

17. Фрейдлин И.С. Иммунная система и ее дефекты: Руководство для врачей. СПб.: НТФФ «Полисан», 1998:113.  
[Freidlin I.S. The immune system and its defects: A guide for doctors. SPb.: NTFF «Polisan», 1998:113. (In Russ.)]
18. Сибиряк С.В. Цитокины как регуляторы цитохром Р-450-зависимых монооксигеназ. Теоретические и прикладные аспекты. Цитокины и воспаление. 2003;2:25–28.  
[Sibiryak S.V. Cytokines as regulators of cytochrome P-450-dependent monooxygenases. Theoretical and applied aspects. *Cytokines and inflammation*. 2003;2:25–28. (In Russ.)]
19. Бережная Н.М. Цитокиновая регуляция при патологии: стремительное развитие и неизбежные вопросы. Цитокины и воспаление. 2007;2:26–34.  
[Berezhnaya N.M. Cytokine regulation in pathology: rapid development and inevitable issues. *Cytokines and inflammation*. 2007;2:26–34. (In Russ.)]
20. Бабик Р.К., Никушкина К.В., Бабик Т.М. Оценка уровня цитокинов у детей с манифестными и латентными внутриутробными герпетическими инфекциями. Цитокины и воспаление. 2014;13(1):34–36.  
[Babik R.K., Nikushkina K.V., Babik T.M. Assessment of the level of cytokines in children with manifest and latent intrauterine herpes infections. *Cytokines and inflammation*. 2014;13(1):34–36. (In Russ.)]
21. Васильева Г.И., И. А. Иванова, С. Ю. Тюкавкина. Цитокины — общая система гомеостатической регуляции клеточных функций. Цитология. 2001;12:1101–1109.  
[Vasilyeva G.I., I.A. Ivanova, S. Yu. Tyukavkina. Cytokines — the general system of homeostatic regulation of cellular functions. *Cytology*. 2001;12:1101–1109. (In Russ.)]
22. Endler G. et al. Polymorphisms in the interleukin 1 gene cluster in children and young adults with systemic meningococemia. *Clin. Chem*. 2006; Mar., 3:511.
23. Змушко Е.В., Е.С. Белозёров, Ю.А. Митин. Клиническая иммунология: руководство для врачей. СПб: Питер, 2001: 576.  
[Zmushko E.V., E.S. Belozerov, Yu.A. Mitin. *Clinical Immunology: A Guide for Physicians*. St. Petersburg: Peter, 2001: 576. (In Russ.)]
24. Хаитов Р.М., Б.В. Пинегин. Оценка иммунного статуса человека в норме и при патологии. Иммунология. 2001; 4:4–6.  
[Khaitov P.M., B.V. Pinegin. Assessment of human immune status in normal and pathological conditions. *Immunology*. 2001; 4:4–6. (In Russ.)]
25. Молочный В.П., Новик Е.С., Обухова Г.Т. Цитокиновый статус ликвора у детей с менингококковым и энтеровирусным менингитами. Детские инфекции. 2007;6(2):10–12.  
[Molotchny V.P., Novik E.S., Obukhova G.T. Cytokine status of cerebrospinal fluid in children with meningococcal and enterovirus meningitis. *Detskiye Infektsii=Children's Infections*. 2007;6(2):10–12. (In Russ.)]

#### Информация о соавторах:

**Ситников И.Г.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней, эпидемиологии и детских инфекций Ярославского государственного медицинского университета, РФ; +7(4852)73-67-69, sitnikov@ysmu.ru

**I. Sitnikov**, MD, Professor, Head of the Department of Infectious Diseases, Epidemiology and Pediatric Infections, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia; +7 (4852) 73-67-69; sitnikov@ysmu.ru

**Мельникова И.М.**, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой госпитальной педиатрии Ярославского государственного медицинского университета, РФ; +7 (4852) 72-91-18

**I. Melnikova**, MD, Professor, Head of the Department of Hospital Pediatrics, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia; +7 (4852) 72-91-18

## Особенности кишечной микробиоты у детей с синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке

Л. А. ЛИТЯЕВА<sup>1</sup>, О. В. КОВАЛЁВА<sup>1</sup>, О. Г. ЖИЛЕНКОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России,

<sup>2</sup>Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, Россия

Цель исследования: определить особенности пристеночной микробиоты кишечника у детей с верифицированным синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке.

