowych fruktooligosacharydów (lcFOS) w stosunku 9:1. Taka kompozycja wykazuje efekt prebiotyczny, zwiększając w kale ilość bakterii rodzaju *Bifidobacterium* na wzór dzieci karmionych naturalnie¹⁸. Moduluje także aktywność metaboliczną mikrobioty, m.in. zwiększając produkcję SCFA, oraz wpływa immunomodulująco, m.in. poprzez stymulację wydzielania sekrecyjnej IgA¹⁹.

Skuteczność mieszanek fermentowanych, często z dodatkiem scGOS/lcFOS, oceniano także w badaniach klinicznych.

W jednym z nich, przeprowadzonym metodą podwójnie ślepej próby, z randomizacją, oceniano wpływ częściowo fermentowanej mieszanki mlecznej z dodatkiem prebiotyków scGOS/lcFOS na objawy ze strony przewodu pokarmowego u zdrowych niemowląt²⁰. Punktem odniesienia była mieszanka standardowa bez fermentacji i prebiotyków. Do badania włączono 200 niemowląt. Jakkolwiek nie zaobserwowano istotnych różnic między grupami w częstości innych objawów żołądkowo-jelitowych zgłaszanych przez rodziców, mieszanka częściowo fermentowana powodowała istotne rozluźnienie stolca, zbliżając go do profilu obserwowanego u niemowląt karmionych piersią. Warto podkreślić, że częstość kolki niemowlęcej była istotnie niższa w grupie „fermentowanej” (1,1%) niż w grupie kontrolnej (8,7%) ($p < 0,02$), co sugeruje potencjalny efekt prewencyjny wobec kolki.

W innym badaniu Vandenplas i wsp. wykazali, że mieszanka fermentowana zawierająca scGOS/lcFOS w proporcji 9:1 w porównaniu z mieszanką standardową lub mieszanką fermentowaną bez prebiotyków jakkolwiek nie wpływała na częstość wypróżnień, poprawiała ich konsystencję ku luźniejszej ($p < 0,001$), a także skracała czas trwania płaczu ($p = 0,037$)²¹.

Mieszanki fermentowane były również przedmiotem badań w szczególnych populacjach: wcześniaków i dzieci z grup wysokiego ryzyka alergii. W obu punktach odniesienia była standardowa mieszanka modyfikowana. W pierwszym badaniu u dzieci urodzonych między 30. a 35. tygodniem ciąży, żywionych mieszanką fermentowaną, po 2 tygodniach obserwowano istotnie rzadsze występowanie wzdęcia w porównaniu z grupą karmioną mieszanką standardową dla wcześniaków (0/21 vs 8/31; $p = 0,016$)²². W drugim badaniu populacja obejmowała dzieci z wysokim ryzykiem alergii. Obserwowano je przez cały okres niemowlęstwa. Stwierdzono mniejszą częstość objawów ze strony przewodu pokarmowego (ulewanie, biegunka, zaparcie, wzdęcie, ból brzucha) u dzieci otrzymujących preparat fermentowany – zarówno w 4., jak i w 12. m.ż.²³. Oczy-

wiście w razie rozpoznania (nie tylko ryzyka) alergii jedyną zalecaną mieszanką pozostaje ta o wysokim stopniu hydrolizy.

Co bardzo istotne, w dostępnych pracach nie wykazano niekorzystnego wpływu mieszanek fermentowanych na tempo przyrostu masy i długości ciała, parametry biochemiczne czy częstość ciężkich działań niepożądanych. Mieszanki te są dobrze tolerowane, a ich profil bezpieczeństwa jest porównywalny z mieszankami standardowymi²⁴.

Podsumowując, fermentowane mieszanki modyfikowane, szczególnie wzbogacone w scGOS/lcFOS, mogą stanowić wsparcie dla dzieci z BDD i niektórymi DGBI, zmniejszając ich nasilenie, a taka interwencja jest bezpieczna i dobrze tolerowana. Cytowane badania naukowe dotyczące tego zagadnienia, a także inne, niewymienione tutaj, cechuje jednak wysoka heterogenność metodologiczna. Z tego powodu eksperci, podkreślając dobrą tolerancję i bezpieczeństwo mieszanek fermentowanych, nie byli w stanie wydać jednoznacznych wytycznych za czy przeciw ich stosowaniu^{25,26}.

dr hab. n. med. i n. o zdr. Marcin Dziekiewicz

✉ Klinika Gastroenterologii i Żywienia Dzieci
Warszawski Uniwersytet Medyczny
02-091 Warszawa, ul. Żwirki i Wigury 63A

