

## Таксономічний склад мікробіоти порожнини товстої кишки дітей грудного віку, які хворі на гострий колієнтерит і перебувають на природному вигодовуванні

Л. І. Сидорчук, Д. В. Ротар, А. С. Сидорчук, І. Й. Сидорчук, А. В. Гуменна, О. О. Бліндер

ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

### Ключові слова:

немовля (1–6 місяців), бактеріальні інфекції, мікробіота, товста кишка.

### Запорізький медичний журнал.

– 2017. – Т. 19, № 1(100). – С. 72–76

### DOI:

10.14739/2310-1210.2017.1.91715

### E-mail:

diana.rotar@bsmu.edu.ua

В останні роки склалась парадоксальна ситуація, котра засвідчує про несприятливу еволюцію сучасних гострих кишкових інфекцій, особливо в дітей грудного віку, що впливає на вітальний прогноз для хворих, хоча в міру поглибленого вивчення цієї патології в пацієнтів, кількість яких велика та продовжує зростати, прогноз постійно погіршується.

**Мета роботи** – встановити етіологію колієнтеритів у дітей грудного віку (1–6 місяців), таксономічний склад патогенних, умовно патогенних мікроорганізмів і представників головної, додаткової, випадкової мікробіоти порожнини товстої кишки дітей грудного віку, які хворі на колієнтерити за грудного вигодовування.

**Матеріали та методи.** Бактеріологічному, мікологічному обстеженням підлягав уміст порожнини товстої кишки 48 дітей, які хворі на колієнтерит, вік – 1–6 місяців; контрольна група – 35 зразків умісту порожнини товстої кишки практично здорових дітей.

**Результати.** Етіологію захворювання встановили у 28 (58,33 %) дослідженнях. Індекс постійності, частота зустрічання, індекси видового багатства Маргалефа, видового різноманіття Уїттекера, видового домінування Сімпсона та Бергера–Паркера бактерії роду *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacteroides* та *Escherichia* не відрізняються у хворих і практично здорових дітей. Зростають ці показники у пептострептококів: індекс постійності на 78,26 %, частота зустрічання – на 60,00 %, індекс видового багатства Маргалефа – вдвічі, індекс видового різноманіття Уїттекера – на 97,32 %, індекси видового домінування Сімпсона – втричі та Бергера–Паркера – на 65,31 %. Зростають також ці показники в умовно патогенних ентеробактерій (*Proteus*) на 82,24 % – вдвічі, 2,03 раза, на 68,18 % відповідно. Вивчення таксономічного складу мікробіоти порожнини товстої кишки в дітей, які хворі на гострий колієнтерит, показало широку контамінацію біотопу (порожнини) патогенними (*E. coli* Hly+, ентеропатогенними кишковими паличками) та умовно патогенними (*C. diversus*, *Proteus* spp.) ентеробактеріями, стафілококами, пептококом. При цьому елімінують із порожнини товстої кишки бактерії роду *Eubacterium*.

**Висновки.** Гострий колієнтерит у дітей (1–6 місяців), які перебувають на природному вигодовуванні, розвивається на тлі зменшення значення *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* і контамінації порожнини товстої кишки *E. coli* Hly+, ентеропатогенними ешерихіями та *C. diversus*, *Proteus*, пептококом, стафілококами і пептострептококами та посилення значення бактерій *Bacteroides* й *Escherichia*.

### Ключевые слова:

младенец (1–6 месяцев), бактериальные инфекции, микробиота, толстая кишка.

### Запорожский медицинский журнал.

– 2017. – Т. 19, № 1(100). – С. 72–76

## Таксономический состав микробиоты полости толстой кишки детей грудного возраста, больных острым колієнтеритом, находящихся на естественном вскармливании

Л. И. Сидорчук, Д. В. Ротарь, А. С. Сидорчук, И. И. Сидорчук, А. В. Гуменная, Е. А. Блиндер

В последние годы сложилась парадоксальная ситуация, которая свидетельствует о неблагоприятной эволюции современных острых кишечных инфекций, особенно у детей грудного возраста, что влияет на жизненный прогноз для больных, хотя по мере углублённого изучения этой патологии у пациентов, количество которых значительно и продолжает расти, прогноз постоянно ухудшается.