Проведено клиничко-лабораторное обследование 25 детей группы риска по внутриутробному инфицированию в возрасте 8 месяцев — 4 лет с верифицированным синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке по результатам водородного дыхательного теста.

Исследование видового и количественного состава пристеночной кишечной микробиоты проводилось с помощью метода газовой хроматографии-массспектрометрии с определением концентрации микробных маркеров по капле крови (лаборатория бифидобактерий ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского).

Выявлено, что у всех них регистрируется высокая концентрация микробных маркеров грамотрицательных анаэробных бактерий толстой кишки и вирусов семейства *Herpes* вследствие дефицита представителей приоритетных родов (*Propionibacterium Freunderherii* в 5 раз, *Eubacterium spp.* в 4,8 раза, *Bifidobacterium spp.* в 4 раза, *Lactobacillus spp.* в 1,5 раза) с превышением содержания эндотоксина (в 1,5–2 раза) и снижением плазмалогена (в 2 раза). Эти данные свидетельствуют о воспалительном процессе слизистой тонкой кишки, усугубляющем нарушения её функционирования и подтверждают информативность метода газовой хроматомассспектрометрии.

**Ключевые слова:** синдром избыточного бактериального роста, дети, микробиота кишечника

## Features of Intestinal Microbiota in Children with a Syndrome of Excessive Bacterial Growth in the Small Intestine

L. A. Lityaeva<sup>1</sup>, O. V. Kovalyova<sup>1</sup>, O. G. Zhilenkova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russia,

<sup>2</sup> Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology name after G.N. Gabrichevsky, Russia

The purpose of the study was to determine the features of the parietal microbiota of the intestine in children with a verified syndrome of excessive bacterial growth in the small intestine.

Clinical and laboratory examination of 25 children at risk of intrauterine infection at the age of 8 months — 4 years with a verified syndrome of excess bacterial growth in the small intestine was performed based on the results of the hydrogen breath test.

Investigation of the species and quantitative composition of the parietal intestinal microbiota was carried out with the help of the gas chromatography-mass spectrometry method with determination of the concentration of microbial markers by drop of blood (laboratory of bifidobacteria of the Federal Budgetary Institute of Science Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology name after G.N. Gabrichevsky).

It was revealed that all of them recorded a high concentration of microbial markers of gram-negative anaerobic bacteria of the colon and viruses of the Herpes family due to a deficit of representatives of priority genera (*Propionibacterium Freunderherii* 5-fold, *Eubacterium* spp. 4.8-fold, *Bifidobacterium* spp. 4-fold, *Lactobacillus* spp. 1.5-fold) with an excess of endotoxin (by 1.5–2-fold) and a decrease in plasmalogen (by 2-fold). These data testify to the inflammatory process of the small intestinal mucosa, which aggravates the disturbances in its functioning and confirm the informative nature of the gas chromatography and spectrometry method.

**Keywords:** syndrome of excessive bacterial growth, children, intestinal microbiota

**Для цитирования:** Л.А. Литяева, О.В. Ковалёва, О.Г. Жиленкова. Особенности кишечной микробиоты у детей с синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке. Детские инфекции. 2018; 17(1): 22-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.22627/2072-8107-2018-17-1-22-27>

**For citation:** L.A. Lityaeva, O.V. Kovalyova, O.G. Zhilenkova. Features of Intestinal Microbiota in Children with a Syndrome of Excessive Bacterial Growth in the Small Intestine. Detskie Infektsii=Children's infections. 2018. 17 (1): 22-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.22627/2072-8107-2018-17-1-22-27>

**Контактная информация:** Литяева Людмила Алексеевна, д.м.н., профессор кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней ОрГМУ Минздрава России, [lityaeva@yandex.ru](mailto:lityaeva@yandex.ru)

**Lyudmila A. Lityaeva**, MD, Professor of the Department of Epidemiology and Infectious Diseases of the Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation, [lityaeva@yandex.ru](mailto:lityaeva@yandex.ru)

«Синдром избыточного бактериального роста» (СИБР) отражает дисбиоз в тонкой кишке, критериями которого являются обнаружение в аспирате микроорганизмов характерных для микробиоценоза толстой кишки в количестве больше или равно  $10^5$  КОЕ/г [1–4].

