

# РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ПРАКТИКУ

УДК 612.33-008.6-053.32

DOI: 10.24061/2413-4260. XIV.3.53.2024.24

ДЕЯКІ ПОТЕНЦІЙНІ ПЕРЕДУМОВИ  
ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОТИ КИШКІВНИКА  
У ПЕРЕДЧАСНО НАРОДЖЕНИХ ДІТЕЙ:  
ЧАСТИНА III

**Т. К. Знаменська, О. В. Воробйова**

ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства  
НАМН України»  
(м. Київ, Україна)

## Резюме.

Аномальна мікробна колонізація кишечника від народження у новонароджених впливає на ріст, розвиток і здоров'я, тобто призводить до короткострокових і довгострокових несприятливих наслідків. Формування мікробіоти передчасно народжених дітей має відмінності від мікробної колонізації доношених дітей. Адже передчасно народжені діти та їхні матері мають складніші пренатальні та постнатальні стани здоров'я, анатомо-функціональну незрілість органів і систем у залежності від терміну гестації. Материнські ускладнення, антибіотики, тип вигодовування та використання пробіотиків можуть суттєво впливати на мікробіоту кишечника передчасно народжених дітей у ранньому неонатальному періоді; однак з віком ці впливи зменшуються. Хоча на деякі фактори та процеси важко вплинути або уникнути їх впливу, розуміння потенційних факторів та детермінант допоможе розробити своєчасні стратегії для формування здорової мікробіоти кишечника у передчасно народжених немовлят. У цьому огляді розглядаються деякі потенційні детермінанти мікробної колонізації кишечника у передчасно народжених дітей, механізми, що лежать в їх основі та рекомендації щодо усунення несприятливих наслідків.

**Ключові слова:** мікробна колонізація; передчасно народжені діти; доношені новонароджені; тип годування.

У попередніх статтях ми розглянули майже всі потенційні передумови формування мікрофлори кишечника (МК) у новонароджених до та під час народження дитини залежно від різних способів розродження, впливу материнських факторів, антибіотиків і пробіотиків на процес формування мікробіоти передчасно народженої дитини та немовлят, що народилися в термін. У останній частині нашого літературного огляду ми проаналізуємо тип годування, як найбільш важливий етап становлення МК новонароджених із перших годин постнатального життя.

Грудне материнське молоко (ГММ) є основним вибором харчування для всіх здорових і хворих новонароджених, включаючи передчасно народжених немовлят (ПНН). ГММ містить поживні компоненти, окремі біологічно активні молекули та імунологічні фактори [1], які забезпечують короткострокові та довгострокові переваги, включаючи поживні, імунологічні, розвиваючі тощо, й можуть бути пов'язані зі зниженням ризику НЕК порівняно з вигодовуванням молочними сумішами [2]. Зі зростанням знань про склад ГММ, з'явилось розуміння механізму захисного впливу ГММ на ПНН. Олігосахариди людського молока (ОЛМ) та

мікробіота ГММ відіграють певну роль у формуванні передчасних МК [3]. За відсутності власного молока матері (ВММ) донорське людське молоко (ДЛМ) також може задовольнити харчові потреби, сприяти здоров'ю кишечника та підтримувати резистентність до патогенних мікроорганізмів [4]. ДЛМ має бути пастеризоване, щоб інактивувати потенційно небезпечні вірусні та бактеріальні агенти. Після пастеризації відносна кількість стафілококів зазвичай зменшується, тоді як кількість стрептококів і псевдомонад збільшується [5]. Попередні дані свідчать про те, що бактерії материнського кишечника можуть впливати на колонізацію кишечника новонароджених через ентеро-материнський шлях [6]. Однак мало відомо про те, чи впливає пастеризація на процес передачі мікробіоти материнського молока немовлятам. Молочні суміші, які мають високу калорійність і вміст білка, є хорошим джерелом харчування, коли ГММ недоступне [7]. Наразі дослідження зосереджені на тому, як схеми годування впливають на результат і розвиток МК у ПНН. Дані представлені в таблиці 1 [8].

Мікробіом ГММ може передаватися між поколіннями від матері до нащадків.

