

Мікробіоценоз кишечника у дітей з діарейними розладами, які мешкають в умовах промислового регіону

Н.О. Серих¹, О.А. Ракша-Слюсарева¹, О.А. Слюсарев¹, С.С. Боева¹, П.Г. Коваленко¹, Д.В. Яковенко²

¹Донецький національний медичний університет МОЗ України, Краматорськ, Україна

²КНП «Дитяче територіальне медичне об'єднання» Краматорської міської ради, Краматорськ, Україна

Анотація. Мета: дослідити частоту виділення причинно-значимих мікроорганізмів при діарейних розладах у дітей різних вікових груп, які мешкають в екологічно несприятливих умовах у Донецькому регіоні (м. Краматорськ). **Об'єкт і методи дослідження.** У дослідженні використані результати бактеріологічних досліджень мікрофлори кишечника, що надані дитячим інфекційним відділенням КНП «Дитяче територіальне медичне об'єднання» Краматорської міської ради за період 2016–2018 рр. Проведено мікробіологічне дослідження пейзажу мікрофлори кишечника 2565 дітей віком 1–16 років з діарейними розладами різного ступеня тяжкості, що знаходилися на стаціонарному лікуванні. **Результати.** Найбільш поширеним мікроорганізмом серед хворих дітей за досліджуваній період є *Enterobacter cloacae*: у 2016 р. — $36,7 \pm 0,30\%$, у 2017 р. — $42,8 \pm 0,30\%$, у 2018 р. — $20,4 \pm 0,30\%$, на 2-му місці — *Klebsiella pneumoniae*: $26,8 \pm 0,38$; $30,9 \pm 0,38$ та $42,3 \pm 0,38\%$ відповідно. **Висновок.** У результаті досліджень встановлено, що *Enterobacter cloacae* та *Klebsiella pneumoniae*, які належать до умовно-патогенних мікроорганізмів, значно переважають над іншими бактеріями і підвищують рівень захворюваності на діарейні розлади у дитячого населення (переважно у віці 1–3 роки), що можна пояснити відсутністю гігієнічних навиків у дітей цієї вікової групи.

Ключові слова: діарейні розлади, мікробіоценоз кишечника, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*.

Вступ

Актуальною проблемою цивілізаційного розвитку будь-якої країни є збереження та покращення стану здоров'я населення. Стан здоров'я населення має бути не тільки одним із провідних показників економічного добробуту держави, але й маркером екологічного, соціального й психологічного стану країни. Економічні проблеми, які відмічаються в Україні протягом останніх років, у сукупності з екологічними негараздами й соціальними проблемами, які вирішує суспільство, призвели до істотного погіршення показників здоров'я населення. Особливе занепокоєння фахівців викликає стан здоров'я дитячого населення, тому що від здоров'я підростаючого покоління залежать перспективи майбутнього розвитку країни. Реформи в галузі охорони здоров'я, що впроваджуються нині в Україні, дозволять стандартизувати педіатричну медичну допомогу на засадах доказової й персоналізованої медицини та сприятимуть впровадженню інновацій у педіатричну практику [1].

Протягом життя у кожної людини формується індивідуальний склад мікрофлори, який залежить від особливостей режиму харчування, складу сім'ї, захворювань та їх лікування, регіональних відмінностей тощо [2]. Порушення кількісного та якісного складу мікрофлори ротоглотки, кишечника та інших локацій організму впливає на частоту розвитку певних захворювань, таких як синдром подразненого кишечника, алергози [3]. Гострі кишкові інфекції займають одне з провідних місць в інфекційній патології. На сучасному етапі етіологічна структура збудників гострих діарейних захворювань істотно змінюється [4], що пов'язано зі значно більшим напруженням психо-нейро-імунно-ендокринної системи та її регуляції організму в умовах сучасного довкілля на тлі екологічних криз, деформації харчування та безконтрольного застосування антибіотиків, а також пробіотиків [5, 6]. Водночас під впливом різних чинників відбувається зміна біологічних властивостей мікроорганізмів, які викликають гострі кишкові інфекції [7, 8]. Негативні антропогенні фактори, впливаючи на представників біоценозу, зумовлюють підвищення гетерогенності популяції з різними біологічними ознаками, посилення персистентних властивостей і формування антибіотикорезистентних штамів [9]. За даними літератури, на сьогодні причиною гострих кишкових інфекцій часто є умовно-патогенні мікроорганізми, що містяться у складі нормальної мікрофлори кишечника людини, які при різних ендогенних і екзогенних впливах можуть ставати етіопатогенами [10]. Збільшення частки умовно-патогенних мікроорганізмів у мікро-