Патологическое заселение тонкой кишки толстокишечными бактериями (больше  $10^5$  КОЕ/мл) практически всегда сопровождается клиническими проявлениями мальабсорбции белка и жира, гиповитаминоза А, D, Е, К и В12, нарушениями в обмене холестерина, снижением массы тела, куриной слепотой, остеомаляцией, изменениями кожи и слизистых оболочек (трофическая недостаточность) [5–8].

Факторами защиты тонкого кишечника, определяющими постоянство видового и количественного состава микробиоты данного биотопа, являются непрерывная перистальтика тонкой кишки, кислотность желудочного сока, секреция иммуноглобулина класса А, целостность слизистой оболочки кишечника, генетическая предрасположенность, анатомические сфинктеры ЖКТ, бактерицидные вещества, вырабатываемые слизистыми оболочками (лизозим, лактоферрин и др.), фагоцитарная активность макрофагов слизистой оболочки, основным депо которых является кишечник человека [1, 2]. В тонкой кишке имеются рецепторы для адгезии преимущественно аэробной флоры, а в толстой — для фиксации анаэробов. В верхних отделах тонкой кишки обнаружены бактерии трёх родов (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Veillonella*), в нижних отделах — пяти (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Bacteroides*, *Clostridium*) [9–13].

Следует отметить, что по ходу пищеварительного тракта, начиная с желудка, меняется не только видовой состав бактерий, но и количество микроорганиз-

мов (концентрация). Так, если в верхних отделах тонкой кишки концентрация бактерий  $10^2$  КОЕ/г, то в нижних отделах повышается до  $10^8$  КОЕ/г. В этой связи определение только количества микроорганизмов без видовой их идентификации не позволяет адекватно оценить клиническое состояние пациента при СИБР в тонкой кишке. Однако в стандарте (ОСТ 91500.11.0004-2003) предлагается оценивать количества легко культивируемых микроорганизмов, в то время как основными представителями кишечной микробиоты являются строгие анаэробы. Критерии определения дисбиоза также устарели и не отражают в полной мере реального состояния микробиоты кишечника [2, 13–15].

«Золотым стандартом» в диагностике СИБР считается аспирация содержимого тонкой кишки с последующим посевом на питательную среду. Однако этот метод инвазивный, дорогостоящий и может быть недостоверным из-за того, что избыточный бактериальный рост может затрагивать наиболее дистальные участки тонкой кишки, которые находятся вне пределов досягаемости инструментария.

Верификация СИБР с помощью посева кала для оценки микробного пейзажа кишечника является малоинформативной, так как даже правильное проведение исследования может дать представление лишь о 12–15 представителях типизируемых видов бактерий дистального отдела толстой кишки [15].

Одним из информативных, неинвазивных используемых в клинической практике методов ориентировочного представления о степени бактериального обсеменения тонкой кишки стали водородные дыхательные тесты (ВДТ) по выявлению увеличения концентрации водорода в выдыхаемом воздухе [13–15].

В настоящее время созданы новые технологии, одна из них — метод газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией, позволяющий изучить структуру и количественный состав пристеночной микробиоты кишечника по содержанию в клеточной стенке длинноцепочечных жирных кислот и жирных альдегидов фосфолипидов [1, 3–5].

**Цель** исследования: определить особенности пристеночной кишечной микробиоты у детей с верифицированным синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке водородным дыхательным тестом с лактулозой.