Таблиця 1

Зміни в мікробіоті передчасної дитини, пов'язані з типом годування

Посилання	Країна	Розмір вибірки (n)			Зразок часу	Зміни в МК у ПНН		
		ВММ	ДГМ	Формула		ВММ	ДГМ	Формула
Ford, et al. (2019)	USA	74	43	-	Протягом 6 тиж. після народження	↑α-різноманіття		-
					4 тиж.	↑ <i>Bacteroides</i> , ↑ <i>Bifidobacterium</i> , ↑ <i>Enterococcus</i>	↑ <i>Staphylococcus</i>	-

Продовження таблиці 1

Посилання	Країна	Розмір вибірки (n)			Зразок часу	Зміни в МК у ПНН		
		ВММ	ДГМ	Формула		ВММ	ДГМ	Формула
Parra-Llorca, et al. (2018)	Spain	34	28	7	До моменту повного ентерально го харчування	↓ <i>Clostridiaceae</i> , ↑ <i>Bifidobacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Serratia</i> , <i>Coprococcus</i> , <i>Aggregatibacter</i> , <i>Lactobacillus</i>	↓ <i>Actinobacteria</i> , ↑ <i>Bacteroidetes</i>	-
							<i>Acinetobacter</i> genus присутні	<i>Bacteroidetes</i> найвищі; <i>Staphylococcus</i> та <i>Klebsiella</i> домінували
Gregory, et al. (2016)	USA	10	10	10	Перші 60 днів	Initial increase in diversity		<i>Lactobacillales</i> найвищі
Wang, et al. (2020)	USA	10	-	10	У середньому на 15 та 17 день після народження	<i>Veillonella</i> , <i>Escherichia/Shigella</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Streptococcus</i> домінували	-	↓ <i>Proteobacteria</i>

Примітки: МК, мікробіота кишківника; ПНН, передчасно народжені діти; ВММ, власне молоко матері; ДГМ, донорське людське молоко.

ГММ містить дуже різноманітний і складний мікробіом [6], який може допомогти встановити МК немовляти. Мікробіом ГММ впливає на колонізацію МК ПНН, в тому числі корисними, супутніми та потенційно пробіотичними бактеріями [9], і на нього можуть впливати антибіотики [10]. Аналіз 16 суб'єктів продемонстрував, що у ГММ існує «ядро» мікробіому, що складається з дев'яти операційних таксономічних одиниць, включаючи *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium*, *Ralstonia*, *Propionibacterium*, *Propionibacterium*, *Sphingomonas* і *Bradyrhizobiaceae* [8].

МК може передаватися вертикально від матері до немовляти через лактацію [11], а мікробіота ГММ може походити зі шлунково-кишкового тракту матері [12]. Дендритні клітини відправляють дендрити з епітелію через щільні з'єднання, а дендритні клітини, що несуть бактерії, мігрують до мезентеріальних лімфатичних вузлів, лактатних молочних залоз і, зрештою, в молоко [12]. Цей процес відомий як ентеро-маммарний шлях формування МК у новонароджених.

Олігосахариди людського молока (ОЛМ) сприяють росту «хороших бактерій» і пригнічують патогенну колонізацію. ОЛМ, які є неперетравлюваними вуглеводами, є третім за величиною твердим компонентом у людському молоці, дуже варіабельними та унікальними [13]. Добре відомо, що пробіотичні та імуномодулюючі функції ВЖК можуть сприяти дозріванню кишечника та його бар'єрній функції [3]. ОЛМ допомагають створити здоровий МК щонайменше двома способами. По-перше, вони мають пробіотичну дію і вибірково сприяють росту та колонізації корисних бактерій, включаючи *Bifidobacterium* та *Bacteroides* [14]. По-друге, ОЛМ пригнічують ріст і колонізацію патоген-

них бактерій. ОЛМ функціонують як антиадгезивні молекули, діючи як рецептори-приманки для зв'язування патогенів і пригнічення їх колонізації. ОЛМ конкурують з патогенами за адгезію до вуглеводних рецепторів на епітеліальних клітинах, додатково запобігаючи адгезії патогенів до їх рецепторів [15].

