

5. Breneva N. V., Kiseleva E. Yu., Sharakshanov M. B. et al. Modern features of pathogenic *Leptospira* isolation and identification in Siberia and the Far East. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2023; (4): 62–7. DOI 10.21055/0370-1069-2023-4-62-67. (in Russian)

6. Baimova R. R., Riabiko E. G., Ostankova Yu. V., Tokarevich N. K. Optimization of the method for detection and genotyping of pathogenic leptospira in biological samples. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2025; 70(3): 210–17. DOI: 10.51620/0869-2084-2025-70-3-210-217.

7. Yang T., Yang W., Kuang G. et al. Prevalence and characteristics of novel pathogenic *Leptospira* species in bats in Yunnan Province, China. *Microorganisms*. 2023; 11(6): 1619. DOI: 10.3390/microorganisms11061619.

8. Di Azevedo M. I. N., Lilenbaum W. An overview on the molecular diagnosis of animal leptospirosis. *Lett Appl Microbiol*. 2021; 72(5): 496–508. DOI: 10.1111/lam.13442.

9. Vincent A. T., Schiettekatte O., Goarant C. et al. Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019; 13(5): e0007270. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007270.

e-mail для переписки: lab.biosafety@belriem.by

Поступила 15.09.2025

УДК 616.94: [616-022.7:612.1]:616-093/-098

Сергиенко Е. Н.

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕЙЗАЖ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИЕМИЙ И СЕПСИСА

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа возбудителей, выделенных из крови пациентов с инфекционными заболеваниями, включая сепсис, госпитализированных в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска в период 2009–2023 гг. Исследование показало, что бактерии, выделенные из гемокультур пациентов представлены широким спектром возбудителей. Хотя в целом преобладали грамположительные бактерии, при сепсисе чаще причиной были грамотрицательные бактерии, с доминированием менингококка. Необходимость постоянного мониторинга этиологической структуры бактериемий и сопоставления этих данных с клинической картиной для своевременного назначения эффективной эмпирической антибиотикотерапии является важным компонентом системы инфекционного контроля любого стационара.

**Ключевые слова:** бактериемия, сепсис, бактерии, этиология, дети.

**Введение.** Лабораторная диагностика сепсиса является важным составляющим и базируется на комплексном подходе. Этот подход включает в себя идентификацию этиологического агента, определение степени поражения различных органов, а также исследование специфических биохимических показателей, которые сигнализируют о бактериальном воспалительном процессе и нарушениях в функционировании иммунной системы [1–3].

Гемокультура во всем мире признается «золотым стандартом» диагностики бактериальной или грибковой инфекции, но, к сожалению, вариабельность результатов микробиологического исследования крови определяется методическими приемами отбора и культивирования крови, применяемыми питательными средами и оснащенностью лабораторий [3, 4]. Кроме того, результаты бактериологического исследования во многом определяются особенностями состояния пациента: возраст, наличие иммунодефицитного фона, тяжесть состояния по основному заболеванию, продолжительность госпитализации, колонизация кожных покровов госпитальными штаммами микроорганизмов и т. д. [3]. Бактериологическое исследование при сепсисе является составляющей единицей в диагностике патологического процесса. Однако, даже при хорошо налаженной лабораторной диагностике, частота обнаружения возбудителей при исследовании крови при сепсисе составляет не более 60 % [2, 4]. Кроме того бактериологический метод идентификации патогена требует

значительного времени, а исход при сепсисе во многом определяется временем назначения антибактериальной терапии.