біоценозі кишечника призводить до порушення захисної функції нормальної мікрофлори та зменшення захисного бар'єра стінки кишечника й зниження неспецифічної резистентності організму. На сучасному етапі закономірності змін кишкової мікрофлори під впливом різних чинників довкілля вивчені недостатньо, але відомо, що першими реагують на зміну середовища проживання бактерії нормальної мікрофлори кишечника [11]. Вирішення питання профілактики та корекції змін мікробіоценозу кишечника в осіб, які мешкають в екологічно несприятливих умовах, є одним із першочергових у сфері попередження та лікування кишкових інфекцій та дисбіозів [12]. У зв'язку з військовими діями в Донецькому регіоні поглибилася існуюча еколого-радіаційна криза, зумовлена комбінацією техногенних й природних негативних факторів довкілля [13]. Аналіз показників бактеріального обсіменіння кишечника у дітей з гострими кишковими інфекціями в умовах промислового регіону може сприяти вибору раціональних методів корекції цих порушень [14].

Мета: дослідити частоту виділення причинно-значимих мікроорганізмів при діарейних розладах у дітей різних вікових груп, які мешкають в екологічно несприятливих умовах у Донецькому регіоні (м. Краматорськ) в період 2016–2018 рр.

Об'єкт і методи дослідження

У дослідженні використані результати бактеріологічних досліджень мікрофлори кишечника, що надані дитячим інфекційним відділенням КНП «Дитяче територіальне медичне об'єднання» Краматорської міської ради за період 2016–2018 рр. Проведено мікробіологічне дослідження пейзажу мікрофлори кишечника 2565 дітей віком 1–16 років з діарейними розладами різного ступеня тяжкості, що знаходилися на стаціонарному лікуванні та проживають в екологічно несприятливих умовах Донецького регіону в м. Краматорськ. Для цього здійснювали забір матеріалу (випорожнення) з подальшим висіванням на наступні поживні середовища: Ендо, Плоскірева, вісмут-сульфіт агар. З отриманих висівних колоній виготовляли мазки та мікроскопували, пересівали на агар для накопичення чистої культури; далі виділені культури ідентифікували. У 2016 р. кількість обстежених становила 952, у 2017 р. — 921, у 2018 — 692 дитини.

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням пакета програм для проведення статистичної обробки результатів, прийнятих у медицині. Різницю між даними вважали достовірною при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що за період 2016–2018 рр. із 2565 обстежених дітей з діарейними розладами у 1096 (42,73%) виявлена *Enterobacter cloacae* (*E. cloacae*), у 686 (26,7%) — *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), у 164 (6,39%) — *Pseudomonas aeruginosa*, у 143 (5,58%) — *E. aerogenes*, у 110 (4,29%) — *Proteus mirabilis*, у 94 (3,66%) — *Salmonella enteritidis*, у 78 (3,04%) — *Escherichia coli*, у 65 (2,53%) — *Citrobacter*, у 48 (1,87%) — *Staphylococcus aureus*, у 31 (1,21%) — *Hafnia alvei*, у 18 (0,70%) — *Proteus vulgaris*, у 15 (0,58%) — *Proteus*, у 9 (0,35%) — *Providencia rettgeri*, у 5 (0,19%) — *Shigella sonnei*, у 1 (0,04%) — *Shigella flexneri*, у 1 (0,04%) — *Proteus rettgeri* та у 1 (0,04%) — *Morganella morganii* (рис. 1).

