

Особенности изменений микробного пейзажа возбудителей гнойно-септических инфекций и их чувствительности к антимикробным препаратам во всех отделениях многопрофильного детского стационара за период 2017–2023 гг.

Ю.Г.Дьячкова

СПб ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К.А.Раухфуса», Санкт-Петербург, Российская Федерация

В работе изучены изменения микробного пейзажа возбудителей гнойно-септических инфекций в многопрофильном детском стационаре и развитие антибиотикорезистентности у *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* в период с 2017 по 2023 г. Выяснено, что структура высеваемости из года в год оставалась схожей. Основными возбудителями были стафилококки (62,6–69,4%), затем, в порядке убывания, – энтеробактерии (12,1–15,5%), неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы (7,1–9,3%), стрептококки (2,6–6%), грибы рода *Candida* (3,8–5%), энтерококки (1,7–2,8%). Доля резистентных штаммов от всех выделенных за год бактерий одного вида изменялась волнообразно по годам в случае *A. baumannii*, *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*. Но у «неферментеров» пики резистентности к антибиотикам разных групп совпадали по годам, а у клебсиеллы пики устойчивости к разным антибиотикам приходились на разные годы. Устойчивость *S. aureus* к антибиотикам в целом выросла, хотя процент резистентных штаммов был меньше, чем у грамотрицательных микроорганизмов. Устойчивость к антибиотикам *S. aureus* менялась также волнообразно по годам, а пики устойчивости к разным антибиотикам приходились на разные годы. Данные наблюдения помогут спрогнозировать и улучшить результаты лечения и эпидемиологическую ситуацию.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, резистентные штаммы, мониторинг микробной флоры, патогены высокого приоритета, микробиота, условно-патогенные бактерии, неферментирующие грамотрицательные бактерии

Для цитирования: Дьячкова Ю.Г. Особенности изменений микробного пейзажа возбудителей гнойно-септических инфекций и их чувствительности к антимикробным препаратам во всех отделениях многопрофильного детского стационара за период 2017–2023 годы. Бактериология. 2025; 10(3): 37–41. DOI: 10.20953/2500-1027-2025-3-37-41

Features of changes in the microbial landscape of pathogens causing purulent-septic infections and their sensitivity to antimicrobial drugs in all departments of a children's hospital for the period 2017–2023

Yu.G.Dyachkova

St. Petersburg K.A.Rauhfus Children's Municipal Multi-specialty Clinical Center of High Medical Technology, St. Petersburg, Russian Federation

The work studied changes in the microbial landscape of pathogens causing purulent-septic infections in a multidisciplinary children's hospital and the development of resistance of *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* in the period from 2017 to 2023. It was found that the seeding pattern remained similar from year to year. Staphylococci remained the main pathogens (62.6–69.4% in different years). Then, in descending order,

Для корреспонденции:

Дьячкова Юлия Глебовна, врач-бактериолог СПб ГБУЗ «Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К.А.Раухфуса»

Адрес: 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 8
Телефон: (812) 506-06-06

Статья поступила 19.02.2025, принята к печати 30.09.2025

For correspondence:

Yulia G. Dyachkova, bacteriologist, St. Petersburg K.A.Rauhfus Children's Municipal Multi-specialty Clinical Center of High Medical Technology

Address: Ligovsky pr. 8, St. Petersburg, 191036, Russian Federation
Phone: (812) 506-06-06

The article was received 19.02.2025, accepted for publication 30.09.2025

enterobacteria (12.1–15.5%), “non-fermenting” gram-negative microorganisms (7.1–9.3%), streptococci (2.6 to 6%), *Candida* fungi (3.8–5%), enterococci (1.7–2.8%). Antibiotic resistance (percentage of resistant strains from all bacteria of this type isolated per year) of *A. baumannii*, *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae* changed in waves over the years. But for “non-fermenters” the peak of resistance to antibiotics of different groups falls on the same year, and for *Klebsiella* the peaks of resistance to different antibiotics fall on different years. The resistance of *S. aureus* to antibiotics has increased in general. The percentage of resistant strains is lower than that of gram-negative microorganisms. The resistance of *S. aureus* to antibiotics also changed in waves over the years, with peaks of resistance to different antibiotics occurring in different years. These observations will help to predict and improve treatment outcomes and the epidemiological situation.