В последние десятилетия наблюдается тенденция к росту условно-патогенной флоры в структуре бактеремий, особенно в условиях стационара. Согласно различного рода исследованиям среди условно-патогенных возбудителей инфекций кровотока преобладали и продолжают доминировать коагулазонегативные стафилококки (*Staphylococcus coagulase-negative*), в основном *Staphylococcus epidermidis*, и отмечается рост резистентных штаммов к  $\beta$ -лактамам антибиотикам [4, 5]. Однако, согласно многочисленным исследованиям, меняется структура возбудителей бактеремий и увеличивается частота грамотрицательных микроорганизмов, особенно у пациентов с неблагоприятным преморбидным фоном. Актуальность приобретают энтеробактерии с продукцией  $\beta$ -лактамаз расширенного спектра. Кроме того, отмечается расширение спектра возбудителей за счет грамотрицательных неферментирующих бактерий (далее – НФБ), т. е. бактерий неспособных использовать глюкозу для своего метаболизма [6, 7]. Эта группа представлена главным образом *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, и такими микроорганизмами, которые раньше относили к редким возбудителям инфекционных процессов, как *Burkholderia cepacia*, *Moraxella lacunata*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Achromobacter xylosoxidans* и др.

Знание общемировых тенденций представляет особый интерес для специалистов различного профиля, однако эти данные не учитывают местных особенностей, характерных как для разных стран, так и для локальных центров. Как правило, структура бактеремий имеет свои особенности в различных медицинских учреждениях в пределах одного населенного пункта, города, поэтому оценка их этиологической структуры для любого конкретного учреждения имеет первостепенное значение для успешной профилактики и терапии, так как наличие бактеремии может послужить пусковым моментом в развитии тяжелых инфекций, в том числе сепсиса.

**Цель работы** – изучить этиологическую структуру возбудителей бактеремий и сепсиса у детей по данным инфекционного стационара в период 2009–2023 гг.

**Материалы и методы.** Всего за данный период выделено 910 возбудителей из гемокультур пациентов в возрасте от 1 месяца до 18 лет. У пациентов при наличии клинических признаков бактериальной инфекции забирали кровь для микробиологического исследования, которое выполняли классическим бактериологическим методом с использованием анализатора гемокультур BACT/ALERT® 3D и коммерческих питательных сред (Bact/ALERT SA, Bact/ALERT SN, bioMérieux, Франция). Идентификацию выделенных гемокультур и определение их чувствительности к антибактериальным лекарственным средствам выполняли с использованием автоматического микробиологического анализатора VITEK® 2 COMPACT (bioMérieux, Франция). Для анализа этиологической структуры регистрировали любой возбудитель, выделенный из гемокультуры. Гемокультуру считали положительной при однократном выделении возбудителя. При одновременном или последовательном выделении нескольких микроорганизмов, относящихся к разным видам, все штаммы включали в анализ. При неоднократном выделении идентичного возбудителя в статистический анализ возбудитель попадал лишь однократно.

Проведен так же анализ 457 медицинских карт стационарных пациентов в возрасте от 1 месяца до 18 лет, которые находились на лечении в УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница» г. Минска с диагнозом «сепсис». В стационаре всем пациентам проводилось исследование крови на стерильность и/или на менингококк, и по показаниям согласно протоколу обследования пациентов при подозрении на менингококковую инфекцию – исследование биологических сред (кровь, ликвор) на менингококк.

Результаты исследования были оценены методом статистического анализа и представлены в виде абсолютных и относительных (%) статистических величин.

**Результаты и их обсуждение.** Одним из этапов проведенного исследования было изучение микробного пейзажа выделенных из гемокультур микроорганизмов детского инфекционного стационара за период 2009–2023 гг. Анализ этиологической структуры возбудителей (n = 910) показал, что доля грамотрицательных бактерий составила 29 % (n = 264), грамположительных бактерий – 64,1 % (n = 583), грибов – 5,2 % (n = 47) и выделение 2 или 3 возбудителей в гемокультуре отмечено в 16 случаях (1,7 %). Для выявления тенденций в этиологической структуре 15-летний период анализа был разделен на 3 временных промежутка: 2009–2013 гг., 2014–2018 гг. и 2019–2023 гг. В течение всех периодов сохраняется доминирование грамположительных микроорганизмов в структуре бактеремий, однако имеются тенденции в виде уменьшения доли грамотрицательных бактерий

(от 32,5 до 26,7 %) и грибов (от 7,4 до 1,6 %) на фоне роста доли грамположительных бактерий (от 59,2 до 69,5 %).

В таблице 1 представлен микробиологический пейзаж бактериемий за период 2009–2023 гг. Наиболее часто встречались стафилококки (52,9 %), за ними следовали грамотрицательные НФБ (17 %), бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (10,3 %) и стрептококки (9,9 %).

