

АНАЛІТИЧНІ ОГЛЯДИ

УДК 613.95-053.32:579.61+615.33

DOI: 10.24061/2413-4260. XV.2.56.2025.25

Т. К. Знаменська, О. В. Воробйова

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

СУЧАСНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ BIFIDOBACTERIUM
У ПЕРЕДЧАСНО НАРОДЖЕНИХ ДІТЕЙ
(ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Резюме

Біфідобактерії є членами кишкової мікробіоти людини, а деякі штами здатні чинити оздоровчий вплив. Наразі існують добре задокументовані наукові докази ефективності препаратів, що містять біфідобактерії, при деяких кишкових та позакишкових патологіях. Відомі пробіотичні властивості *Bifidobacterium* утилізувати олігосахариди людського молока. У цьому літературному огляді ми зосередимося на потенційній ролі біфідобактерій як членів кишкової мікробіоти людини для засвоєння олігосахаридів грудного молока при харчуванні передчасно народжених дітей. Проведено аналіз досліджень, що порівнювали вплив пробіотиків з та без *Bifidobacterium* на кишечник передчасно народжених немовлят з малою масою при народженні, на некротизуючий ентероколіт, пізній сепсис та смертність. Результати літературного огляду надають непрямі докази того, що пробіотики, які містять *B. infantis*, можуть бути більш корисними для передчасно народжених дітей. Ці результати допоможуть спрямувати майбутні дослідження та клінічну практику щодо використання *Bifidobacterium* як пробіотика у передчасно народжених дітей.

Ключові слова: мікробна колонізація, передчасно народжені діти, *bifidobacteria*.

Недоношені діти, особливо з терміном гестації <32 тижнів і масою тіла при народженні <1500 г, є вразливою групою населення зі значним ризиком захворюваності та смертності. Некротизуючий ентероколіт (НЕК) дуже поширений (5-10% випадків) серед дуже недоношених дітей, з рівнем смертності 20-30% і високою захворюваністю серед тих, хто вижив, включаючи синдром короткої кишки, захворювання печінки, пов'язані з парентеральним харчуванням, і затримку нейрокогнітивного розвитку.

Існує велика кількість літератури про застосування пробіотиків у госпіталізованих передчасно народжених дітей, з особливим акцентом на профілактиці НЕК. Щонайменше 85 рандомізованих клінічних досліджень (РКД) було проведено для оцінки застосування пробіотиків у недоношених дітей для профілактики захворювань, пов'язаних з недоношеністю, а в останні роки ці дані були проаналізовані в ряді систематичних оглядів з мета-аналізами. Більшість РКД, що проводяться у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН), визначають сепсис як один з основних показників результату. Тобто, передчасно народжені діти (ПНД) схильні до НЕК, пізнього сепсису (ПС) та ризику смертності.

Одним із провідних факторів ризику розвитку НЕК та сепсису у недоношених новонароджених є порушений склад мікрофлори кишечника [1]. Тому припустимо, що покращення клінічних результатів по відновленню фізіологічної колонізації кишечника у ПНД можливо за допомогою пробіотиків.

Пробіотики – це живі мікроорганізми, які при введенні в достатній кількості можуть мати позитивний вплив на організм людини. Систематичні огляди рандомізованих контрольованих досліджень (РКД) і нерандомізованих досліджень показали, що прийом пробіотиків знижує ризик НЕК ($\geq$ стадії II), ПС і смертності у недоношених дітей [2]. У систематичному огляді та мережевому мета-аналізі досліджень, спрямованих на визначення впливу одно- та мультиштамових пробіо-

тичних препаратів на результати лікування недоношених новонароджених з малою масою тіла, були виявлені помірні та високі докази переваги комбінацій 1 або більше *Lactobacillus* spp та 1 або більше *Bifidobacterium* spp порівняно з лікуванням одним або кількома штамами пробіотиків. Комбінації *Bacillus* spp і *Enterococcus* spp та 1 або більше *Bifidobacterium* spp і *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* можуть призвести до найбільшого зниження розвитку НЕК. Але зазначено, що необхідні подальші дослідження [2].

Переваги пробіотиків пов'язані з їх здатністю покращувати кишковий бар'єр, модулювати імунну систему та послаблювати дисбактеріоз кишечника [1]. Доведено, що пробіотики зменшують відносну кількість патогенних мікроорганізмів у кишечнику різними шляхами, включаючи блокування рецепторів та конкуренцію за поживні речовини [3].