Дослідження на підтвердження концепції довело, що ОЛМ вибірково збагачують ріст корисних бактерій, включаючи *Bifidobacterium* та *Bacteroides*. У широко-масштабному дослідженні 1023 немовлят ОЛМ показали природні варіації та вплинули на МК дітей [16]. Лакто-N-гексаоза та 6'-сіалілактоза були позитивно та негативно пов'язані з чисельністю біфідобактерій відповідно [16]. Крім того, варіабельний склад ОЛМ можна пояснити генотипом матері, включаючи гени секретора (FUT2) і Льюїса (FUT3), які, що важливо, не зумовлюють значних відмінностей у МК між немовлятами [16].

Ці результати свідчать про залучення різних механізмів, пов'язаних з ОЛМ, і про необхідність подальших досліджень. У клінічних дослідженнях вивчався вплив втручань на МК у ПНН та інших тварин [17]. Незабаром після народження первинні мікробні споживачі ОЛМ (*Bifidobacterium* та *Bacteroides*) не домінують у кишечнику передчасно народжених дітей [16]. Доведено, що додавання ОЛМ до сумішей не сприяло дозріванню незрілого кишечника або запобіганню НЕК у недоношених поросят протягом перших тижнів життя, а ефекти залежали від різної стадії зрілості кишечника [18]. Отже, коли кишечник досягає більш зрілої фази і збільшується кількість бактерій *Bacteroidaceae* та *Bifidobacteriaceae*, які споживають ОЛМ [16], ОЛМ можуть чинити більш захисний вплив на кишечник. Таким чином, у майбутніх дослідженнях слід ретельно оцінити час додавання ОЛМ у ДГМ або у формулу штучного годування для ПНН [19].

ДГМ може сприяти формуванню дещо подібної МК у ПНН, як це відбувається при грудному вигодовуванні. ВММ та ДГМ можуть забезпечити ПНН більші переваги для мікробної колонізації, ніж вигодовування молочними сумішами. Однак, склад МК значно відрізняється між ПНН, яких годували ВММ та ДГМ [20]. Серед ПНН, яких вигодовували ВММ, значно вища альфа-різноманітність та відносна чисельність *Bacteroides* спостерігалася протягом 6 тижнів після народження, а значне збільшення чисельності *Bacteroides*, *Bifidobacterium* та *Enterococcus* спостерігалася до 4-го тижня життя (див. табл. 1)[2].

При повному ентеральному годуванні (визначеному як  $\geq 150$  мл/кг/добу ВММ, ДГМ або суміші) спостерігалася нижча кількість актинобактерій [20] та вища кількість бактероїдів у МК ПНН, яких годували ДГМ, ніж у тих, кого годували лише ВММ. Відносна чисельність *Bifidobacterium* була вищою, а *Clostridiaceae* – нижчою після вигодовування ВММ, ніж після згодовування ДГМ (див. табл. 1) [20].

Висока чисельність ентеробактерій спостерігалася в МК групи, яку годували ВММ, коли було досягнуто повного ентерального харчування, а також *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Serratia*, *Coprococcus*, *Aggregatibacter* та *Lactobacillus*, порівняно з ПНН, які годували ДГМ [20]. Додавання пастеризованого ДГМ частково сприяло формуванню мікробіоти, подібної до мікробіоти ПНН, які годували ВММ, і спостерігалася помірно швидке збільшення бактеріального різноманіття [21].

Вигодовування сумішами викликає інші мікробні патерни в ПНН, ніж ті, що спостерігаються у ПНН, які вигодовуються ВММ. ПНН, яких вигодовували ВММ, демонструють вищу початкову мікробну різноманітність з більш поступовим набуттям, ніж у ПНН, яких вигодовували сумішшю [21]. У когорті з 20 передчасно народжених дітей, яких вигодовували грудним молоком або сумішшю, альфа-різноманіття було подібним на 15 і 17 день після народження, але бета-різноманіття показало значну різницю в складі між групами (див. табл. 1) [22]. Фірмікути домінували в обох групах, тоді як *Veillonella*, *Escherichia/Shigella*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Enterococcus* та *Streptococcus* були домінуючими членами МК у ПНН, які отримували ВММ [22]. *Staphylococcus* і *Klebsiella* домінували в кишечнику ПНН, які перебували на штучному вигодовуванні, за ними йшли *Enterococcus*, *Clostridium* та *Veillonella*. *Peptostreptococcaceae*, сімейство грампозитивних бактерій класу *Clostridia*, було виявлено лише у ПНН, які перебували на штучному вигодовуванні, тоді як *Acinetobacter* був знайдений лише у ПНН, які перебували на ДГМ (див. табл. 1) [20]. Немовлята на штучному вигодовуванні мали найбільшу кількість *Lactobacillales* [21] та *Bacteroidetes* [20] серед усіх типів вигодовування, і значно меншу кількість *Proteobacteria*, ніж у групі на грудному вигодовуванні [22]. Cai та ін. (2019) вказали, що тип вигодовування суттєво впливає на структуру МК на пізній стадії вигодовування (2-4 тижні після народження), але не на ранній стадії вигодовування (протягом 2 тижнів після народження) [23].