Таблица 1 – Микробиологический пейзаж бактериемий

Микроорганизмы	Абсолютное количество	Относительное количество (%)
Грамположительные бактерии (n = 583)		
<b>Enterococcus:</b>	<b>36</b>	<b>4,2</b>
<i>Enterococcus sp.</i>	5	
<i>Enterococcus faecalis</i>	15	
<i>Enterococcus faecium</i>	13	
<i>Enterococcus gallinarum</i>	2	
<i>Enterococcus avium</i>	1	
<b>Staphylococcus:</b>	<b>448</b>	<b>52,9</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	60	
<i>Staph. коагулазонегативные</i>	388	
<b>Streptococcus:</b>	<b>84</b>	<b>9,9</b>
<i>Streptococcus agalactia</i>	15	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	24	
<i>Streptococcus pyogenes</i>	11	
<i>Streptococcus viridans</i>	34	
<b>Corynebacterium sp. (diphtheroid)</b>	<b>15</b>	<b>1,8</b>
Грамотрицательные бактерии (n = 264)		
<b>Neisseria meningitidis</b>	<b>20</b>	<b>2,4</b>
<b>Hemophilus influenzae</b>	<b>13</b>	<b>1,5</b>
<b>НФБ:</b>	<b>144</b>	<b>17,0</b>
<i>Acinetobacter</i>	61	
<i>Achromobacter</i>	16	
<i>Pseudomonas</i>	31	
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	16	
<i>Burkholderia</i>	5	
Другие НФБ	15	
<b>Семейство Enterobacteriaceae:</b>	<b>87</b>	<b>10,3</b>
<i>Escherichia</i>	16	
<i>Salmonella</i>	7	
<i>Serratia</i>	12	
<i>Klebsiella</i>	37	
<i>Enterobacter</i>	13	
Другие представители семейства <i>Enterobacteriaceae</i>	2	
<b>Всего:</b>	<b>847</b>	<b>100</b>

Среди 583 грамположительных бактерий доминировали стафилококки (448 изолятов, 76,8 %), преимущественно коагулазонегативные (388 изолятов, 86,6 % от всех стафилококков). Золотистый стафилококк (*S. aureus*) составил 13,4 %. Стрептококки (84 изолята, 14,4 %) были представлены в основном *Str. группы viridans* (40,5 %), *Str. pneumoniae* (28,6 %), *Str. agalactia* (17,8 %) и *Str. pyogenes* (13,1 %). Энтерококки обнаружены у 36 пациентов (6,2 % от всех грамположительных бактерий), причем *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium* встречались почти с одинаковой частотой (41,7 % и 36,1 % соответственно).

Анализ бактериемий выявил значительное разнообразие грамотрицательных бактерий. Среди представителей семейства *Enterobacteriaceae*, составивших 87 случаев, наиболее часто встречались *Klebsiella* (42,5 %, в основном *Kl. pneumoniae*), *Escherichia* (18,4 %), *Enterobacter* (14,9 %, преимущественно *Enterobacter cloacae*) и *Serratia* (13,8 %). Грамотрицательные НФБ были обнаружены в 144 образцах крови. Среди них лидировали *Acinetobacter* (42,4 %, в основном *Ac. baumannii*) и *Pseudomonas* (21,5 %, в основном *Ps. aeruginosa*), за которыми следовали *Achromobacter* и *Stenotrophomonas maltophilia* (по 11,1 % каждый). Также были зарегистрированы случаи инфицирования *Burkholderia spp.*, *Flavobacterium meningosepticum*, *Ochrobactrum anthropic*, *Sphingomonas paucimobilis* и *Sphingobacterium spiritivorum* (суммарно 13,9 %).

В таблице 2 представлена структура возбудителей, выделенных из гемокультур в различных возрастных группах.