**Цель работы** – установить этиологию колієнтеритов у детей грудного (1–6 месяцев) возраста, таксономический состав патогенных, условно-патогенных микроорганизмов и представителей главной, дополнительной и случайной микробиоты полости толстой кишки детей грудного возраста, больных колієнтеритом, при грудном вскармливании.

**Материалы и методы.** Бактериологическому и микологическому обследованию подлежало содержимое полости толстой кишки 48 детей в возрасте от одного до шести месяцев, больных колієнтеритом (контрольная группа – 35 образцов содержимого толстой кишки практически здоровых детей).

**Результаты.** Этиологическая структура была установлена в 28 (58,33 %) исследованиях. Индекс постоянства, частота встречаемости, индексы видового богатства Маргалефа, видового разнообразия Уиттекера, видового доминирования Симпсона и Бергера–Паркера бактерий рода *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacteroides* и *Escherichia* не отличаются у больных и практически здоровых детей. Растут эти показатели у пептострептококков: индекс постоянства на 78,26 %, частота встречаемости – на 60,00 %, индекс видового богатства Маргалефа – в 2 раза, индекс видового разнообразия Уиттекера – на 97,32 %, индексы видового доминирования Симпсона – в 3 раза и Бергера–Паркера – на 65,31 %. Растут также эти показатели у условно-патогенных энтеробактерий (*Proteus*) на 82,24 % – в 2 раза, 2,03 раза, на 68,18 % соответственно. Изучение таксономического состава микробиоты полости толстой кишки у детей, больных острым колієнтеритом, показало широкую контаминацию биотопа (полости) патогенными (*E. coli* Hly+, энтеропатогенными кишечными палочками) и условно патогенными (*C. diversus*, *Proteus* spp.) энтеробактериями, стафилококками, пептококком. При этом элиминируют из полости толстой кишки бактерии рода *Eubacterium*.

**Выводы.** Острый колієнтерит у детей в возрасте от одного до шести месяцев, находящихся на естественном вскармливании, развивается на фоне уменьшения значения *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* и контаминации полости толстой кишки *E. coli* Hly+, энтеропатогенными эшерихіями и *C. diversus*, *Proteus*, пептококком, стафилококками и пептострептококками и усиление значения бактерий *Bacteroides* и *Escherichia*.

## Taxonomic composition of microbiota of colon in breastfed infants with acute colienteritis

L. I. Sydoruk, D. V. Rotar, A. S. Sydoruk, I. Y. Sydoruk, A. V. Gumenna, O. O. Blinder

**Introduction.** In recent years, paradoxical situation has been created, that testifies adverse evolution of modern acute intestinal infections, especially in infants and vital prognosis for patients by measure of deep study of this disease in patients, which number is significant and continues to grow, and the prognosis is getting worse.

**Aim.** To define the etiology of colienteritis in infants (1–6 months old), the taxonomic composition of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms.

**Materials and methods.** Content of colon of 48 children (one to six months old) with colienteritis underwent bacterial and mycological examination (control group – 35 samples of colon content of practically healthy infants).

**Results.** Etiological structure was determined in 28 (58.33 %) of investigations. Consistency index, frequency of occurrence, Margalef species richness, Whittaker species diversity, Simpson and Berger–Parker species dominance indices of bacteria of genera *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacteroides* and *Escherichia* did not differ in patients and healthy children. These indices grow in *Peptostreptococci*: constancy index – by 78.26 %, frequency of occurrence – by 60.00 %, Margalef species richness index – by 2 times, Whittaker species diversity index – by 97.32 %, Simpson species dominance index – by 3 times and Berger – Parker index – by 65.31 %. These indices also grew in conditionally pathogenic *Enterobacteria* (*Proteus*) by 82.24 %, by 2 times, by 2.03 times, by 68.18 % respectively. Study of taxonomic composition of colon microbiota in children with acute colienteritis showed widespread contamination of biotope (cavity) by pathogenic (*E. coli Hly+*, enteropathogenic *E. coli*) and conditionally pathogenic (*C. diversus*, *Proteus ssp.*) *Enterobacteria*, *Staphylococci*, *Peptococcus*. This is accompanied with elimination of bacteria of genus *Eubacterium* from colon cavity.