### Материалы и методы исследования

Проведено клиничко-лабораторное обследование 25 детей с функциональными нарушениями кишечника в возрасте 8 месяцев — 4 лет, наблюдавшихся в ООО медицинский центр «Диметра» г. Оренбурга: проанализированы карты их развития (форма №112), проведены копроцитограмма, анализ кала на наличие паразитов, ультразвуковое исследование внутренних органов. Для выявления СИБР использован водородный дыхательный тест (ВДТ) с лактулозой. ВДТ проводили на приборе Gastrolyzer — 2, производства Bedfont scientific LTD; Великобритания. Тест проводился натощак, измерялась базальная концентрация водорода в выдыхаемом воздухе. Затем через каждые 20 минут в течение трёх часов после пероральной нагрузки раствором лактулозы (1 г/кг, не более 20 г) в 100 мл воды. Использовался препарат «Дюфалак», содержащий лактулозу 667 мг в 1 мл. Концентрация водорода измерялась в показателях ppm. Детям в возрасте от 8 месяцев до 1 года 6 месяцев исследование проводилось в течение часа с использованием лицевой маски. Критериями СИБР были: увеличение концентрации водорода в выдыхаемом воздухе (>10 ppm) в течение первых 30–60 минут исследования и ускорение «пика» его нарастания [1].

Исследование видового и количественного состава пристеночной кишечной микробиоты проводилось с помощью метода газовой хроматографии-массспектрометрии (ГХ-МС) с определением концентрации микробных маркеров (жирные кислоты клеточной стенки микроорганизмов) по капле крови (40 мкл) (лаборатория

бифидобактерий ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского, Москва). Повышение концентрации бактерий, вирусов, микроскопических грибов более, чем в 2 раза относительно референсных значений, расценивалось как клинически значимое (инфекционная активность).

Статистическая обработка полученных результатов проведена методом вариационной статистики с вычислением средней (*M*), ошибки средних арифметических величин (*m*). Достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента, значимость различий принимали за достоверную при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Возрастной состав обследованных пациентов: в возрасте 8–11 месяцев жизни — 4 ребенка, 1–2 лет — 5, 2–3 лет — 10, 4 лет — 6. Причиной обращения служили ухудшение характера стула (непереваренный, водянистый), склонность к запорам, усиления метеоризма, болей в животе.

Выявлено, что все дети были из группы высокого риска по развитию внутриутробного инфицирования. У части женщин ещё до наступления беременности имела место патология урогенитального тракта: хронический неспецифический вульвовагинит (44%), пиелонефрит (19%). У большинства из них течение беременности было патологическим, регистрировались: токсикоз I триместра беременности (68%) ( $p < 0,001$ ), анемия легкой степени тяжести (59%) ( $p < 0,005$ ), хроническая внутриутробная гипоксия плода (52%) ( $p < 0,005$ ), угроза прерывания беременности (49%), гестоз (48%) ( $p < 0,005$ ), многоводие (34%), фето-плацентарная недостаточность (25%) (рис. 1).

Все дети родились с нормальным физическим развитием (масса тела =  $3700 \pm 200$  г, рост =  $55 \pm 2$  см) с оценкой по шкале Апгар 7/8 баллов (64%), 8/8 баллов (36%), все дети были приложены к груди в первые сутки и находились на совместном пребывании с матерью. У части детей (42%) на 2-е сутки появилась конъюнкционная желтуха. Дети были выписаны из роддома преимущественно на 3-и сутки (88%), на 4–5-е сутки (12%).

После выписки из роддома у части детей (33%) отмечалось беспокойное поведение, кишечные колики. Стул у них был после каждого кормления (6–7 раз в сутки), жидковатым, желто-зеленого цвета, с примесью комочков непереваренной пищи. Ко 2–3-му месяцу количество детей с подобными жалобами возросло до 82%, беспокоили преимущественно метеоризм (90%), боли в животе, жидкий непереваренный стул 3–5 раз за сутки с примесью прозрачной слизи. У части детей (28%) была склонность к запорам, у 5% стул был 1–2 раза в сутки, кашицеобразным, без патологических примесей. У 1/4 детей имели место аллергические высыпания на коже, шероховатость и сухость кожи щёк и голеней.