Серед причинно-значимих мікроорганізмів при діарейних розладах переважали умовно-патогенні. Найчастіше в обстежених виділяли *E. cloacae* (42,73%) та *K. pneumoniae* (26,7%).

Кількість діарейних розладів, викликаних *E. cloacae*, становила у 2016 р. $36,7 \pm 0,30\%$, у 2017 р. — $42,8 \pm 0,30\%$, у 2018 р. — $20,4 \pm 0,30\%$, викликаних *K. pneumoniae* — $26,8 \pm 0,38$; $30,9 \pm 0,38$ та $42,3 \pm 0,38\%$ відповідно (рис. 2). Тобто частота виділення *E. cloacae* в період дослідження коливалася з року в рік, але у 2018 р. показник значно знизився. На протипагу цьому, частота виділення *K. pneumoniae* у дітей з діарейними розладами зростала у зазначений період.

Аналізуючи вікову структуру діарейних розладів, викликаних *E. cloacae*, за роками, можна відмітити, що найбільшу кількість пацієнтів у період 2016–2017 рр. становили діти віком 1–3 роки, тоді як найбільшу кількість хворих з діарейними розладами, викликаними *K. pneumoniae*, теж становили діти віком 1–3 років, але у 2017 р. (таблиця).

Вікова структура дітей з діарейними розладами за період 2016–2018 рр. показана на рис. 3. *K. pneumoniae* виділена у $22,9 \pm 0,38\%$ дітей віком 0–1, у $30,5 \pm 0,38\%$ — 1–3, у $15,5 \pm 0,38\%$ — 3–5, у $10,1 \pm 0,38\%$ — 5–7, у $9,6 \pm 0,38\%$ — 7–10 та у $11,5 \pm 0,38\%$ — 10–16 років, *E. cloacae* — у $10,9 \pm 0,30$; $29,4 \pm 0,30$; $18,9 \pm 0,30$; $14,5 \pm 0,30$; $11,8 \pm 0,30$ та $14,5 \pm 0,30\%$ дітей відповідно.

Частота діарейних розладів, пов'язаних як з *E. cloacae*, так і з *K. pneumoniae*, була вірогідно вищою у дітей віком 1–3 роки ($p < 0,05$), що можна пояснити, в першу чергу, відсутністю гігієнічних навиків у дітей цієї вікової групи.

Висновки

1. Частота виділення у дітей *E. cloacae* та *K. pneumoniae*, які належать до умовно-патогенних мікроорганізмів, значно переважає над частотою виділення інших бактерій і зумовлює збільшення кількості випадків діарейних розладів серед дитячого населення Донецького регіону в період 2016–2018 рр.

2. Незважаючи на те що *E. cloacae* займає 1-ше місце за частотою виявлення у дітей, відмічається збільшення кількості випадків діарейних розладів у дитячого населення, викликаних умовно-патогенним мікроорганізмом *K. pneumoniae*.

3. Частота діарейних розладів у дітей, пов'язаних як з *E. cloacae*, так і з *K. pneumoniae*, була вірогідно вищою у дітей віком 1–3 роки ($p < 0,05$), що можна пояснити, в першу чергу, відсутністю гігієнічних навиків у дітей цієї вікової групи та недосконалістю імунної системи. Відсутність специфічної профілактики, легкість інфікування створили передумови для зростання захворюваності.