У період раннього розвитку людини бактерії, що належать до роду *Bifidobacterium*, відіграють важливу роль. Так, *Bifidobacterium* вважається важливим кишковим симбіонтом, особливо в дитячому віці, та вважається чемпіоном-колонізатором кишечника завдяки своїм властивостям споживати олігосахариди людського молока (ОГМ) [4]. *Bifidobacterium* сприяє дозріванню вродженої імунної відповіді та покращує протизапальні властивості завдяки виробленню метаболіту триптофану, індол-3-молочної кислоти (ІМК) [5].

Проведений аналіз літератури показав, що прийом пробіотиків значно знижує ризик розвитку НЕК $\geq$ II стадії, впливає на тривалості життя та смертності від усіх причин у передчасно народжених дітей. У Мета-аналізі декількох РКД, які використовували пробіотики, що містять *Bifidobacterium*, показані ще більш сприятливі результати, особливо щодо профілактики НЕК ($\geq$ стадії II). Ці результати є непрямим доказом того, що пробіотики, які містять *B. infantis*, можуть бути більш корисними для ПНД, ніж ті, що не містять *B. infantis* [6].

Нещодавнє нерандомізоване дослідження Tobias et al. за участю 483 немовлят з надзвичайно малою масою тіла при народженні (НММТ) підтвердили попередні висновки [7]. Прийом *Bifidobacterium* асоціювався зі значним зниженням НЕК ($\geq$ стадії II) та смертності, пов'язаної з НЕК. У групі, яка приймала *B. infantis*, спостерігалось зниження НЕК ($\geq$ стадії II) на 73% порівняно з групою, яка не приймала *B. infantis* (скориговане ВР – 0,27; 95% ДІ – 0,094-0,614; $p < 0,01$).

Проспективне дослідження Nguyen et al. оцінювало вплив прийому *Bifidobacterium* на мікробіоту кишечника, нозокоміальну резистентність до антибіотиків та запалення кишечника у недоношених дітей з терміном гестації < 32 тижнів та/або масою при народженні < 1500 г [8]. Немовлята, які отримували *Bifidobacterium*, мали нижчий рівень запалення кишечника після коригування інших клінічних змінних за допомогою багатовимірного моделювання. На противагу цьому, Kochjancic et al. повідомили, що прийом пробіотиків (*B. infantis* і *Lactobacillus acidophilus*) не знижував ризик НВК у новонароджених з протоковою вродженою вадою серця (ВПС) [9]. Відсутність переваг пробіотиків може бути пов'язана з невеликим розміром вибірки ($n = 15$) і ретроспективним дизайном дослідження, відсутністю збігу НЕК і протокової ВПС, а також тим фактом, що більшість немовлят народилися в термін.

Обговорення фізіологічних характеристик *Bifidobacterium* є важливим, оскільки пробіотичні ефекти залежать від виду та штаму. Ward et al. та LoCascio et al. повідомили, що з огляду на складну структуру, ОГМ не можуть метаболізуватися новонародженою дитиною або більшістю бактерій у кишечнику немовляти, оскільки їм бракує необхідних для цього ферментів [10]. Показано, що *B. infantis* росте *in vitro*, використовуючи ОГМ як єдине джерело вуглецю, досягаючи клітинної щільності в 3 рази більшої, ніж *B. longum subsp. longum*, *B. breve*, *B. bifidum* та *B. adolescentis*. Низький рівень рН є критично важливим фактором у запобіганні інвазії та розмноженню шкідливих бактерій у кишечнику немовляти – процесу, відомого як резистентність до колонізації. Отже, було показано, що *Bifidobacterium* росте *in vitro*, використовуючи ОГМ.

Henrick та ін. свідчили, що прийом *B. infantis* значно знижував рН фекалій у немовлят на грудному вигодовуванні порівняно з контролем [11]. Underwood та ін. повідомили, що метаболізм ОГМ *Bifidobacterium* призводить до утворення коротколанцюгових жирних кислот (КЛЖК), таких як ацетат, які відіграють важливу роль у харчуванні, кишкового та імунного розвитку, сприяють прямому зв'язуванню з клітинами кишечника, а також стимулюють протизапальну дію / інгібують вивільнення прозапальних цитокінів клітинами кишечника [12].