marcin.dziekiewicz@wum.edu.pl

PIŚMIENNICTWO

- Benninga MA, Faure C, Hyman PE i wsp. Childhood Functional Gastrointestinal Disorders: Neonate/Toddler. *Gastroenterology* 2016;150:1443-1455.e2.
- Robin SG, Keller C, Zwiener R i wsp. Prevalence of Pediatric Functional Gastrointestinal Disorders Utilizing the Rome IV Criteria. *J Pediatr* 2018;195:134-139.
- Velasco-Benitez CA, Alvarez-Baumgartner M, Ortiz-Rivera CJ i wsp. Disorders of gut-brain interaction are common diagnoses among infants and toddlers in gastroenterology practices in Latin America. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2024;79:969-975.
- Beser OF, Cullu Cokugras F, Dogan G i wsp. The frequency of and factors affecting functional gastrointestinal disorders in infants that presented to tertiary care hospitals. *Eur J Pediatr* 2021;180:2443-2452.
- Garr K, Odar Stough C, Flannery M i wsp. The Impact of Pediatric Disorders of Gut-Brain Interaction on the Family: The Mediating Role of Child Somatic Symptoms. *Neurogastroenterol Motil* 2025;37:e70014.
- Talat A, Zuberi A, Khan AU. Unravelling the Gut-Microbiome-Brain Axis: Implications for Infant Neurodevelopment and Future Therapeutics. *Curr Microbiol* 2025;82:390.
- Vanuytsel T, Bercik P, Boeckxstaens G. Understanding neuroimmune interactions in disorders of gut-brain interaction: from functional to immune-mediated disorders. *Gut* 2023;72:787-798.
- Buzenski J, Davenport S, Glinky A i wsp. A Practical Guide to Behavioral Treatment for Children with Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterol Clin North Am* 2025;54:639-649.
- Nurko S, Benninga MA, Solari T i wsp. Pediatric Aspects of Nutrition Interventions for Disorders of Gut-Brain Interaction. *Am J Gastroenterol* 2022;117:995-1009.
- Albrecht P, Czerwionka-Szaflarska M, Kwiecień J i wsp. Stanowisko grupy ekspertów w sprawie stosowania żywności specjalnego przeznaczenia medycznego w terapii zaburzeń czynnościowych przewodu pokarmowego u niemowląt. *Pediatr po Dypl* 2020;24:23-32.
- Salvatore S, Abkari A, Cai W i wsp. Review shows that parental reassurance and nutritional advice help to optimise the management of functional gastrointestinal disorders in infants. *Acta Paediatr* 2018;107:1512-1520.
- Salvatore S, Carlino M, Sestito S i wsp. Nutraceuticals and Pain Disorders of the Gut-Brain Interaction in Infants and Children: A Narrative Review and Practical Insights. *Nutrients* 2024; 16:349
- Hill DJ, Roy N, Heine RG i wsp. Effect of a low-allergen maternal diet on colic among breastfed infants: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2005;116:709-715.
- Iacovou M, Ralston RA, Muir J i wsp. Dietary management of infantile colic: a systematic review. *Matern Child Health J* 2012;16:1319-1331.
- Vandenplas Y, Broekaert I, Domellöf M i wsp. An ESPGHAN Position Paper on the Diagnosis, Management, and Prevention of Cow's Milk Allergy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2024;78:386-413.
- Gómez-Gallego C, Recio I, Gómez-Gómez V i wsp. Effect of processing on polyamine content and bioactive peptides released after in vitro gastrointestinal digestion of infant formulas. *J Dairy Sci* 2016;99:924-932.
- Rodriguez-Herrera A, Tims S, Polman J i wsp. Early-life fecal microbiome and metabolome dynamics in response to an intervention with infant formula containing specific prebiotics and postbiotics. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2022;322:571-582.
- Knol J, Scholtens P, Kafka C i wsp. Colon microflora in infants fed formula with galacto- and fructo-oligosaccharides: more like breast-fed infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;40:36-42.
- Kebbe M, Leung K, Perrett B i wsp. Effects of Infant Formula Supplemented With Prebiotics on the Gut Microbiome, Gut Environment, Growth Parameters, and Safety and Tolerance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutr Rev* 2025;83:422-447.

- ²⁰ Rodríguez-Herrera A, Mulder K, Bouritius H i wsp. Gastrointestinal Tolerance, Growth and Safety of a Partly Fermented Formula with Specific Prebiotics in Healthy Infants: A Double-Blind, Randomized, Controlled Trial. *Nutrients* 2019;11:1530.
- ²¹ Vandenplas Y, Ludwig T, Bouritius H i wsp. Randomised controlled trial demonstrates that fermented infant formula with short-chain galacto-oligosaccharides and long-chain fructo-oligosaccharides reduces the incidence of infantile colic. *Acta Paediatr* 2017;106:1150-1158.
- ²² Campeotto F, Suau A, Kapel N i wsp. A fermented formula in pre-term infants: clinical tolerance, gut microbiota, down-regulation of faecal calprotectin and up-regulation of faecal secretory IgA. *Br J Nutr* 2011;105:1843-1851.
- ²³ Morisset M, Aubert-Jacquín C, Soulaines P i wsp. A non-hydrolyzed, fermented milk formula reduces digestive and respiratory events in infants at high risk of allergy. *Eur J Clin Nutr* 2011;65:175-183.
- ²⁴ Szajewska H, Kołodziej M, Skórka A i wsp. Infant Formulas With Postbiotics: An Updated Systematic Review. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2022;74:823-829.
- ²⁵ Dinleyici EC, Indrio F, Szajewska H i wsp. Recommendations on the health outcomes of infant formula supplemented with biotics by the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2026;82:289-304.
- ²⁶ Szajewska H, Dinleyici EC, Guarino A i wsp. ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications. Technical review by the ESPGHAN special interest group on gut microbiota and modifications on the health outcomes of infant formula supplemented with postbiotics. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2026;82:235-251.