**Conclusions:** Acute colienteritis in one to six months old breastfed children developed on the background of reducing value of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* and the contamination of colon with *E. coli Hly+*, enteropathogenic *Escherichia* and *C. diversus*, *Proteus*, *Peptococci*, *Staphylococci* and *Peptostreptococci*, on the background of strengthening of value of *Bacteroides* and *Escherichia*.

### Key words:

infants (1–6 months), bacterial infections, intestine large, microbiota.

Zaporozhye medical journal 2017; 19 (1), 72–76

В останні десятиріччя досягнуто чималих успіхів у вивченні етіології та патогенезу гострих кишкових інфекцій у дітей на мікробіологічному, імунологічному рівнях, що дало можливість синтезувати та з успіхом застосовувати широкий арсенал засобів для запобігання поширенню гострих кишкових інфекцій та здійснювати успішне лікування, але, на жаль, ці успіхи – відносні, бо не гарантують чіткого встановлення етіології, механізмів розвитку захворювання, а це не дає можливості здійснювати успішну терапію та профілактику [1]. Навіть більше, склалась парадоксальна ситуація, котра засвідчує несприятливу еволюцію сучасних гострих кишкових інфекцій (особливо в дітей грудного віку), що впливає на вітальний прогноз для хворих, хоча в міру поглибленого вивчення цієї патології в пацієнтів, кількість яких чимала та продовжує зростати, прогноз постійно погіршується [2,3].

Відомо, що природне вигодовування сприяє формуванню облигатної автохтонної мікробіоти, яка є ключовою в мікробіоценозі порожнини товстої кишки дітей до року [4]. Своєю чергою, товстокишкова мікробіота поділяється на мукозну (мікробіоту приєпітеліальної біоплівки) та порожнинну (просвітну). Мукозна мікрофлора об'єднує бактерії, які зв'язані зі слизовою оболонкою у вигляді мікроколоній, є невіддільним компонентом приєпітеліальної біоплівки та формує колонізаційну резистентність слизової оболонки товстої кишки [5]. Отже, вивчення етіологічної структури кишкових інфекцій, що зумовлені умовно патогенними мікроорганізмами, а також встановлення змін таксономічного складу мікробіоти порожнини товстої кишки в дітей грудного віку, які хворі на гостру кишкову інфекцію за природного вигодовування, визначає актуальність наукової праці [6,7].

### Мета роботи

Встановити етіологію колієнтеритів у дітей грудного (1–6 місяців) віку, таксономічний склад патогенних,

умовно патогенних мікроорганізмів і представників головної, додаткової та випадкової мікробіоти порожнини товстої кишки дітей грудного віку, які хворі на колієнтерити за грудного вигодовування.

### Матеріали і методи дослідження

Бактеріологічному та мікологічному обстеженню підлягав уміст порожнини товстої кишки 48 дітей, вік – 1–6 місяців (середній вік обстежених –  $3,47 \pm 0,97$  місяця, з них хлопчиків – 27, дівчаток – 21), які хворі на колієнтерит, на 1–2 добу захворювання до початку антибіотикотерапії. Ідентифікацію одержаних чистих культур ентеробактерій (ешерихій, цитробактера, протеїв та інших ентеробактерій) здійснили за методом W. Ewing, використовуючи 30 основних тестів, що рекомендовані Міжнародним комітетом з ентеробактерій. В окремих випадках використовували тест-систему API-20E (Франція). Патогенні варіанти визначали за здатністю продукувати гемолізину на кров'яному МПА та на основі серологічної ідентифікації. Ідентифікацію чистих культур інших виділених штамів проводили за морфологічними, тинкторіальними, культуральними та біохімічними властивостями [8].

Контрольну групу становили зразки вмісту порожнини товстої кишки 35 практично здорових дітей (вік – 1–6 місяців), які перебували на природному вигодовуванні та не хворіли на будь-які захворювання (середній вік обстежених –  $3,71 \pm 0,87$  місяця, серед них хлопчиків – 18, дівчаток – 17).