Key words: antibiotic resistance, resistant strains, monitoring changes in microbial flora, high-priority pathogens, microbiota, opportunistic bacteria, non-fermenting gram-negative microorganisms

For citation: Dyachkova Yu.G. Features of changes in the microbial landscape of pathogens causing purulent-septic infections and their sensitivity to antimicrobial drugs in all departments of a children's hospital for the period 2017–2023. Bacteriology. 2025; 10(3): 37–41. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2025-3-37-41

В современном мире глобальные изменения экологии сопровождаются ростом бактериальных инфекций. С одной стороны, этиология таких инфекций связана с так называемыми условно-патогенными бактериями, входящими в состав микробиоты человека (стафилококки, стрептококки, энтеробактерии), с другой – в качестве этиологических агентов все чаще выступают неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОВ), не свойственные организму человека, для которых более естественна колонизация влажных объектов внешней среды (*Burkholderia sepacia*, *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia* и др.) [1].

В нашем многопрофильном клиническом центре среди различных патологий велика доля нозологических форм, этиологическими агентами которых являются бактерии.

Мониторинг изменений микробной флоры, выделяемой в медицинских учреждениях, наряду с выявлением штаммов, предположительно являющихся госпитальными, служат основой для эффективной антибиотикотерапии, рационального использования антисептических, дезинфицирующих средств и своевременного проведения санитарно-эпидемиологических мероприятий [2–5].

В условиях широкого применения антибиотиков бактерии приобретают все более изощренные формы защиты, позволяющие им беспрепятственно выживать и размножаться в присутствии антибиотиков самых последних поколений, становятся антибиотикорезистентными [1, 6–8].

Антибиотикорезистентность – формирование у микроорганизмов особых механизмов защиты, при которых как стандартные, так и повышенные дозы антибактериальных препаратов становятся неэффективными [2].

Применение антибактериальных препаратов приводит к увеличению количества антибиотикорезистентных госпитальных штаммов, затем устойчивые штаммы распространяются среди населения [3].

Всемирная организация здравоохранения в 2024 г. создала список приоритетных патогенных бактерий. В него внесены микроорганизмы, устойчивые к антибиотикам, которые вызывают наибольшие опасения в связи с проблемами передачи, лечения и профилактики. К группе патогенов высокого приоритета относят резистентные *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* [9].

Цель работы: изучение микробного пейзажа возбудителей гнойно-септических инфекций и антибиотикочувствительности наиболее клинически значимых микроорганизмов

во всех отделениях детского многопрофильного стационара с 2017 по 2023 г.

Материалы и методы

Бактериологические исследования проводились в Детском городском многопрофильном клиническом центре высоких медицинских технологий им. К.А.Раухфуса в период 2017–2023 гг. Были исследованы штаммы микроорганизмов, выделенные от пациентов из различных отделений: (челюстно-лицевая хирургия, эндокринология, офтальмология, хирургия, пульмонология, изоляционно-диагностическое отделение, ЛОР-отделение, реанимация и дневной стационар). Биоматериалы для исследования: отделяемое из зева и носа, мокрота, бронхоальвеолярный лаваж, плевральная, перитонеальная жидкость, гнойное отделяемое, моча, секционный материал, кровь, ликвор, синовиальная жидкость. Материал забирали в тупфер с транспортной средой Эймса без угля (ООО «МК РУСТЕК», Россия). Моча, мокрота, бронхоальвеолярный лаваж поступали в стерильных контейнерах. Посев крови производили на двухфазную систему для аэробных и факультативно-анаэробных гемокультур (ООО «НИЦФ», Россия). Посев биоматериала производили на несколько питательных сред: 5%-й кровяной агар, Эндо, желточно-солевой, шоколадный агар, Сабуро с хлорамфениколом. Также посев производили на среды обогащения – сахарный бульон и тиогликолевую среду. Все среды производства ООО «НИЦФ» (Россия). Желточно-солевой, кровяной и шоколадный агары производились в лаборатории на основе ГМФ-агара (ООО «НИЦФ», Россия) с помощью добавления соли и яичного желтка для желточно-солевого агара и крови или гретой крови в случае кровяного и шоколадного агара соответственно. Посев термостатировали 24 ± 2 ч при температуре 37°C. Выделяли чистую культуру возбудителя, определяли ее количество, идентифицировали до вида и оценивали клиническую значимость. Идентификацию микроорганизмов проводили рутинными бактериологическими методами [10, 11] на основе культуральных, морфологических, тинкториальных, биохимических свойств, а также посредством бактериологического анализатора Walk away 40 plus (Siemens, Германия). Чувствительность к антибиотикам изучали диско-диффузионным методом в соответствии с рекомендациями [12] на агаре Мюллера–Хинтона (ООО «НИЦФ», Россия). Для требовательных культур исследование на антибиотикочувстви-