Meng et al. довели, що *B. infantis* сприяє підтримці цілісності кишкового бар'єру через індол-3-молочну кислоту, метаболіт триптофану, та може захищати епітелій кишечника шляхом активації рецептора арилового водню, що може додатково сприяти імунній функції кишечника [5]. Окрім своєї ролі в кишечнику, КЛЖК, що виробляються *Bifidobacterium*, можуть потрапляти в кровообіг і безпосередньо впливати на жирову тканину, легені, мозок і печінку, викликаючи загальні сприятливі метаболічні ефекти. Дослідження на тваринах,

проведені Bergmann et al., показали, що *Bifidobacterium* може потенційно захищати від надмірного запалення кишечника, яке бере участь у патогенезі НЕК у ПНД [6].

Враховуючи те, що пробіотики є живими організмами, основним питанням, яке викликає занепокоєння, є ризик сепсису, спричиненого вживанням пробіотика. Незважаючи на те, що повідомлень про випадки бактеріємії, спричиненої біфідобактеріями, небагато, заспокоює той факт, що в жодному з РКД, в яких використовувалися пробіотики, не повідомлялося про сепсис, пов'язаний з прийомом пробіотиків. Однак, поточні докази є обмеженими для оцінки ризику пробіотичного сепсису [6].

У 2007 році Європейське агентство з безпеки харчових продуктів (EFSA) присвоїло статус кваліфікованої презумпції безпеки (QPS) бактеріальному виду *B. longum*, який включає підвид *infantis*, вказуючи на те, що ця таксономічна група не викликає занепокоєння щодо безпеки [13]. Статус QPS, який поширюється на всі штами *Bifidobacterium*, вказує на те, що жоден з них не був пов'язаний з клінічними захворюваннями людини. Однак це не повинно призводити до самозаспокоєння, і постійний мікробіологічний нагляд є важливим для виявлення та лікування сепсису, який може виникнути внаслідок застосування пробіотичного організму.

Вже опублікований перший систематичний огляд, пов'язаний з *B. infantis* у недоношених дітей [6]. Представлений систематизований огляд групи авторів Vamsi K Batta, Shripada C Rao, Sanjay K Patole «*Bifidobacterium infantis* as a probiotic in preterm infants: a systematic review and meta-analysis» [6] розглядав конкретне питання порівняння прийому пробіотиків, що містять *Bifidobacterium*, з пробіотиками, що не містять *Bifidobacterium* у ПНД. Він мав дві підгрупи: Підгрупа А: Пробіотики, що містять *B. infantis*, порівняно з плацебо/без пробіотиків; Підгрупа В: Пробіотики, що не містять *B. infantis*, порівняно з плацебо/без пробіотиків.

Було включено 67 РКД ($n = 14\,606$), з яких у 16 застосовували пробіотики, що містять *Bifidobacterium* (підгрупа А), а в 51 РКД – ні (підгрупа В). Мета-аналіз усіх РКД показав, що пробіотики знижують ризик розвитку НЕК, ПС і смертності. Мета-аналіз підгруп продемонстрував більше зниження частоти виникнення НЕК у підгрупі А, ніж у підгрупі В [(відносний ризик у підгрупі А: 0,38; 95% ДІ, 0,27-0,55) проти (0,67; 95% ДІ, 0,55-0,81) у підгрупі В; значення p для різниці між підгрупами: 0,01]. Це також один з найбільших систематичних оглядів пробіотиків у ПНД, що включав 14606 передчасно народжених дітей, що близько до мережевого метааналізу та на 3800 дітей більше, ніж у Кокранівському огляді [14].

Авторами були відібрані РКД, в яких оцінювали пробіотики для профілактики захворюваності або смертності у недоношених дітей (гестаційний вік < 37 тижнів) та/або немовлят з малою масою при народженні (< 2500 г). Включені дослідження, в яких брали участь доношені немовлята. Нерандомізовані дослідження, описові огляди, систематичні огляди, звіти про випадки, листи, редакційні статті та коментарі були виключені, але були прочитані для виявлення потенційно придатних досліджень.

У проаналізованих дослідженнях оцінювали ентérale застосування будь-якого пробіотика, розпочате протягом першого тижня життя і продовжене протягом

принаймні одного тижня, порівняно з плацебо або відсутністю лікування. Виключено дослідження, в яких використовували пребіотики або синбіотики (тобто комбінацію пребіотика з пробіотиком).

Оцінювалися результати: 1) НЕК $\geq$ стадії II (модифіковані критерії Белла); 2) ПС зі встановленим збудником із крові, спинномозкової рідини або зазвичай стерильного простору тіла після 48 годин після народження; 3) смертність від усіх причин.