Перспективи подальших досліджень

Гострі кишкові інфекції у дітей — досить великий розділ у загальній структурі дитячих інфекційних хвороб. Він постійно оновлюється, розширюється, з'являються нові погляди на етіологію захворювань цієї групи, переоцінюється роль нормальної та умовно-патогенної мікрофлори, не всі питання висвітлені в повному обсязі. Отже, сформувався думка щодо необхідності подальшого дослідження проблеми гострих кишкових інфекцій, особливостей їх клінічного перебігу у дітей різних вікових груп, принципів та особливостей лікування гострих кишкових інфекцій, викликаних різними збудниками, в тому числі представниками умовно-патогенної мікрофлори.

Рисунок 1 Мікробний пейзаж культур в обстежених дітей з діарейними розладами за період 2016–2018 рр.

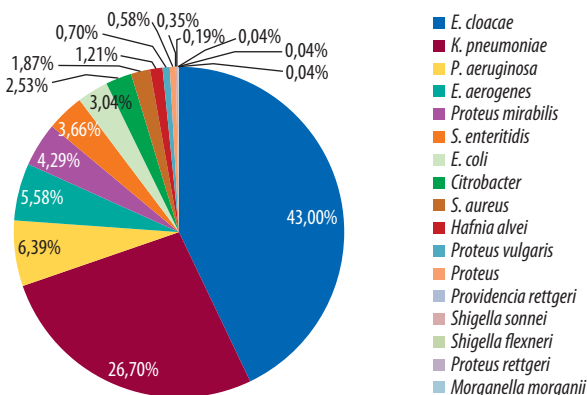


Рисунок 2 Відсоткове співвідношення *E. cloacae* та *K. pneumoniae* окремо за кожен рік досліджуваного періоду

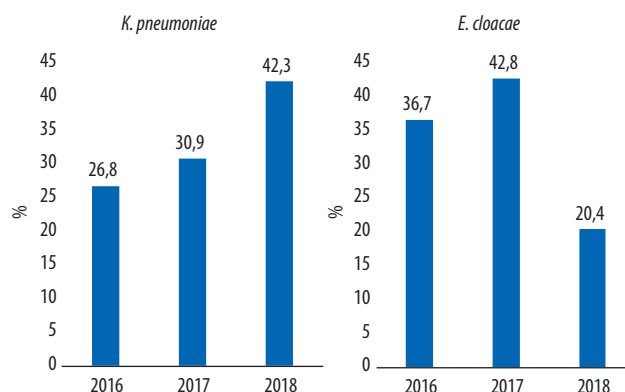
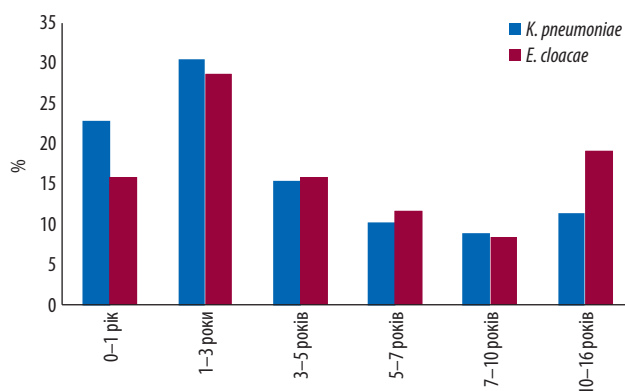


Рисунок 3 Вікова структура дітей з діарейними розладами за період 2016–2018 рр.



Фінансування

Немає.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Персональний внесок кожного з авторів у підготовку статті

Автори заявляють про однаковий внесок кожного з них у підготовку статті.

Список використаної літератури

- Антипкин Ю.Г., Волосовець О.П., Майданник В.Г. та ін. (2018) Стан здоров'я дитячого населення — майбутнє країни (частина 1). Здоров'я ребенка, 1: 1–11.
- Крамарь О.Г., Калашникова С.А. (2013) Микроэкологическая характеристика кишечного биоценоза жителей крупного промышленного города. Вест. Волгogr. гос. ун-та. Естеств. науки, 1(5): 41–44.

Таблиця Частота діарейних розладів, викликаних *E. cloacae* та *K. pneumoniae*, у дітей різних вікових груп в період 2016–2018 рр.