Таблица 1. Количество выделенных штаммов микроорганизмов по годам
Table 1. Number of isolated microorganism strains by year

Возбудитель/год / Pathogen/year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Стафилококки / <i>Staphylococci</i>	3449 (62,6%)	3627 (66,6%)	3544 (69,4%)	2833 (68,3%)	3355 (64,9%)	3677 (69,0%)	3770 (67,8%)
<i>S. aureus</i>	2827 (51,3%)	3100 (56,9%)	2964 (58,0%)	2184 (52,7%)	2488 (48,1%)	2712 (50,9%)	2892 (52,0%)
Энтеробактерии / <i>Enterobacteria</i>	853 (15,5%)	828 (15,2%)	620 (12,1%)	578 (13,9%)	708 (13,7%)	665 (12,5%)	718 (12,9%)
<i>K. pneumoniae</i>	281 (5,1%)	278 (5,1%)	232 (4,5%)	193 (4,7%)	247 (4,8%)	216 (4,1%)	243 (4,4%)
НГОВ / NFGNB	492 (8,9%)	389 (7,1%)	384 (7,5%)	332 (8,0%)	481 (9,3%)	441 (8,3%)	439 (7,9%)
<i>A. baumannii</i>	67 (1,2%)	59 (1,1%)	45 (0,9%)	51 (1,2%)	42 (0,8%)	66 (1,2%)	62 (1,1%)
<i>P. aeruginosa</i>	141 (2,6%)	154 (2,8%)	118 (2,3%)	151 (3,6%)	164 (3,2%)	125 (2,3%)	133 (2,4%)
Стрептококки / <i>Streptococci</i>	328 (6,0%)	248 (4,6%)	202 (4,0%)	108 (2,6%)	261 (5,0%)	240 (4,5%)	292 (5,2%)
<i>S. pyogenes</i>	29 (0,5%)	11 (0,2%)	15 (0,3%)	22 (0,5%)	15 (0,3%)	35 (0,7%)	128 (2,3%)
<i>S. pneumoniae</i>	269 (4,9%)	198 (3,6%)	168 (3,3%)	76 (1,8%)	177 (3,4%)	138 (2,6%)	135 (2,4%)
Энтерококки / <i>Enterococci</i>	146 (2,7%)	153 (2,8%)	110 (2,2%)	98 (2,4%)	103 (2,0%)	92 (1,7%)	129 (2,3%)
<i>Candida</i> spp.	241 (4,4%)	205 (3,8%)	249 (4,9%)	196 (4,7%)	261 (5,0%)	217 (4,1%)	215 (3,9%)
<i>C. albicans</i>	182 (3,3%)	148 (2,7%)	192 (3,8%)	142 (3,4%)	185 (3,6%)	140 (2,6%)	168 (3,0%)

В таблице представлены данные о структуре высеваемости в процентах от всех выделенных микроорганизмов. /
The table presents data on the structure of seeding as a percentage of all isolated microorganisms.

тельность проводили на среде с добавлением 5% крови и β-НАД.

Статистическую информацию о высеваемости культур и антибиотикочувствительности получали при помощи программы «АльфаЛаб» по ТУ 9443-001-0116899131-2015. Антибиотикорезистентность оценивали по доле/проценту устойчивых к указанному антибиотику штаммов микроорганизма от всех микроорганизмов данного вида, выделенных за год.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные о высеваемости возбудителей гнойно-септических инфекций в нашей больнице за указанный период представлены в табл. 1.

Общее количество выделенных микроорганизмов по годам было подвержено некоторым колебаниям, но в течение всего исследуемого периода основными возбудителями оставались стафилококки (62,6–69,4%) и из них на первом месте – *S. aureus*.

Следующими по значимости среди возбудителей являются энтеробактерии. Они высевались в 12,1–15,5%. Среди энтеробактерий важное место занимает *K. pneumoniae*, их доля оставалась стабильной (4,1–5,1%).

НГОВ занимают в структуре высеваемости следующее место – от 7,1 до 9,3% в разные годы (*Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp.).

Доля стрептококков за период наблюдения варьировала по годам от 2,6 до 6%. При этом произошло увеличение высеваемости β-гемолитического стрептококка группы А, доля которого повысилась с 0,2 до 2,3%.