Для розкриття механізмів контамінації порожнини товстої кишки дітей віком від одного до шести місяців, які хворі на гострий колієнтерит, використаний екологічний метод, що дає можливість здійснити особливу характеристику співіснування таксонів екосистеми «макроорганізм (хазяїн) – мікробіота» і виявити спрямованість порушень мікроекології біотопу. Для характеристики різноманіття мікробіоценозу порожнини

**Таблиця 1.** Таксономічний склад мікробіоти вмісту порожнини товстої кишки дітей грудного віку (1–6 місяців), які хворі на гострий колієнтерит і перебувають на природному вигодовуванні (n = 48)

Таксони мікробіоти	Напрямок досліджень	Ізольовано штамів	Індекс постійності (%)	Частота зустрічання	Індекс видового багатства Маргалефа	Індекс видового різноманіття Уїттекера	Індекс видового домінування Сімпсона	Індекс видового домінування Бергера–Паркера
<b>Облігатні анаеробні бактерії</b>								
<i>Bifidobacterium spp.</i>	К	35	100,00	0,19	0,19	5,78	0,036	0,192
	Д	48	100,00	0,18	0,17	6,41	0,031	0,174
<i>Lactobacillus spp.</i>	К	35	100,00	0,19	0,19	5,78	0,036	0,192
	Д	48	100,00	0,18	0,17	6,41	0,031	0,174
<i>Bacteroides spp.</i>	К	35	100,00	0,19	0,19	5,78	0,036	0,192
	Д	48	100,00	0,18	0,17	6,41	0,031	0,174
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	К	9	25,71	0,05	0,04	1,49	0,002	0,049
	Д	22	45,83*	0,08*	0,08*	2,94*	0,006*	0,081*
<i>Peptococcus niger</i>	К	0	–	–	–	–	–	–
	Д	13	27,08	0,05	0,05	1,74	0,002	0,048
<i>Fusobacterium spp.</i>	К	7	20,00	0,04	0,03	1,16	0,001	0,038
	Д	0	–	–	–	–	–	–
<b>Факультативні анаеробні та аеробні мікроорганізми</b>								
<i>Escherichia spp.</i>	К	35	100,00	0,19	0,19	5,78	0,036	0,192
	Д	48	100,00	0,18	0,17	6,41	0,031	0,174
<i>E. coli Hly+</i>	К	0	–	–	–	–	–	–
	Д	13	27,08	0,05	0,05	1,74	0,002	0,048
ЕПКП	К	0	0	–	–	–	–	–
	Д	14	29,17	0,05	0,05	1,87	0,003	0,052
<i>Proteus spp.</i>	К	4	11,43	0,02	0,02	0,66	–	0,022
	Д	10	20,83*	0,04*	0,04*	1,34*	0,001	0,037*
<i>Citrobacter diversus</i>	К	0	0	–	–	–	–	–
	Д	1	2,08	<0,01	–	0,13	–	0,004
<i>Enterococcus spp.</i>	К	18	51,43	0,10	0,09	2,97	0,09	0,099
	Д	0	0	–	–	–	–	–
<i>Staphylococcus spp.</i>	К	3	8,57	0,02	0,01	0,17	–	0,016
	Д	5	10,42	0,02	0,02	0,67	–	0,019*
<i>Candida spp.</i>	К	1	2,86	0,01	–	0,05	–	0,005
	Д	0	0	–	–	–	–	–

К: показники практично здорових дітей; Д: показники дітей, які хворі на гострий колієнтерит; О\*: ступінь вірогідності; ЕПКП: ентеропатогенні кишкові палички.

товстої кишки встановлювали індекси видового багатства за Маргалефом і видового різноманіття за Уїттекером. Це своєрідні «рейтингові» показники біотопу, що характеризують просторово-харчові ресурси та умови середовища для росту й розмноження мікроорганізмів. Ступінь видового домінування певних таксонів у мікробіоценозі порожнини товстої кишки встановлювали за індексом видового домінування таксону в угрупованні за Сімпсоном та Бергером–Паркером. Провідні таксони мікробіоти порожнини товстої кишки визначали на підставі встановлення індексу постійності. Провідними (домінуючими) таксонами вважали мікроорганізми зі значенням індексу постійності 50 % і вище, додатковими – від 25 до 50 %, випадковими – зі значенням показника нижче ніж 25 %.