Оскільки, були деякі обмеження, оскільки лише 16 РКД використовували пробіотики, що містять *Bifidobacterium*, а решта 51 РКД використовували пробіотик, який не містить *B. infantis*, це призвело до значної розбіжності в кількості учасників між двома групами. Крім того, жодне з включених РКД не використовувало *Bifidobacterium* як єдиний пробіотик. Натомість використовували суміш пробіотичних організмів зі змінними дозами *B. infantis*. Таким чином, спостережувані переваги не можуть бути однозначно віднесені до *B. infantis*. Однак, його результати допоможуть спрямувати дослідження щодо використання *Bifidobacterium* як пробіотика у передчасно народжених дітей.

Отже, систематичний огляд РКД надає непрямі докази того, що позитивний вплив на профілактику НЕК є більш вираженим, якщо *Bifidobacterium* є компонентом пробіотичного продукту, порівняно з дослідженнями, в яких *Bifidobacterium* не є компонентом. Однак, враховуючи обмеженість доказової бази, для підтвердження користі та безпеки *B. infantis* у недоношених дітей необхідні адекватні РКД з достатнім рівнем потужності. Такі РКД можуть порівнювати *Bifidobacterium* з плацебо або *Bifidobacterium* як компонент мультиштамового пробіотичного продукту з таким же мультиштамовим пробіотиком, але без *B. infantis*.

Таким чином,

- У великих систематичних оглядах і мета-аналізах було продемонстровано, що призначення пробіотиків передчасно народженим дітям значно знижує ризик розвитку НЕК, сепсису і смерті.

- Мета-аналізи не виявили значних побічних ефектів або проблем з безпекою, хоча рідкісні випадки сепсису, пов'язані з прийомом пробіотиків, були задокументовані в окремих звітах про випадки сепсису.

- Встановлені непрямі докази позитивного впливу на профілактику НЕК з більш вираженим ефектом, якщо *Bifidobacterium* є компонентом пробіотичного продукту, порівняно з дослідженнями, в яких *Bifidobacterium* не є компонентом.

- Для пробіотиків у вразливих групах населення, таких як недоношені діти, рекомендуються суворі стандарти виробництва.

- Необхідна стандартизована комплексна звітність з безпеки в усіх дослідженнях пробіотичних інтервенцій, а також фінансування для проведення довгострокових досліджень.

- Ризики та переваги застосування пробіотиків повинні бути розглянуті як для конкретної популяції, так і для окремих пацієнтів, а нормативно-правова база повинна забезпечити їх реалізацію.

- Необхідно негайно оприлюднити додаткову інформацію про цей летальний випадок, щоб медичні працівники та дослідники могли вчитися на цьому досвіді і продовжувати надавати оптимальну допомогу пацієнтам на основі доказової медицини.

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, patient.safety.ukraine@sandoz.com, www.sandoz.ua. ТОВ «Сандоз Україна» м. Київ, пр. С. Бандери, 28-А (літера Г). Інформація для спеціалістів сфери охорони здоров'я.

Література:

1. Lee CC, Feng Y, Yeh YM, Lien R, Chen CL, Zhou YL, et al. Gut Dysbiosis, Bacterial Colonization and Translocation, and Neonatal Sepsis in Very-Low-Birth-Weight Preterm Infants. *Front Microbiol.* 2021;12:746111. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.746111>. PMID: 34690993; PMCID: PMC8529156.
2. Morgan RL, Preidis GA, Kashyap PC, Weizman AV, Sadeghirad B; McMaster Probiotic, Prebiotic, and Synbiotic Work Group. Probiotics Reduce Mortality and Morbidity in Preterm, Low-Birth-Weight Infants: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Trials. *Gastroenterology.* 2020;159(2):467-80. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.096>. PMID: 32592699; PMCID: PMC8014956.
3. Underwood MA. Probiotics and the prevention of necrotizing enterocolitis. *J Pediatr Surg.* 2019;54(3):405-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.08.055>. PMID: 30241961.
4. Meng D, Sommella E, Salviati E, Campiglia P, Ganguli K, Djebali K, et al. Indole-3-lactic acid, a metabolite of tryptophan, secreted by *Bifidobacterium longum* subspecies *infantis* is anti-inflammatory in the immature intestine. *Pediatr Res.* 2020;88(2):209-17. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0740-x>. PMID: 31945773; PMCID: PMC7363505.
5. Batta VK, Rao SC, Patole SK. *Bifidobacterium infantis* as a probiotic in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res.* 2023;94(6):1887-905. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-023-02716-w>. PMID: 37460707; PMCID: PMC10665187.
6. Tobias J, Olyaei A, Laraway B, Jordan BK, Dickinson SL, Golzarri-Arroyo L, et al. *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* EVC001 Administration Is Associated with a Significant Reduction in the Incidence of Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Infants. *J Pediatr.* 2022;244:64-71.e2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.12.070>. PMID: 35032555; PMCID: PMC10289059.