Враховуючи, що порушення формування МК у немовлят може відігравати певну роль у патогенезі порушення функції травлення, харчування та росту, а також гомеостазу кишкового епітелію, активації та дозріванні імунної системи та стійкості до патогенів, доведено ефективність модуляції мікробіоти кишечника, в тому числі за допомогою пробіотиків. Саме *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* (BB-12®) є добре відомим пробіотиком, який позитивно модулює склад кишкової мікробіоти та функції імунної системи. Ці властивості, роблять цей пробіотик потенційно корисним для корекції МК у немовлят і нівелювання перелічених ускладнень.

Препарат Лінекс® дитячі краплі з вітаміном D, що містить високоолеїнову соняшникову олію, *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB-12®, вітамін D3, може відновити здоровий баланс мікрофлори кишечника передчасно народжених і доношених немовлят протягом першого року життя та далі за медичними показаннями. А Вітамін D є важливою поживною речовиною та гормоном, що виконує численні функції в організмі. Вітамін D відомий завдяки своїй ролі у здоров'ї кісток, зубів та м'язів, а також допомагає регулювати рівні кальцію та фосфату в організмі, що особливо важливо для розвитку дітей. Водночас, загальновідомо, що вітамін D покращує регулювання імунної відповіді та може сприяти нормальній роботі імунної системи.

Таким чином, МК тісно пов'язане зі станом здоров'я ПНН. Хоча прийнято вважати, що колонізація МК починається після народження, пренатальний стан матері може зумовити схильність немовляти до дисбактеріозу ще до пологів. Діти, народжені шляхом кесаревого розтину або вагінальним шляхом, спочатку колонізовані різною мікробіотою і мають різний мікробний розподіл. У ПНН, які перебувають на грудному вигодовуванні або на штучному вигодовуванні, може спостерігатися більш «нормальна» мікрофлора, схожа на ту, що спостерігається у доношених новонароджених. Прийом антибіотиків та пробіотиків може суттєво впливати на склад МК. Доведено, що вплив усіх вищезгаданих факторів зменшується з віком.

**Джерело фінансування.** Стаття опублікована за фінансової підтримки ТОВ «Сандоз Україна». Наведене у статті клінічне дослідження проводилось незалежно від ТОВ «Сандоз Україна».

**Конфлікт інтересів.** Автори статті співпрацюють з ТОВ «Сандоз Україна».

BB-12® є зареєстрованою торговою маркою Chr. Hansen, Данія

Перед застосуванням дієтичної добавки необхідно проконсультуватись з лікарем та ознайомитися з листком-вкладишем. Ви можете повідомити ТОВ «Сандоз Україна», імпортера в Україні, що здійснює функції щодо прийняття претензій від споживача, про небажані явища та скарги на якість при застосуванні дієтичної добавки: +380 44 4952866 (вартість дзвінків згідно з тарифами Вашого оператора зв'язку), [ua.qa@sandoz.com](mailto:ua.qa@sandoz.com), [patient.safety.ukraine@sandoz.com](mailto:patient.safety.ukraine@sandoz.com), [www.sandoz.ua](http://www.sandoz.ua). ТОВ «Сандоз Україна» м. Київ, пр. С. Бандери, 28-А (літера Г). Інформація для спеціалістів сфери охорони здоров'я.