Грибы рода *Candida* были выделены в количестве 3,8–5%, наиболее распространенным из них является *C. albicans* (2,6–3,8% от всех возбудителей гнойно-септических инфекций).

Доля энтерококков оставалась в указанные годы примерно на одном уровне – от 1,7 до 2,8%.

За период с 2017 по 2023 г. мы изучали антибиотикочувствительность наиболее клинически значимых микроорганизмов. Среди НГОВ это *A. baumannii* и *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* среди грамотрицательных микроорганизмов семейства *Enterobacterales*. Из грамположительных микроорганизмов антибиотикорезистентность изучалась у *S. aureus* как у самого частого возбудителя гнойно-септических инфекций.

В ходе исследования выявлено, что резистентность к антибиотикам *A. baumannii* (табл. 2) резко выросла в 2018 г. по сравнению с 2017 г. Рост устойчивости ко всем антибиотикам продолжался до 2020 г., в 2021 г. резистентность снизилась с последующим повышением в 2022 г. по большинству антибиотиков. В 2023 г. снова наблюдается снижение резистентности. В целом можно сказать, что резистентность этого микроорганизма за исследуемые годы выросла.

Устойчивость антибиотиков к *P. aeruginosa* изменялась также волнообразно (табл. 2). Пик резистентности по всем антибиотикам пришелся на 2019 г. В 2020 г. началось снижение антибиотикорезистентности, которое длилось до 2023 г. включительно, лишь устойчивость к имипенему показала высокую цифру в 2021 г., а затем также снижалась.

Если сравнивать динамику антибиотикорезистентности у обоих «неферментеров» – *A. baumannii* и *P. aeruginosa* – и энтеробактерии *K. pneumoniae*, то во всех случаях изменение происходит волнообразно по годам. Но у бактерий группы НГОВ пик резистентности по антибиотикам разных групп приходится на один и тот же год, а у клебсиеллы пики устойчивости по разным антибиотикам приходятся на разные годы.

Устойчивость *S. aureus* к антибиотикам (табл. 2) в целом выросла. Процент резистентных штаммов меньше, чем у грамотрицательных микроорганизмов, которых мы рассматривали ранее. Наибольшая устойчивость у *S. aureus* обнаруживается к эритромицину – до 30% в 2022 г. Резистентность к *S. aureus* менялась также волнообразно по годам, пики устойчивости по разным антибиотикам приходились на разные годы.

Таблица 2. Динамика резистентности бактерий к антибиотикам
Table 2. Dynamics of bacterial resistance to antibiotics

Антибиотик / Antibiotic	Доля резистентных штаммов, % / Proportion of resistant strains, %						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<i>A. baumannii</i>							
Амикацин / Amikacin	10	54	56	64	36	49	32
Имипенем / Imipenem	9	54	60	62	60	58	27
Левифлоксацин / Levofloxacin	3	7	52	67	33	47	30
Меропенем / Meropenem	9	54	56	61	41	47	25
Триметоприм / сульфаметоксазол / Trimethoprim / sulfamethoxazole	2	3	43	51	21	35	24
Ципрофлоксацин / Ciprofloxacin	8	54	60	67	33	47	30
<i>P. aeruginosa</i>							
Амикацин / Amikacin	16	14	20	11	7	4	0
Имипенем / Imipenem	38	18	41	39	42	19	11
Меропенем / Meropenem	24	21	40	32	28	7	5
Цефепим / Cefepime	25	25	46	38	35	20	10
Цефтазидим / Ceftazidime	23	20	35	34	32	30	12
Ципрофлоксацин / Ciprofloxacin	11	15	31	26	25	11	8
<i>K. pneumoniae</i>							
Амикацин / Amikacin	15	3	12	9	6	7	11
Амоксициллин / Amoxicillin	44	45	53	45	49	47	38
Меропенем / Meropenem	6	3	10	11	3	5	13
Цефотаксим / Cefotaxime	27	25	29	30	30	25	42
Цефтазидим / Ceftazidime	25	21	25	29	24	19	32
Ципрофлоксацин / Ciprofloxacin	14	12	18	17	13	11	18
<i>S. aureus</i>							
Амоксициллин / клавуланат / Amoxicillin / clavulanate	2	6	6	3	3	7	9
Цефокситин / Cefoxitin	2	4	5	4	4	5	6
Гентамицин / Gentamicin	2	5	3	3	3	5	5
Ципрофлоксацин / Ciprofloxacin	4	5	3	5	6	9	6
Эритромицин / Erythromycin	19	28	25	22	23	30	28
Клиндамицин / Clindamycin	5	12	13	1	10	14	10

Заключение

В результате исследования выяснилось, что с некоторыми колебаниями микробный пейзаж за исследуемые годы оставался постоянным. Наибольшее количество выделенных штаммов занимают стафилококки, затем идут энтеробактерии, неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы, стрептококки, грибы и энтерококки соответственно.