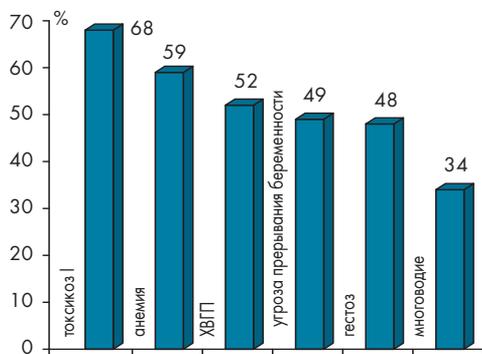


Рисунок 1. Антенатальные факторы риска

**Таблица 1.** Содержание микроорганизмов при СИБР в тонкой кишке у детей

| Микроорганизм                         | Проба у ребенка, n = 25 | Референсное значение, n = 25 |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <i>Streptococcus</i> spp.             | 967,43 ± 166*           | 249                          |
| <i>Eggerthella lenta</i>              | 128,1 ± 31,61*          | 68                           |
| <i>Bacillus cereus</i>                | 157,29 ± 64,61*         | 23                           |
| <i>Staphylococcus aureus</i>          | 1016,71 ± 196,04*       | 120                          |
| <i>Streptococcus mutans</i>           | 850,57 ± 510,41*        | 229                          |
| <i>Clostridium</i> spp                | 1456,29 ± 348,7*        | 245                          |
| <i>Blautia coccooides</i>             | 132 ± 57*               | 0                            |
| <i>Peptostreptococcus anaerobicus</i> | 16,86 ± 12,39*          | 0                            |
| <i>Cl. Hystolyticum</i>               | 36,57 ± 18,52*          | 0                            |
| <i>Clostridium perfringens</i>        | 12,8 ± 3,8              | 12                           |
| <i>Clostridium propionicum</i>        | 44 ± 23,97              | 288                          |
| <i>Peptostreptococcus anaerobicus</i> | 5,71 ± 1,43*            | 0                            |
| <i>Eggerthella lenta</i>              | 88,1 ± 23,7             | 68                           |
| <i>Clostridium ramosum</i>            | 2469,86 ± 193,64*       | 385                          |
| <i>Nocardia</i> spp.                  | 314 ± 35,04             | 262                          |
| <i>Nocardia asteroides</i>            | 568 ± 163               | 274                          |
| <i>Actinomyces</i> spp.               | 26,86 ± 5,52            | 77                           |
| <i>Fusobacterium</i> spp.             | 5,6 ± 1,3*              | 0                            |
| <i>Alcaligenes</i> spp.               | 15,14 ± 3,94            | 48                           |
| <i>Rhodococcus</i> spp.               | 105,14 ± 23,6           | 423                          |
| <i>Streptomyces</i> spp.              | 12,71 ± 4,16            | 62                           |
| <i>Pseudonocardia</i> spp.            | 31,43 ± 7,02            | 70                           |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i>     | 80,14 ± 33,29           | 120                          |
| <i>Corynebacterium</i> spp.           | 208,43 ± 53,71*         | 605                          |
| <i>Prevotella</i> spp.                | 44,6 ± 25,42            | 38                           |
| <i>Candida</i> spp.                   | 218,29 ± 79,22          | 549                          |
| <i>Helicobacter pylori</i>            | 38,8 ± 12,04            | 14                           |
| <i>Moraxella</i>                      | 8,86 ± 2,91*            | 0                            |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>         | 2,14 ± 0,76*            | 0                            |
| <i>Kingella</i>                       | 42,29 ± 18,49           | 28                           |
| Цитомегаловирус                       | 702,4 ± 255,15*         | 210                          |
| Эпштейна-Барр вирус                   | 429,3 ± 121,7*          | 166                          |
| <i>Herpes</i> spp.                    | 236,71 ± 135,25*        | 59                           |

\* — превышение референсных значений более, чем в 2 раза (клинически значимый уровень)

У детей второго года жизни сохранялись кишечные дисфункции в виде метеоризма (90%), нерегулярного стула (45%) — 1 раз в 3 дня или 2–3 раза в день; запоров (20%), примесей в каловых массах (33%) — слизь, зелень, комочки непереваренной пищи, а также почти у всех них (88%) аппетит был сниженным и избирательным (преимущественно углеводистая пища); у части детей (25%) регистрировалась повышенная возбудимость, эмоциональная лабильность.

Прибавка веса была нормальной, только у 15% имел место дефицит веса 6–8%. Следует отметить, что у некоторых детей (10%) клинических проявлений кишечных дисфункций не отмечалось, однако у них сохранялся дефицит массы тела и сухость кожных покровов. У боль-

шинства детей (78%) было выявлено снижение содержания витамина D в крови, у 16% — анемия легкой степени тяжести гипохромного генеза.