**Література:**

1. Ballard O, Morrow AL. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am.* 2013;60(1):49-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002>
2. Ford SL, Lohmann P, Preidis GA, Gordon PS, O'Donnell A, Hagan J, et al. Improved feeding tolerance and growth are linked to increased gut microbial community diversity in very-low-birth-weight infants fed mother's own milk compared with donor breast milk. *Am J Clin Nutr.* 2019;109(4):1088-97. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz006>
3. Bhowmik A, Chunhavacharatorn P, Bhargav S, Malhotra A, Sendrayakannan A, Kharkar PS, et al. Human Milk Oligosaccharides as Potential Antibiofilm Agents: A Review. *Nutrients.* 2022;14(23):5112. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14235112>
4. Li Y, Nguyen DN, de Waard M, Christensen L, Zhou P, Jiang P, et al. Pasteurization procedures for Donor Human milk affect body growth, intestinal structure, and resistance against bacterial infections in Preterm Pigs. *J Nutr.* 2017;147(6):1121-30. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.116.244822>
5. Beghetti I, Barone M, De Fazio L, Laderchi E, Biagi E, Turroni S, et al. A Pilot Study on Donor Human Milk Microbiota: A Comparison with Preterm Human Milk Microbiota and the Effect of Pasteurization. *Nutrients.* 14(12):2483. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14122483>
6. Jost T, Lacroix C, Braegger CP, Rochat F, Chassard C. Vertical mother-neonate transfer of maternal gut bacteria via breastfeeding. *Environ Microbiol.* 2014;16(9):2891-904. DOI: <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12238>
7. Chinnappan A, Sharma A, Agarwal R, Thukral A, Deorari A, Sankar MJ. Fortification of breast milk with Preterm Formula powder vs human milk fortifier in Preterm Neonates: a Randomized Noninferiority Trial. *JAMA Pediatr.* 2021;175(8):790-6. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0678>
8. Chen X, Shi Y. Determinants of microbial colonization in the premature gut *Molecular Medicine.* 2023;29(1):90. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10020-023-00689-4>
9. Yi DY, Kim SY. Human Breast Milk Composition and Function in Human Health: From Nutritional Components to Microbiome and MicroRNAs. *Nutrients.* 2021;13(9):3094. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13093094>
10. Fernández L, Pannaraj PS, Rautava S, Rodríguez JM. The microbiota of the human mammary ecosystem. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:586667. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.586667>
11. Valles-Colomer M, Blanco-Míguez A, Manghi P, Asnicar F, Dubois L, Golzato D, et al. The person-to-person transmission landscape of the gut and oral microbiomes. *Nature.* 2023;614(7946):125-35. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05620-1>
12. Greiner LL, Humphrey DC, Holland SN, Anderson CJ, Schmitz-Esser S. The validation of the existence of the entero-mammary pathway and the assessment of the differences of the pathway between first and third parity sows. *Transl Anim Sci.* 2022;6(2):txac047. DOI: <https://doi.org/10.1093/tas/txac047>
13. Aakko J, Kumar H, Rautava S, Wise A, Autran C, Bode L, et al. Human milk oligosaccharide categories define the microbiota composition in human colostrum. *Beneficial microbes.* 2017;8(4):563-7. DOI: <https://doi.org/10.3920/bm2016.0185>
14. Marcobal A, Barboza M, Sonnenburg ED, Pudlo N, Martens EC, Desai P, et al. Bacteroides in the infant gut consume milk oligosaccharides via mucus-utilization pathways. *Cell Host Microbe.* 2011;10(5):507-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2011.10.007>
15. Weichert S, Jennewein S, Hüfner E, Weiss C, Borkowski J, Putze J, et al. Bioengineered 2'-fucosyllactose and 3-fucosyllactose inhibit the adhesion of *Pseudomonas aeruginosa* and enteric pathogens to human intestinal and respiratory cell lines. *Nutr Res.* 2013;33(10):831-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2013.07.009>
16. Barnett DJM, Endika MF, Klostermann CE, Gu F, Thijs C, Nauta A, et al. Human milk oligosaccharides, antimicrobial drugs, and the gut microbiota of term neonates: observations from the KOALA birth cohort study. *Gut Microbes.* 2023;15(1):2164152. DOI: <https://doi.org/10.1080/19490976.2022.2164152>
17. Torres Roldan VD, Urtecho S M, Gupta J, Yonemitsu C, Cárcamo CP, Bode L, et al. Human milk oligosaccharides and their association with late-onset neonatal sepsis in peruvian very-low-birth-weight infants. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(1):106-12. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa102>
18. Cilieborg MS, Sangild PT, Jensen ML, Ostergaard MV, Christensen L, Rasmussen SO, et al.  $\alpha$ 1,2-Fucosyllactose does not improve intestinal function or prevent *Escherichia coli* F18 Diarrhea in Newborn Pigs. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017;64:310-8. DOI: <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000001276>
19. Bering SB. Human Milk Oligosaccharides to Prevent Gut Dysfunction and Necrotizing Enterocolitis in Preterm Neonates. *Nutrients.* 2018;10(10):1461. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10101461>
20. Parra-Llorca A, Gormaz M, Alcántara C, Cernada M, Nuñez-Ramiro A, Vento M, et al. Preterm Gut Microbiome depending on feeding type: significance of Donor Human milk. *Front Microbiol.* 2018;9:1376. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01376>
21. Gregory KE, Samuel BS, Houghteling P, Shan G, Ausubel FM, Sadreyev RI, et al. Influence of maternal breast milk ingestion on acquisition of the intestinal microbiome in preterm infants. *Microbiome.* 2016;4(1):68. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40168-016-0214-x>
22. Wang C, Zhang M, Guo H, Yan J, Chen L, Teng W, et al. Human milk oligosaccharides activate epidermal growth factor receptor and protect against Hypoxia-Induced Injuries in the mouse intestinal epithelium and Caco2 cells. *J Nutr.* 2020;150(4):756-62. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/nxz297>
- Cai C, Zhang Z, Morales M, Wang Y, Khafipour E, Friel J. Feeding practice influences gut microbiome composition in very low birth weight preterm infants and the association with oxidative stress: A prospective cohort study. *Free Radic Biol Med.* 2019;142:146-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.02.032>