Таблица 2 – Структура возбудителей, выделенных из гемокультур в различных возрастных группах

Микроорганизмы	до 1 года, n / %	1–3 года, n / %	4–6 лет, n / %	старше 7 лет, n / %
Грамположительные бактерии	250 / 60,5	125 / 63,5	103 / 68,2	105 / 70,5
Грамотрицательные бактерии	122 / 29,6	62 / 31,5	42 / 27,8	38 / 25,5
Смешанная этиология	10 / 2,4	3 / 1,5	1 / 0,7	2 / 1,3
Грибы	31 / 7,5	7 / 3,5	5 / 3,3	4 / 2,7
Всего:	413	197	151	149

Результаты, представленные в таблице 2, свидетельствуют о преобладании грамположительных бактерий среди выделенных микроорганизмов во всех возрастных группах. Особо следует отметить более высокую частоту обнаружения грибов в гемокультурах у детей до 1 года (7,5 %) по сравнению с другими возрастными группами 1–3 года, 4–6 лет, старше 7 лет (3,5 %, 3,3 % и 2,7 % соответственно).

Спектр бактерий, выделенных из гемокультур в различных возрастных группах, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Спектр бактерий, выделенных из гемокультур в различных возрастных группах

Микроорганизмы	до 1 года, n / %	1–3 года, n / %	4–6 лет, n / %	старше 7 лет, n / %
Спектр грамположительных бактерий				
<b>Enterococcus:</b>	27 / 10,8	8 / 6,4	0	1 / 0,9
<i>Enterococcus sp.</i>	3 / 11,1	2 / 25	0	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	10 / 37	4 / 50	0	1 / 100
<i>Enterococcus faecium</i>	11 / 40,8	2 / 25	0	0
<i>Enterococcus gallinarum</i>	2 / 7,4	0	0	0
<i>Enterococcus avium</i>	1 / 3,7	0	0	0
<b>Staphylococcus:</b>	181 / 72,4	89 / 71,2	88 / 85,5	90 / 85,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	27 / 14,9	10 / 11,2	10 / 11,4	13 / 14,4
<i>Staph. коагулазонегативные</i>	154 / 85,1	79 / 88,8	78 / 88,6	77 / 85,6
<b>Streptococcus:</b>	40 / 16,0	24 / 19,2	9 / 8,7	11 / 10,5
<i>Streptococcus agalactia</i>	15 / 37,5	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2 / 5	13 / 54,2	3 / 33,3	6 / 54,5
<i>Streptococcus pyogenes</i>	5 / 12,5	3 / 12,5	3 / 33,3	0
<i>Streptococcus viridans</i>	18 / 45	8 / 33,3	3 / 33,3	5 / 45,4
<i>Другие грамположительные бактерии</i>	2 / 0,8	4 / 3,2	6 / 5,8	3 / 2,9
Всего:	250	125	103	105

Микроорганизмы	до 1 года, n / %	1–3 года, n / %	4–6 лет, n / %	старше 7 лет, n / %
Спектр грамотрицательных бактерий				
<b>НФБ:</b>	56 / 45,9	36 / 58,1	25 / 59,5	27 / 71,1
<i>Acinetobacter</i>	20 / 35,7	19 / 52,7	10 / 40	12 / 44,4
<i>Achromobacter</i>	7 / 12,5	2 / 5,6	1 / 4	6 / 22,2
<i>Pseudomonas</i>	16 / 28,6	8 / 22,2	4 / 16	3 / 11,1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	7 / 12,5	3 / 8,3	1 / 4	5 / 18,6
<i>Burkholderia</i>	0	2 / 5,6	3 / 12	0
Другие НФБ	6 / 10,7	2 / 5,6	6 / 24	1 / 3,7
<b>Семейство Enterobacteriaceae:</b>	56 / 45,9	13 / 20,9	10 / 23,8	8 / 21,1
<i>Escherichia</i>	12 / 21,5	2 / 15,4	2 / 20	0
<i>Salmonella</i>	4 / 7,1	2 / 15,4	1 / 10	0
<i>Serratia</i>	5 / 8,9	1 / 7,7	3 / 30	3 / 33,35
<i>Klebsiella</i>	27 / 48,2	4 / 30,7	4 / 40	2 / 11,1
<i>Enterobacter</i>	7 / 12,5	3 / 23,1	0	3 / 33,35
Другие представители семейства	1 / 1,8	1 / 7,7	0	0
<b><i>Neisseria meningitidis</i></b>	6 / 4,9	7 / 11,3	4 / 9,5	3 / 7,8
<b><i>Hemophilus influenzae</i></b>	4 / 3,3	6 / 9,7	3 / 7,2	0
Всего:	122	62	42	38