При копрологическом исследовании почти у всех них (88%) регистрировались стеато- и амилорея, у 33% — признаки воспаления (слизь, лейкоциты), у 8% — трипельфосфаты+++.

Результаты проведенных водородных дыхательных тестов с лактулозой показали, что у всех детей (25) уровень водорода в выдыхаемом воздухе натощак был в пределах нормы (2 ± 2 ppm) с последующим повышением его (>10–15 ppm) через 20 минут (38%) и к концу первого часа исследования у остальных 62% с достижением «пика» концентрации водорода в выдыхаемом

**Таблица 2.** Содержание микроорганизмов приоритетных родов при СИБР в тонкой кишке

| Микроорганизм                          | Средний показатель | Референсное значение |
|--|--------------------|----------------------|
| <i>Bifidobacterium spp.</i>            | 1255,33 ± 744,53*  | 5067                 |
| <i>Lactobacillus spp.</i>              | 4213,33 ± 1462,33  | 6613                 |
| <i>Eubacterium spp.</i>                | 1438,91 ± 500,53*  | 6912                 |
| <i>Propionibacterium freunderherii</i> | 885,44 ± 332,85*   | 4480                 |

\* — снижение показателей ниже референсных более, чем в 2 раза

воздухе у всех них к концу второго часа исследования — показатель избыточного обсеменения тонкой кишки микроорганизмами и расщеплении лактулозы бактериями в этом отделе кишечника. У детей старше 3-х лет исследование проводилось в течение 3-х часов и у 4 из 6 была выявлена недостаточность илеоцекального клапана (повторное повышение концентрации водорода к концу третьего часа исследования).

Исследования микробных маркеров тонкой кишки методом ГХМС по капле крови выявили у всех обследованных детей высокую бактериальную нагрузку, которую составили 18—22 вида бактерий, преимущественно анаэробы (табл. 1): *Clostridium histolyticum* (87,5%), *Blautia coccoides* (62,5%), *Peptostreptococcus anaerobicus* 18623 и 17642 по 50%, *Clostridium perfringens* (25%), *Eggerthella lenta* (25%), *Clostridium ramosum* (25%), *Propionibacterium acnes* (25%), *Ruminococcus* (12,5%). Избыточный рост отмечен и среди представителей кокков с доминированием *Staphylococcus aureus* (100%), *Streptococcus spp.* (75%), *Streptococcus mutans* (25%); у части детей — бацилл — *Bacillus cereus* (37,5%); из актинобактерий: *Nocardia spp.* (12,5%), *Actinomyces viscosus* (12,5%), *Streptomyces* (37,5%); из энтеробактерий — *Helicobacter pylori* (87,5%); а также грамотрицательные палочки: *Moraxella* (100%), *Pseudomonas aeruginosa* (100%), *Kingella* (12,5%). Показатели эндотоксина превышали референсные значения (0,5 наномоль/л) у всех детей (в среднем 0,78 ± 0,24) и коррелировали с вирусно-бактериальной нагрузкой.

Не менее важно отметить, что у всех детей регистрировался дефицит приоритетных родов микроорганизмов: *Bifidobacterium spp.* (снижение в 4 раза от референсных значений), *Lactobacillus spp.* (в 1,5 раза), *Eubacterium spp.* (в 4,8 раза), *Propionibacterium freunderherii* и, соответственно, низкий показатель плазмодогена в крови (12—34) при норме 50 мкг/л (табл. 2).

Бактерии семейства бактероидов отсутствовали почти у всех детей.

Помимо этого, был обнаружен избыточный рост 3-х видов герпес-вирусов с частотой встречаемости вируса простого герпеса (62,5%), вируса Эпштейна-Барр (75%), цитомегаловируса (50%) и их ассоциативным ростом в виде трёхкомпонентных (38%) и двухкомпонентных (24%) ассоциаций.

Следует отметить, что сроки развития СИБР в тонкой кишке коррелировали со степенью дефицита представи-

телей приоритетных родов. Так, у детей со снижением количественного уровня бифидобактерий в 4 раза СИБР развился на первом году жизни, при снижении в 2—3 раза — на 1—3-м годах жизни.