Статистичне опрацювання цифрових результатів здійснювали з використанням універсальної статистичної програми «Biostat 3,0» із визначенням середньої величини (M), похибка середньої (± m), довірчого ін-

тервалу. Для вірогідності різниці між групами (хворих дітей і практично здорових), застосовували коефіцієнт Стьюдента. Відмінність між групами вважали вірогідною за  $p < 0,05$ . Перевірку гіпотези на нормальність розподілу ознак виконали за критерієм Шапіро–Уїлка.

## Результати та їх обговорення

Етіологічна структура (таксономічний склад) збудників колієнтеритів у дітей віком від одного до шести місяців, які хворі на колієнтерит, встановлена у 28 (58,33 %) дослідженнях. Серед них – у 14 (29,17 %) причиною були ентеропатогенні кишкові палички (ЕПКП) сероваріантів O55, O125, O128ав, O151, O158 та інші; у 13 (27,08 %) – ентеротоксигенні ешерихії та в однієї дитини – захворювання, що викликане цитробактером. В інших випадках (41,67 %) етіологію не вдалось встановити. Підтвердження етіологічної структури ентеробактерій доведене зростанням титру аглютининів у парних сироватках через 2–3 тижні до кожного збудника, що спричиняв захворювання.

Таксономічний склад головної мікробіоти не зазнає значущих змін, оскільки в кишковому мікробіоценозі товстої кишки дітей грудного віку (1–6 місяців), які перебували на природному вигодовуванні (грудне молоко, що не інфіковане патогенними та умовно патогенними мікроорганізмами), переважають грампозитивні аспорогенні цукролітичні облігатні анаеробні бактерії, переважно бактерії роду *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* і факультативно анаеробні бактерії (*Enterococcus*), а також грамнегативні аспорогенні облігатні анаеробні бактерії роду *Bacteroides* і факультативні анаеробні та аеробні бактерії роду *Escherichia* (табл. 1).

Перераховані вище таксони за індексом постійності, частотою зустрічання, індексами видового багатства Маргалефа та видового різноманіття Уїттекера є своєрідними «рейтингами» біотопу, котрі характеризують просторово-харчові ресурси та умови порожнини товстої кишки для росту, розмноження та існування цих мікроорганізмів; що дає цим автохтонним облігатним анаеробним бактеріям посідати провідне місце в мікробіоценозі й позитивно впливати на здоров'я дітей грудного віку, формувати головну, індигенну мікробіоту біотопу.

Результати дослідження таксономічного складу мікробіоти порожнини товстої кишки дітей грудного віку (1–6 місяців), які хворі на гострий колієнтерит і перебувають на природному вигодовуванні, наведені в таблиці 1. Таксономічний склад мікробіоти порожнини товстої кишки дітей грудного віку, які хворі на гострий колієнтерит, суттєво відрізняються за складом додаткової та випадкової мікробіоти, а таксономічний склад головної мікробіоти практично не змінюється. Індекс постійності, частота зустрічання, індекси видового багатства Маргалефа, видового різноманіття Уїттекера, видового домінування Сімпсона та Бергера–Паркера бактерії роду *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacteroides* та *Escherichia* не відрізнялись у хворих і практично здорових дітей. Зростають ці показники в пептострептококів, індекс постійності – на 78,26 %, частота зустрічання – на 60 %, індекс видового багатства Маргалефа – вдвічі, індекс видового різноманіття Уїттекера – на 97,32 %, індекси видового домінування