7. Nguyen M, Holdbrooks H, Mishra P, Abrantes MA, Eskew S, Garma M, et al. Impact of Probiotic B. infantis EVC001 Feeding in Premature Infants on the Gut Microbiome, Nosocomially Acquired Antibiotic Resistance, and Enteric Inflammation. *Front Pediatr.* 2021;9:618009. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2021.618009>. PMID: 33665175; PMCID: PMC7921802.
8. Kocjancic L, Buhner C, Berger F, Boos V. Effect of a Dual-Strain Probiotic on Necrotizing Enterocolitis in Neonates with Ductal-Dependent Congenital Heart Disease: A Retrospective Cohort Study. *Neonatology.* 2020;117(5):569-76. DOI: <https://doi.org/10.1159/000508831>. PMID: 32781449.
9. Locascio RG, Ninonuevo MR, Kronewitter SR, Freeman SL, German JB, Lebrilla CB, et al. A versatile and scalable strategy for glycoprofiling bifidobacterial consumption of human milk oligosaccharides. *Microb Biotechnol.* 2009;2(3):333-42. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7915.2008.00072.x>. PMID: 21261928; PMCID: PMC3815754.
10. Henrick BM, Hutton AA, Palumbo MC, Casaburi G, Mitchell RD, Underwood MA, et al. Elevated Fecal pH Indicates a Profound Change in the Breastfed Infant Gut Microbiome Due to Reduction of Bifidobacterium over the Past Century. *mSphere.* 2018;3(2):e00041-18. DOI: <https://doi.org/10.1128/msphere.00041-18>. PMID: 29564397; PMCID: PMC5853487.
11. Underwood MA, Arriola J, Gerber CW, Kaveti A, Kalanetra KM, Kananurak A, et al. Bifidobacterium longum subsp. infantis in experimental necrotizing enterocolitis: alterations in inflammation, innate immune response, and the microbiota. *Pediatr Res.* 2014;76(4):326-33. DOI: <https://doi.org/10.1038/pr.2014.102>. PMID: 25000347; PMCID: PMC4167942.
12. Barlow S, Chesson A, Collins JD, Dybing E, Flynn A, Fruijtier-Polloth C, et al. Introduction of a Qualified Presumption of Safety (QPS) approach for assessment of selected microorganisms referred to EFSA. *EFSA J.* 2007;587:1-16. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.587>
13. Sharif S, Meader N, Oddie SJ, Rojas-Reyes MX, McGuire W. Probiotics to prevent necrotising enterocolitis in very preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;7(7): CD005496. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005496.pub6>. PMID: 37493095; PMCID: PMC10370900.

MODERN RATIONALE FOR THE USE OF BIFIDOBACTERIUM INFANTIS IN PRETERM INFANTS (LITERATURE REVIEW)

T. Znamenska, O. Vorobiova

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

Summary.

Bifidobacteria are members of the human intestinal microbiota, and some strains can have health-promoting effects. There is now well-documented scientific evidence of the effectiveness of products containing bifidobacteria in treating certain intestinal and extraintestinal pathologies. The probiotic properties of Bifidobacterium to utilise human milk oligosaccharides are known. In this literature review, we will focus on the potential role of bifidobacteria as members of the human intestinal microbiota for the absorption of breast milk oligosaccharides in the nutrition of preterm infants. Studies comparing the effect of probiotics with and without Bifidobacterium on the gut of preterm infants with low birth weight, necrotising enterocolitis, late sepsis and mortality were analysed. The results of the literary review provide indirect evidence that probiotics containing B. infantis may be more beneficial for preterm infants. These findings will help guide future research and clinical practice on the use of Bifidobacterium as a probiotic in preterm infants.

Keywords: Microbial Colonisation, Preterm Infants, Bifidobacteria.

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 08.05.2025 р.
Підписано до друку 20.06.2025 р.