### Заключение

Таким образом, исследования пристеночной кишечной микробиоты экспресс-методом по капле крови у детей раннего возраста с верифицированным по ВДТ с лактулозой СИБР в тонкой кишке показали высокую концентрацию и расширенный спектр грамотрицательных анаэробных бактерий толстой кишки и вирусов семейства *Herpes*, обусловленную дефицитом представителей приоритетных родов (в большей степени бифидобактерий, пропиони- и зубактерий) с превышением содержания эндотоксина и заметным снижением плазмодогена — триггеров воспаления слизистой оболочки тонкой кишки, усугубляющих нарушения её функционального состояния.

Корреляционная взаимосвязь степени дефицита приоритетных родов и сроков развития СИБР в тонкой кишке позволяет отнести этот признак к прогностическим в развитии СИБР у детей.

### Литература/References:

1. Урсова Н.И. Дисбактериозы кишечника в детском возрасте: инновации в диагностике, коррекции и профилактике: Руководство для врачей. М., 2013: 328. [Ursova N.I. *Dysbacteriosis of the intestine in childhood: innovations in diagnosis, correction and prevention: A guide for doctors*. M., 2013: 328. (In Russ.)]
2. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 1: Микрофлора человека и животных и ее функции. М.: ГРАНТЬ, 1998: 288. [Shenderov B.A. *Medical microbial ecology and functional nutrition*. T. 1: *The microflora of humans and animals and its functions*. M.: GRANT, 1998: 288. (In Russ.)]
3. Белобородова Н.В., Осипов Г.А. Гомеостаз малых молекул микробного происхождения и его роль во взаимоотношениях микроорганизмов с хозяином. Вестник РАМН. 1999;16(7):25—31. [Beloborodova N.V., Osipov G.A. Homeostasis of small molecules of microbial origin and its role in the relationship between microorganisms and the host. *Vestnik RAMS*. 1999;16(7):25—31. (In Russ.)]
4. Белоусова Е.А. Синдром избыточного бактериального роста в тонкой кишке в свете общей концепции о дисбактериозе кишечника: взгляд на проблему. Фарматека. 2009;2:10—11. [Belousova E.A. Syndrome of excessive bacterial growth in the