Среди грамположительных бактерий, обнаруженных у пациентов всех возрастов, преобладали стафилококки (71,2–85,7 %). Тем не менее были отмечены следующие возрастные закономерности: энтерококки чаще встречались у детей младше 3 лет, причем в группе до 1 года наблюдалось примерно равное соотношение *E. faecium* и *E. faecalis* (40,8 % и 37 % соответственно), а у детей 1–3 года доминировал *E. faecalis* (50 %). Частота выявления стрептококков варьировалась от 8,7 % до 19,2 %. *Str. agalactiae* был обнаружен только у детей до 1 года, тогда как *Str. pneumoniae* чаще встречался у детей старше 1 года. Среди стрептококков выделялись стрептококки группы *viridans* (33,3–45,4 %). *Str. pyogenes* был выявлен у детей до 7 лет, с наибольшей частотой в возрастной группе 4–6 лет, что почти в 3 раза превышало показатели у детей до 1 года и 1–3 года.

Изучение состава грамотрицательных бактерий, вызывающих бактериемию, у пациентов разных возрастов показало, что с увеличением возраста растет доля НФБ в структуре бактериемий: от 45,9 % у детей до 1 года до 71,1 % у пациентов старше 7 лет, при этом во всех возрастных группах среди НФБ преобладает *Acinetobacter* (35,7–52,7 %). Бактерии семейства *Enterobacteriaceae* наиболее часто выделены из гемокультур детей до 1 года (45,9 %) с доминированием *Klebsiella* (48,2 %) и *Escherichia* (21,5 %). У детей 4–6 лет преобладают *Klebsiella* (40 %) и *Serratia* (30 %). А у пациентов старше 7 лет наиболее распространены *Enterobacter* и *Serratia* (по 33,35 %).

Анализ карт стационарных пациентов с сепсисом (n = 457) показал, что этиологию удалось установить в половине случаев (49,7 %). В этиологической структуре сепсиса (n = 227) преобладали грамотрицательные бактерии (58,1 %), грамположительные микроорганизмы составили 29,1 %, грибы – 1,3 % и смешанная флора – 11,5 %.

Среди 132 грамотрицательных бактерий преобладали *N. meningitidis* (69,6 %). Также были обнаружены *Kl. pneumoniae* (6,1 %), *H. influenzae* (8,3 %), *Ps. aeruginosa* (5,3 %), *Ac. baumannii* (3,8 %), *Salm. enteritidis* (3,0 %), *E. coli* (1,5 %) и реже – *Achromobacter xylosoxidans*, *Stenotrophomonas maltophilia* и *Salm. pseudotuberculosis* (по 0,8 %). Среди 66 грамположительных бактерий доминировали стрептококки (65,2 %), за которыми следовали стафилококки (34,8 %).

Для более детального изучения этиологии сепсиса и ее изменения в динамике был проведен анализ в различные периоды: 2009–2013 гг., 2014–2018 гг. и 2019–2023 гг. (таблица 4). Согласно данным таблицы, в структуре верифицированного сепсиса на протяжении всех анализируемых временных интервалов доминировали грамотрицательные бактерии. В последние годы прослеживается тенденция к увеличению удельного веса грамположительных бактерий (с 11,8 % в 2009–2013 гг. до 19,3 % в 2019–2023 гг.) и снижению числа случаев этиологически не верифицированного сепсиса.

Таблица 4 – Структура возбудителей сепсиса в периоды 2009–2013 гг., 2014–2018 гг. и 2019–2023 гг.