Изучение антибиотикорезистентности наиболее клинически значимых штаммов выявило волнообразные колебания с пиками для неферментирующих грамотрицательных микроорганизмов в определенные годы для всех антибиотиков, а для *K. pneumoniae* и *S. aureus* – в разные годы для разных антибиотиков. В целом резистентность грамотрицательных микроорганизмов, включая *K. pneumoniae*, выросла больше, чем у *S. aureus*.

Данный мониторинг позволит спрогнозировать и улучшить результаты лечения и эпидемиологическую ситуацию.

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках бюджетного финансирования.

Financial support

The work was carried out within the framework of budgetary financing.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

Литература

- Белобородова НВ, Черненькая ТВ, Богданов МБ. Алгоритмы антибиотикотерапии в эпоху антибиотикорезистентности. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2019.
- Лазаренко ВА, Кононенко КВ, Бобровская ЕА. Внутрибольничные инфекции и антибиотикорезистентность: актуальные проблемы современной медицины [Электронный ресурс]. Курск: «КГМУ» Минздрава России, 2013. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.
- Батищева ГА, Бондаренко ЕВ, Габбасова НВ, и др. Контроль антибиотикорезистентности в медицинской организации: учебное пособие. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.Бурденко» Минздрава России, Департамент здравоохранения Воронежской области. Воронеж: Ритм, 2017.