Рік	Абсолютний показник							Відносний показник						
	Усього дітей	0–1 рік	1–3 роки	3–5 років	5–7 років	7–10 років	10–16 років	Усього дітей, %	0–1 рік	1–3 роки	3–5 років	5–7 років	7–10 років	10–16 років
<i>E. cloacae</i>														
2016	403	48	127	82	57	44	45	36,7	11,9	5	31,5	20,3	10,9	11,2
2017	469	52	134	82	66	67	68	42,8	11,1	28,6	17,5	14,1	14,3	14,5
2018	224	20	61	43	36	18	46	20,4	8,9	27,2	19,2	16,1	8	20,5
<i>K. pneumoniae</i>														
2016	184	39	66	26	20	16	17	26,8	21,1	35,8	14,1	10,8	8,6	9,2
2017	212	56	77	29	19	16	15	30,9	26,4	36,3	13,6	8,9	7,5	7
2018	290	62	66	51	30	34	47	42,3	21,3	22,7	17,5	10,3	11,7	16,2

- Бережний В.В., Яковський Д.С., Крамарев С.О. та ін. (2007) Сучасний підхід до корекції кишкового дисбактеріозу у дітей із органічними ураженнями нервової системи. Соціальна педіатрія і реабілітологія, 1(IV): 180–183.
- Ахременко Я.А., Красноженов Е.П. (2013) Микробний фенотип і колонізаційна резистентність у дітей в умовах севера на прикладі г. Якутська. Вестник СВФУ, 10(1): 86–90.
- Голубничая В.Н., Малыш Н.Г. (2013) Острые кишечные инфекции, вызванные *Staphylococcus aureus*: эпидемиолого-биологические особенности. Вест. Рос. акад. мед. наук, 68(8): 24–27.
- Щеплягина Л.А., Нетребенко О.К., Казначеева Л.Ф. и др. (2010) Опыт применения детской молочной смеси с пробиотиками у детей групп риска нарушения состава микрофлоры кишечника. Педиатрия, 4: 71–76.
- Серих Н.О., Ракша-Слюсарева О.А., Слюсарев О.А., Боева С.С. та ін. (2020) Особливості мікробного пейзажу кишечника у дітей Донецького регіону з діарейними розладами під час операції об'єднаних сил. Мат. наук.-практ. конф., 14–15 травня 2020 р., Київ, с. 117–118.
- Храброва Е.П., Иоффе И.В. (2011) Особенности клинического течения синдрома раздражённого толстого кишечника у населения Донбасса. Укр. журн. клініч. лаб. мед., 6(3): 9–11.
- Henker J., Blokhin B.M., Bolbot Y.K., Maydannik V.G. (2008) Acute diarrhoea in infants and small children. Successful adjuvant therapy with the probiotic Mutaflor. Padiatrische Praxis, 71(4): 605–610.
- Макаренко В.Д., Гушилик Б.И., Яковенко Д.В. и др. (2017) Современные представления об острых кишечных инфекциях у детей. Теоретична і експериментальна медицина, 2(75): 21–26.
- Alverdy J.C., Chang E.B. (2008) The re-emerging role of the intestinal microflora in critical illness and inflammation: why the gut hypothesis of sepsis syndrome will not go away. J. Leukocyte Biol., 83: 461–466.
- Doron S., Gorbach S.L. (2006) Probiotics: their role in the treatment and prevention of disease. Expert Review of Anti-Infective Therapy, 2: 261–275.
- Raksha-Slyusareva O. (2019) The problems of the ecologic and radiation situation of Donetsk region because of acts of war. 7-й З'їзд Радіобіологічного товариства України: матеріали 1–4 жовтня 2019 р., Київ, с. 31–32.
- Боева С.С., Слюсарев О.А., Ракша-Слюсарева О.А. и др. (2020) Поширеність стафілокової інфекції у хворих на кишкову інфекцію, які мешкають в умовах промислового

періону. The world of science and innovation. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom, pp. 221–227.