Микроорганизмы	2009–2013 гг., n / %	2014–2018 гг., n / %	2019–2023 гг., n / %
Грамположительные бактерии	21 / 11,8	16 / 12,4	29 / 19,3
Грамотрицательные бактерии	50 / 28,1	43 / 33,3	39 / 26
Смешанная этиология	5 / 2,8	12 / 9,3*	9 / 6
Грибы	–	3 / 2,4	–
Возбудитель не установлен	102 / 57,3	55 / 42,6*	73 / 48,7
Всего:	178	129	150

\* статистически значимые различия в группах 2009–2013 гг. и 2014–2028 гг., p < 0,05.

Анализ показал, что причины сепсиса различаются в зависимости от возраста пациентов (таблицы 5 и 6). У детей до 1 года, в возрасте 1–3 года и старше 7 лет, наиболее частыми возбудителями были грамотрицательные бактерии (31,2 %, 30,1 % и 26,7 % соответственно), в основном за счет *N. meningitidis* (61,1–76 %). Грамположительные бактерии занимали второе место по частоте. Среди них в группе до 1 года преобладали *Str. agalactiae* (50,5 %) и *Staph. aureus* (31,6 %), 1–3 года – *Str. pneumoniae* (63,6 %) и *Staph. aureus* (18,2 %), в возрасте 4–6 лет – *Str. pyogenes* (40 %) и *Str. pneumoniae* (30 %), а старше 7 лет – *Str. pneumoniae* (44,4 %) и *Staph. aureus* (55,6 %). Смешанная этиология чаще встречалась в группах до 1 года (9,2 %) и старше 7 лет (10 %). В 43,9–54,8 % случаев точную причину сепсиса установить не удалось.

Таблица 5 – Структура возбудителей сепсиса в различных возрастных группах (n = 457)

Микроорганизмы	до 1 года, n / %	1–3 года, n / %	4–6 лет, n / %	старше 7 лет, n / %
Грамположительные бактерии	25 / 14,5	22 / 13,3	10 / 23,3	9 / 12
Грамотрицательные бактерии	54 / 31,2	50 / 30,1	8 / 18,6	20 / 26,7
Смешанная этиология	16 / 9,2	3 / 1,8	1 / 2,3	6 / 8
Грибы	2 / 1,2	–	1 / 2,3	–
Возбудитель не установлен	76 / 43,9	91 / 54,8	23 / 53,5	40 / 53,3
Всего:	173	166	43	75

Таблица 6 – Спектр бактерий, выделенных из гемокультур пациентов с сепсисом в разных возрастных группах

Микроорганизмы	до 1 года, n / %	1–3 года, n / %	4–6 лет, n / %	старше 7 лет, n / %
Грамположительные бактерии:	25	22	10	9
<i>Streptococcus spp.</i>	2 / 8	–	–	–
<i>Streptococcus группы B</i>	1 / 4	–	–	–
<i>Streptococcus agalactiae</i>	10 / 40	–	–	–
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2 / 8	14 / 63,6	3 / 30	4 / 44,4
<i>Streptococcus pyogenes</i>	–	3 / 13,6	4 / 40	–
<i>Staphylococcus spp.</i>	3 / 15,7	1 / 4,6	2 / 20	–
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 / 31,6	4 / 18,2	1 / 10	5 / 55,6
Грамотрицательные бактерии:	54	50	8	20
<i>Neisseria meningitidis</i>	33 / 61,1	38 / 76	6 / 75	15 / 75
<i>Haemophilus influenza</i>	3 / 5,5	5 / 10	1 / 12,5	2 / 10
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3 / 5,5	2 / 4	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3 / 5,5	3 / 6	–	1 / 5
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1 / 1,9	–	–	–
<i>Escherichia coli</i>	2 / 3,75	–	–	–
<i>Salmonella enteritidis</i>	2 / 3,75	1 / 2	1 / 12,5	–
<i>Salm. pseudotuberculosis</i>	–	–	–	1 / 5
<i>Klebsiella pneumonia</i>	6 / 11,1	1 / 2	–	1 / 5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1 / 1,9	–	–	1 / 5

**Заключение.** В этиологической структуре возбудителей бактериемий за период 2009–2023 гг. отмечено доминирование грамположительной флоры (64,1 %), при этом доля грамотрицательных бактерий составила 29 %. Наблюдается выраженная тенденция к снижению удельного веса грамотрицательных бактерий (с 32,5 % до 26,7 %) и грибов (с 7,4 % до 1,6 %) на фоне роста доли грамположительных бактерий (с 59,2 % до 69,5 %) в динамике.