4. Боталов НС, Некрасова ТМ, Боталова НИ, Лукьянцева СА, Карпунина ТИ. Микробиологический мониторинг возбудителей нозокомиальных инфекций из группы ESCAPE в медицинских организациях г. Перми. Бактериология. 2024;9(3):57-61. DOI: 10.20953/2500-1027-2024-3-57-61
5. Прушинский АП. Опыт внедрения системы микробиологического мониторинга за возбудителями инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи многопрофильной детской больницы. МедиАль. 2018;2(22):16-20.
6. Лазарева АВ. Микробиологическая характеристика, механизмы устойчивости к антибиотикам и молекулярная эпидемиология резистентных форм респираторных патогенов и госпитальных грамотрицательных бактерий. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. 03.02.03 – микробиология. ФГАУ НМИЦЗД Минздрава здравоохранения России. М., 2019.
7. Шкиль НН, Нефедова ЕВ. Антибиотикорезистентность микроорганизмов и пути ее преодоления: монография. СФНЦА РАН. Новосибирск: СФНЦА РАН, 2023.
8. Программа SKAT (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: Российские клинические рекомендации. Под ред. Яковлева СВ, Брико НИ, Сидоренко СВ, Проценко ДН. М.: Издательство «Перо», 2018.
9. World Health Organization. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: Bacterial Pathogens of Public Health Importance to Guide Research, Development and Strategies to Prevent and Control Antimicrobial Resistance. Geneva: World Health Organization; 2024. Available at: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376776/9789240093461-eng.pdf?sequence=1>
10. Ахременко ЯА, Иларова ВИ. Основы клинической микробиологии. Учебное пособие. Основные возбудители нозокомиальных инфекций: вопросы патогенеза, этиотропной терапии и иммунокоррекции. Федеральное агентство по образованию ГОУ ВПО «Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова», Медицинский институт ООО «Центр БИО-Диагностика». Якутск, 2010;95.
11. Коротяев АИ, Бабичев АС. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. 4-е изд. СПб.: СпецЛит, 2008;767.
12. Российские рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Версия 2024-02. Год утверждения (частота пересмотра): 2024 (пересмотр ежегодно). МАКМАХ, СГМУ: Смоленск, 2024.
- resource]. Kursk: «KGMU» Minzdrava Rossii, 2013. 1 elektron. opt. disk (CD-ROM); 12 sm. (In Russian).
3. Batishcheva GA, Bondarenko EV, Gabbasova NV, et al. Kontrol' antibiotikorezistentnosti v meditsinskoi organizatsii: uchebnoe posobie. FGBOU VO «Voronezhskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet im. N.N.Burdenko» Minzdrava Rossii, Departament zdavookhraneniya Voronezhskoi oblasti. Voronezh: Ritm, 2017. (In Russian).
4. Botalov NS, Nekrasova TM, Botalova NI, Lukyantseva SA, Karpunina TI. Microbiological monitoring of ESCAPE group nosocomial infection agents in medical organizations of Perm. Bacteriology. 2024;9(3):57-61. DOI: 10.20953/2500-1027-2024-3-57-61 (In Russian).
5. Prushinsky AP. Experience of implementing a healthcare-associated pathogens microbiological monitoring system in a multi-purpose children's hospital. MediAl'. 2018;2(22):16-20. (In Russian).
6. Lazareva AV. Mikrobiologicheskaya kharakteristika, mekhanizmy ustoichivosti k antibiotikam i molekulyarnaya epidemiologiya rezistentnykh form respiratornykh patogenov i gospital'nykh gramotritsatel'nykh bakterii. Avtoref. diss. ... dokt. med. nauk. 03.02.03 – mikrobiologiya. FGau NMITsZD Minzdrava zdvrkhr. RF. Moscow, 2019. (In Russian).
7. Shkil' NN, Nefedova EV. Antibiotikorezistentnost' mikroorganizmov i puti ee preodoleniya: monografiya. SFNTsA RAN. Novosibirsk: SFNTsA RAN, 2023. (In Russian).
8. Programma SKAT (Strategiya Kontrolya Antimikrobnai Terapii) pri okazanii statsionarnoi meditsinskoi pomoshchi: Rossiiskie klinicheskie rekomendatsii. Pod red. Yakovleva SV, Briko NI, Sidorenko SV, Protsenko DN. M.: Izdatel'stvo «Pero», 2018. (In Russian).
9. World Health Organization. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: Bacterial Pathogens of Public Health Importance to Guide Research, Development and Strategies to Prevent and Control Antimicrobial Resistance. Geneva: World Health Organization; 2024. Available at: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376776/9789240093461-eng.pdf?sequence=1> (In Russian).
10. Akhremenko YaA, Ilarova VI. Osnovy klinicheskoi mikrobiologii. Uchebnoe posobie. Osnovnye vozbuditeli nozokomial'nykh infektsii: voprosy patogeneza, etiotropnoi terapii i immunokorreksii. Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu GOU VPO «Yakutskii gosudarstvennyi universitet im. M.K.Ammosova», Meditsinskii institut OOO «Tsentr BIO-Diagnostika». Yakutsk, 2010;95. (In Russian).
11. Korotyayev AI, Babichev AS. Meditsinskaya mikrobiologiya, immunologiya i virusologiya. 4-e izd. SPb.: SpetsLit, 2008;767. (In Russian).
12. Rossiiskie rekomendatsii. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam. Versiya 2024-02. God utverzheniya (chastota peresmotra): 2024 (peresmotr ezhegodno). MAKMAKh, SGMU: Smolensk, 2024. (In Russian).

References

1. Beloborodova NV, Chernen'kaya TV, Bogdanov MB. Algoritmy antibiotikoterapii v epokhu antibiotikorezistentnosti. Izd. 3-e, pererab. i dop. M.: OOO «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo», 2019. (In Russian).
2. Lazarenko VA, Kononenko KV, Bobrovskaya EA. Vnutribol'nichnye infektsii i antibiotikorezistentnost': aktual'nye problemy sovremennoi meditsiny [Electronic

НОВОСТИ НАУКИ

Неизвестные микробы обнаружены в продуктах питания

Используя метод метагеномики, исследователи составили самую большую на сегодняшний день базу данных микробов, связанных с продуктами питания, что позволило идентифицировать разнообразные виды микробов, присутствующих в определенных продуктах питания. База данных, составленная на основе образцов более 2500 продуктов питания из 50 разных стран, включает более 1100 бактериальных геномов. Поскольку некоторые из идентифицированных бактериальных геномов связаны с порчей продуктов питания, исследование обеспечивает основу для контроля качества и тестов на порчу продуктов питания, лучшего понимания некоторых штаммов, обнаруженных в микробиоме человека, и потенциально может применяться в стратегиях сокращения отходов для продления срока годности продуктов питания.

Previously Unidentified Microbes Detected in Food. The Scientist.
<https://www.the-scientist.com/previously-unidentified-microbes-detected-in-food-72215>.