Intestinal microbiocenosis in children with diarrheal disorders living in the industrial region

N.A. Sierykh¹, O.A. Raksha-Sliusareva¹, O.A. Sliusarev¹, S.S. Boieva¹, P.G. Kovalenko¹, D.V. Yakovenko²

¹Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine

²CNE «Children's Territorial Medical Association» Kramatorsk City Council, Kramatorsk, Ukraine

Abstract. Purpose: to investigate the frequency of release of causally significant microorganisms in diarrheal disorders for children in different age groups, who live in environmentally unfavorable conditions in the Donetsk region (Kramatorsk). **Material and research methods.** The results of bacteriological studies of the intestinal microflora were provided by the Children's Infectious Diseases Department of the CNE «Children's Territorial Medical Association» Kramatorsk City Council from 2016 to 2018. The microbiological research of the intestinal microflora of 2565 hospitalized children, aged 1 to 16 years, in the Donetsk region with diarrheal disorders of varying severity, was conducted. **Results.** *Enterobacter cloacae* is the most common microorganism among sick children during the study period: 36.7±0.30% in 2016, 42.8±0.30% in 2017 and 20.4±0.30% in 2018, *Klebsiella pneumoniae* is the second: 26.8±0.38; 30.9±0.38 and 42.3±0.38%, respectively. **Conclusions.** The research demonstrated that *Enterobacter cloacae* and *Klebsiella pneumoniae*, that are opportunistic pathogens, are significantly superior to other bacteria and increase the evenness of diarrheal disorders in children (mainly at the age of 1 to 3 years), that should be explained by the lack of hygienic skills in children of this age group.

Key words: diarrheal disorders, intestinal microbiocenosis, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*.

Відомості про авторів:

Серих Наталія Олександрівна — асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету, Краматорськ, Україна. ORCID ID: 0000-0003-2993-8708
Ракша-Слюсарева Олена Анатоліївна — доктор біологічних наук, професор кафедри медичної біології, мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету, Краматорськ, Україна.

Слюсарев Олексій Аркадійович — кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету, Краматорськ, Україна.

Боева Світлана Станіславівна — кандидат медичних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету, Краматорськ, Україна. ORCID ID: 0000-0002-2691-1895

Коваленко Поліна Григорівна — асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету, Краматорськ, Україна.

Яковенко Дмитро Вадимович — дитячий лікар-інфекціоніст дитячого інфекційного відділення КНП «Дитяче територіальне медичне об'єднання» Краматорської міської ради, Краматорськ, Україна.

Адреса для кореспонденції:

Серих Наталія Олександрівна
E-mail: nataliseryh@ukr.net

Information about authors:

Sierykh Natalia A. — Lecturer at the Department of medical Biology, Microbiology, Virology and Immunology, Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine. ORCID ID: 0000-0003-2993-8708
Raksha-Sliusareva Olena A. — Candidate of Medical Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine. ORCID ID: 0000-0003-2144-6792

Sliusarev Olexii A. — Candidate of Medical Sciences, Docent, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine. ORCID ID: 0000-0002-2968-9388

Boieva Svitlana S. — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of medical Biology, Microbiology, Virology and Immunology, Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine. ORCID ID: 0000-0002-2691-1895

Kovalenko Polina G. — Lecturer at the Department of Medical biology, microbiology, virology and immunology, Donetsk National Medical University, Kramatorsk, Ukraine.

Yakovenko Dmytro V. — Pediatric Infectious Diseases Specialist, Children's Infectious Diseases Department of the CNE «Children's Territorial Medical Association» Kramatorsk City Council, Kramatorsk, Ukraine.

Address for correspondence:

Natalia Sierykh
E-mail: nataliseryh@ukr.net

Надійшло до редакції/Received: 11.12.2021

Прийнято до друку/Accepted: 11.01.2022