Сімсона – втричі та Бергера–Паркера – на 65,31 %. Зростають також ці показники і в умовно патогенних ентеробактерій (*Proteus*) на 82,24 %, – у 2 рази, 2,03 рази, на 68,18 % відповідно. Відсутність у зразках вмісту порожнини товстої кишки дітей грудного віку (1–6 місяців), які перебували на грудному вигодовуванні, *Candida spp.* можна обґрунтувати раннім терміном захворювання (1–2 доба) та взяттям матеріалу до початку антибіотикотерапії. Вивчення таксономічного складу мікробіоти порожнини товстої кишки в дітей, які хворі на гострий колієнтерит, показало широку контамінацію біотопу (порожнини) патогенними (*E. coli Hly+*, ентеропатогенними кишковими паличками) та умовно патогенними (*C. diversus*, *Proteus ssp.*) ентеробактеріями, стафілококами, пептококом. При цьому бактерії роду *Eubacterium* елімінують із порожнини товстої кишки.

## Висновки

Гострий колієнтерит у дітей (вік – 1–6 місяців), які перебувають на природному вигодовуванні, розвивається на тлі зменшення значення *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* і контамінації порожнини товстої кишки *E. coli Hly+*, ентеропатогенними ешерихіями та *C. diversus*, *Proteus*, пептококом, стафілококами та пептострептококами й посилення значення бактерій *Bacteroides* та *Escherichia*.

**Перспективи подальших досліджень.** Одержані та наведені у статті результати – підстава для дослідження таксономічного складу мікробіоти порожнини товстої кишки в дітей молодшого віку, які хворі на гострий колієнтерит і перебувають на природному вигодовуванні інфікованим грудним молоком.

## Список літератури

- [1] Breast milk and gut microbiota in African mothers and infants from an area of high HIV prevalence / R. González, A. Maldonado, V. Martín et al. // *PLoS One*. – 2013. – Vol. 8(11). – №26. – e80299.
- [2] Identification of Infantile Diarrhea Caused by Breast Milk-Transmitted *Staphylococcus aureus* Infection / Z. Chen, W.G. Pan, W.Y. Xian et al. // *Curr. Microbiol.* – 2016. – Vol. 4. – №73. – P. 498–502.
- [3] Transmission of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* to a preterm infant through breast milk / P.G. Kayıran, F. Can, S.M. Kayıran et al. // *Fetal. Neonatal. Med.* – 2014. – Vol. 5. – №27. – P. 527–529.
- [4] Gut colonization by aerobic microorganisms is associated with route an type of nutrition in premature neonates / Ü. Parm, T. Metsvaht, M.L. Ilmoja et al. // *Nutr. Res.* – 2015. – Vol. 6. – №35. – P. 496–503.
- [5] Breast milk jaundice: effect of bacteria present in breast milk and infant feces / F. Tuzun, A. Kumral, N. Duman et al. // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* – 2013. – Vol. 3. – №56. – P. 328–332.
- [6] Metagenomic Analysis of Milk of Healthy and Mastitis-Suffering Women / E. Jiménez, J. de Andrés, M. Manrique et al. // *J. Hum. Lact.* – 2015. – Vol. 3. – №31. – P. 406–415.
- [7] Sharing of bacterial strains between breast milk and infant feces / V. Martín, A. Maldonado-Barragán, L. Moles et al. // *J. Hum. Lact.* – 2012. – №28. – Vol. 1. – P. 36–44.
- [8] Gut microbiota in preterm infants with gross blood in stools: A prospective, controlled study / M.B. Said, S. Hays, D. Maucourt-Boulch et al. // *Early Hum. Dev.* – 2014. – Vol. 10. – №90. – P. 579–585.

## References

- [1] González, R., Maldonado, A., Martín, V., Mandomando, I., Fumadó, V., Metzner, K. J., et al. (2013) [Breast milk and gut microbiota in African mothers and infants from an area of high HIV prevalence]. *PLoS One*, 26, 8(11), e80299. doi: 10.1371/journal.pone.0080299.
- [2] Chen, Z., Pan, W. G., Xian, W. Y., Cheng, H., Zheng, J. X., Hu, Q. H., et al. (2016) [Identification of Infantile Diarrhea Caused by Breast Milk-Transmitted *Staphylococcus aureus* Infection]. *Curr Microbiol.*, 73(4), 498–502. doi: 10.1007/s00284-016-1088-7.