**SOME POTENTIAL PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF THE GUT MICROBIOTA  
IN PREMATURE BABIES: PART III**

*T. Znamenska, O. Vorobiova*

**SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine»  
(Kyiv, Ukraine)**

**Summary.**

Abnormal microbial colonization of the gut from birth in newborns affects growth, development, and health, leading to short- and long-term adverse effects. The microbiota of preterm infants differs from that of term infants. This is because preterm infants and

their mothers have more complicated prenatal and postnatal health conditions and anatomically-functional immaturity of organs and systems depending on gestational age. Maternal conditions, antibiotics, type of feeding, and use of probiotics can significantly affect the gut microbiota of preterm infants in the early neonatal period; however, these effects decrease with age. Although some factors and processes are difficult to intervene or avoid, understanding the potential factors and determinants will help to develop timely strategies to promote a healthy gut microbiota in preterm infants. This review discusses potential determinants of gut microbial colonization in preterm infants, the underlying mechanisms, and recommendations for addressing adverse effects.

**Key words:** Microbial Colonization; Preterm Infants; Full-Term Newborns; Type of Feeding.

**Контактна інформація:**

**Знаменська Тетяна Костянтинівна** – член-кореспондент НАМН України, д.мед.н., професор, заступниця директора з перинатальної медицини ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України», завідувачка відділу неонатології ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України», Президент Всеукраїнської Громадської організації «Асоціація неонатологів України» (м. Київ, Україна)  
**e-mail:** tkznamenska@gmail.com

**ORCID ID:** <http://orcid.org/0000-0001-5402-1622>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507801010>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/X-6588-2018>

**Воробйова Ольга Володимирівна** – д.мед.н., професор, провідний науковий співробітник відділення неонатології ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України» (м. Київ, Україна)  
**e-mail:** dr.vorobiova@ukr.net

**ORCID ID:** <http://orcid.org/0000-0001-5199-0217>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209369240>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/V-1251-2017>

**Contact Information:**

**Tetiana Znamenska** – Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, DM, Professor, Deputy Director for Perinatal Medicine SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine», Head of the Department of Neonatology SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine», President of the Association of Neonatologists of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**e-mail:** tkznamenska@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-5402-1622>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507801010>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/X-6588-2018>

**Olga Vorobiova** – DM, Professor, Leading Researcher of the Department of Neonatology SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine» (Kyiv, Ukraine)

**e-mail:** dr.vorobiova@ukr.net

**ORCID ID:** <http://orcid.org/0000-0001-5199-0217>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209369240>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/V-1251-2017>



Надійшло до редакції 25.07.2024 р.  
Підписано до друку 20. 09.2024 р.