- small intestine in the light of the general concept of intestinal dysbiosis: a look at the problem. *Pharmateka*. 2009;2:10–11. (In Russ.)]
5. Методика масс-спектрометрии микробных маркеров как способ оценки пристеночной кишечной микробиоты при заболеваниях органов пищеварения: Учебно-методическое пособие. Под ред Г.А.Осипова, В.П.Новиковой. СПб., 2013: 96. [Method of mass spectrometry of microbial markers as a method for assessing the parietal intestinal microbiota in diseases of the digestive system: Teaching-methodical manual. Under the editorship of G.A. Osipov, V.P. Novikova. SPb., 2013: 96. (In Russ.)]
  6. Мубаракшина О.А. Избыточный бактериальный рост в кишечнике: особенности патогенеза и фармакотерапии. *Мед. вестник*. 2008;19: 446. [Mubarakshina O.A. Excessive bacterial growth in the intestine: features of pathogenesis and pharmacotherapy. *Med.Vestnik*. 2008; 19: 446. (In Russ.)]
  7. Осипов Г.А., Федосова Н.Ф., Лядов К.В. Качественный in situ микробиологический анализ по липидным маркерам в биологических жидкостях с использованием метода газовой хроматографии — масс спектрометрии. *Здравоохранение и медицинские технологии*. 2007;5:20–23. [Osipov G.A., Fedosova N.F., Lyadov K.V. Qualitative in situ microbiological analysis of lipid markers in biological fluids using gas chromatography-mass spectrometry. *Zdravoohranenie i Medicinskie Tekhnologii=Healthcare and Medical Technology*. 2007; 5: 20–23. (In Russ.)]
  8. Осипов Г.А., Демина А.М. Хроматомассспектрометрическое обнаружение микроорганизмов в анаэробных инфекционных процессах. *Вестник РАМН*. 1996; 13(2):52–59. [Osipov G.A., Demina A.M. Chromatomassspectrometric detection of microorganisms in anaerobic infectious processes. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 1996; 13 (2): 52–59. (In Russ.)]
  9. Осипов Г.А., Парфенов А.И., Верховцева Н.В., Ручкина И.Н. и др. Клиническое исследование микроорганизмов слизистой оболочки кишечника культурально-биохимическим и хромато-масс-спектрометрическими методами. *Экст. Клин. Гастроэнтерология*. 2003;4:59–67. [Osipov G.A., Parfenov A.I., Verkhovtseva N.V., Ruchkina I.N. et al. Clinical study of microorganisms of the intestinal mucosa by culture-biochemical and chromatography-mass-spectrometric methods. *Ext. Wedge. Gastroenterology*. 2003, 4: 59–67. (In Russ.)]
  10. Осипов Г.А. Хромато-масс-спектрометрический анализ микроорганизмов и их сообществ в клинических пробах при инфекциях и дисбиозах. *Химический анализ в медицинской диагностике*. М.:Наука, 2010:293–368. [Osipov G.A. Chromato-mass-spectrometric analysis of microorganisms and their communities in clinical samples in infections and dysbiosis. *Chemical analysis in medical diagnostics*. M.: Science, 2010: 293–368. (In Russ.)]
  11. Оценка микроэкологического статуса человека методом хромато-масс-спектрометрии. Новая медицинская технология. Зарегистрировано в Росздравнадзоре за №НЮ-40006 от 17.08.2009 г. [Assessment of the microecological status of a person using chromatography-mass spectrometry. New medical technology. Registered in Roszdravnadzor for №НЮ-40006 of August 17, 2009. (In Russ.)]
  12. Kinross J.M. von Roon, A.C. Holmes, E, Darzi, A. Nicholson J.K. The human gut microbiom implication for future health care. *Current Gastroenterology Reports*. 2008;10:396–403.
  13. Ouwehand A. The role of intestinal microflora for the development of the immune system in early childhood. *Eur J.Nutr*. 2002; sup- pl.1:32–37.
  14. Paul J. Small intestinal Bacterial Overgrowth: Histopathologic Features and Clinical Correlates in an Underrecognized Entity. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*: February, 2010; 134(2):264–270.
  15. Плотникова Е.Ю., Захарова Ю.В. Диагностика и лечение синдрома избыточного бактериального роста. *Русский медицинский журнал*. 2015;13:767–770. [Plotnikova E.YU., Zaharova YU.V. Diagnosis and treatment of the syndrome of excessive bacterial growth. *Russian Medical Journal=Russkij Mediciskij Zhurnal*. 2015; 13:767–770. (In Russ.)]

#### Информация о соавторах:

**Ковалёва Оксана Васильевна**, к. м.н., доцент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней, Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России, oksanakovaljova@rambler.ru

**Oksana Kovalyova**, PhD, Associate Professor of the Department of Epidemiology and Infectious Diseases, of the Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation, oksanakovaljova@rambler.ru

**Жиленкова Ольга Геннадьевна**, к.м.н., заведующая лабораторией бифидобактерий ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, o.g.zhilenkova@yandex.ru

**Olga Zhilenkova**, PhD, Head of the Laboratory of Bifidobacteria of the Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after G.N. Gabrchevsky, Russian Federation, o.g.zhilenkova@yandex.ru

## Особенности элементного состава у детей школьного возраста с аскаридозом

И. А. ЛОХМАТОВА

Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки, Луганск, Украина

Цель: изучить особенности элементного состава у детей школьного возраста с аскаридозом и сопоставить их с клиническими проявлениями инвазии.

Материалы и методы: обследовано 43 ребенка в возрасте от 7 до 18 лет с аскаридозом (копроовоскопическая диагностика проводилась методом толстого мазка по Като двукратно с интервалом 3 дня и методом флотации по Калантарян): I подгруппа — дети младшего школьного возраста — 15 человек, II подгруппа — дети старшего школьного возраста — 28 человек. Контрольную группу составили 32 относительно здоровых школьника. Определялось содержание 19 химических элементов (Ca, Zn, K, I, Cu, Se, Fe, Mn, Cr, S, Br, Cl, Co, Ni, Mo, Sr, Ba, Pb, Cd) в волосах детей.