- [3] Kayıran, P. G., Can, F., Kayıran, S. M., Ergonul, O., & Gürakan, B. (2014) [Transmission of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* to a preterm infant through breast milk]. *J Matern Fetal Neonatal Med.*, 27(5), 527–9. doi: 10.3109/14767058.2013.819332.
- [4] Parm, Ü., Metsvaht, T., Ilmoja, M. L., & Lutsar, I. (2015) [Gut colonization by aerobic microorganisms is associated with route an type of nutrition in premature neonates]. *Nutr Res.*, 35(6), 496–503. doi: 10.1016/j.nutres.2015.04.006.
- [5] Tuzun, F., Kumral, A., Duman, N., & Ozkan, H. (2013) [Breast milk jaundice: effect of bacteria present in breast milk and infant feces]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*, 56(3), 328–32. doi: 10.1097/MPG.0b013e-31827a964b.
- [6] Jiménez, E., de Andrés, J., Manrique, M., Pareja-Tobes, P., Tobes, R., Martínez-Blanch, J. F., et al. (2015) [Metagenomic Analysis of Milk of Healthy and Mastitis-Suffering Women]. *J Hum Lact.*, 31(3), 406–15. doi: 10.1177/0890334415585078.
- [7] Martín, V., Maldonado-Barragán, A., Moles, L., Rodríguez-Baños, M., Campo, R. D., Fernández, L., et al. (2012) [Sharing of bacterial strains between breast milk and infant feces]. *J Hum Lact.*, 28(1), 36–44. doi: 10.1177/0890334411424729.
- [8] Said, M. B., Hays, S., Maucourt-Boulch, D., Oulmaati, A., Hantova, S., Loys, C. M., et al. (2014) [Gut microbiota in preterm infants with gross blood in stools: A prospective, controlled study]. *Early Hum Dev.*, 90(10), 579–85. doi: 10.1016/j.earhumdev.2014.07.004.

## Відомості про авторів:

Сидорчук Л. І., канд. мед. наук, доцент каф. мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Ротар Д. В., канд. мед. наук, доцент каф. мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Сидорчук А. С., канд. мед. наук, доцент каф. внутрішньої медицини та інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Сидорчук І. Й., д-р мед. наук, професор каф. мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Гуменна А. В., канд. мед. наук, асистент каф. мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Бліндер О. О., канд. мед. наук, доцент каф. мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

## Сведения об авторах:

Сидорчук Л. И., канд. мед. наук, доцент каф. микробиологии и вирусологии, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Ротарь Д. В., канд. мед. наук, доцент каф. микробиологии и вирусологии, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Сидорчук А. С., канд. мед. наук, доцент каф. внутренней медицины и инфекционных болезней, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Сидорчук И. Й., д-р мед. наук, профессор каф. микробиологии и вирусологии, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Гуменная А. В., канд. мед. наук, ассистент каф. микробиологии и вирусологии, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Блиндер Е. А., канд. мед. наук, доцент каф. микробиологии и вирусологии, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

## Information about authors:

Sydorchuk L. I., candidate of medical sciences, associate professor of Department of microbiology and virology, Bukovinian state medical university, Chernivtsi, Ukraine.

Rotar D. V., candidate of medical sciences, associate professor of Department of microbiology and virology, Bukovinian state medical university, Chernivtsi, Ukraine.

Sydorchuk A. S., candidate of medical sciences, associate professor of Department of internal medicine and infectious diseases, Bukovinian state medical university, Chernivtsi, Ukraine.

Sydorchuk I. Y., doctor of medical sciences, professor of Department of microbiology and virology, Bukovinian state medical university, Chernivtsi, Ukraine.

Gumenna A. V., candidate of medical sciences, assistant professor of Department of microbiology and virology, Bukovinian state medical university, candidate of medical sciences, Chernivtsi, Ukraine.

Blinder O. O., candidate of medical sciences, associate professor of Department of microbiology and virology, Bukovinian state medical university, Chernivtsi, Ukraine.

---

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of Interest:** authors have no conflict of interest to declare.

---

Надійшло до редакції / Received: 05.12.2016

Після доопрацювання / Revised: 26.12.2016

Прийнято до друку / Accepted: 11.01.2017