Среди грамположительных возбудителей бактериемий преобладали стафилококки, составившие 76,8 % случаев, причем основную массу среди них составили коагулазонегативные штаммы. Стрептококки были выделены в 14,4 % случаев, среди которых наибольшую частоту имели *Str. группы viridans* (40,5 %), *Str. pneumonia* (28,6 %), *Str. agalactia* (17,8 %) и *Str. pyogenes* (13,1 %). Энтерококки были идентифицированы у 36 пациентов, что составило 6,2 % от общего числа случаев грамположительных бактериемий. При этом *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium* встречались практически с одинаковой частотой (41,7 % и 36,1 % соответственно). Анализ этиологической структуры в зависимости от возрастной группы пациентов выявил, что стафилококки являлись доминирующими возбудителями бактериемий во всех возрастных категориях (71,2–85,7 %). Частота выделения стрептококков варьировалась от 8,7 % до 19,2 % в различных возрастных группах, с преобладанием *Str. группы viridans* (33,3–45,4 %). *Str. agalactia* был обнаружен исключительно в группе пациентов младше 1 года. *Str. pneumoniae* преимущественно выявлялся у детей старше 1 года. *Str. pyogenes* был выделен из гемокультур пациентов в возрасте до 7 лет, причем в группе 4–6 лет его частота была почти в 3 раза выше, чем в группах до 1 года и 1–3 года. Энтерококки чаще регистрировались у пациентов в возрасте до 3 лет. В группе до 1 года отмечалось примерно одинаковое соотношение *E. faecium* (40,8 %) и *E. faecalis* (37 %), тогда как в группе 1–3 года доминировал *E. faecalis* (50 %).

Среди грамотрицательных бактерий преобладали НФБ, составляя 54,5 % от общего числа (n = 144). Среди них наиболее часто встречались *Acinetobacter* (42,4 %) и *Pseudomonas* (21,5 %). Бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (33 %, n = 87) были представлены разнообразно, но лидировали *Klebsiella* (42,5 %) и *Escherichia* (18,4 %). Анализ по возрасту выявил, что распространенность НФБ увеличивается с возрастом: от 45,9 % в группе до 1 года до 71,1 % – старше 7 лет. *Acinetobacter* оставался доминирующим возбудителем среди НФБ во всех возрастных группах (от 35,7 % до 52,7 %). Частота встречаемости бактерий из семейства *Enterobacteriaceae* была максимальной в группе до 1 года (45,9 %), среди которых доминировали *Klebsiella* (48,2 %) и *Escherichia* (21,5 %). В возрастной группе 1–3 года лидировали *Klebsiella* (30,7 %) и *Enterobacter* (23,1 %). У детей 4–6 лет преобладали *Klebsiella* (40 %) и *Serratia* (30 %). Среди детей старше 7 лет *Enterobacter* и *Serratia* встречались с одинаковой частотой (по 33,35 %).

Анализ причин сепсиса показал, что основными возбудителями были грамотрицательные бактерии (58,1 %), за ними следовали грамположительные микроорганизмы (29,1 %). Грибковая инфекция была причиной сепсиса в 1,3 % случаев, а смешанная бактериальная флора – в 11,5 %. Среди грамотрицательных бактерий лидировал менингококк (69,6 %), а среди грамположительных – стрептококки (65,2 %). В последние годы наблюдается тенденция к увеличению доли грамположительных бактерий в структуре возбудителей сепсиса (с 11,8 % в период 2009–2013 гг. до 19,3 % в период 2019–2023 гг.). Одновременно с этим, снижается количество случаев сепсиса, причину которого не удалось установить.

В возрастных группах до 1 года, 1–3 года и старше 7 лет преобладали грамотрицательные микроорганизмы (31,2 %, 30,1 % и 26,7 % соответственно), в основном за счет *N. meningitidis* (61,1–76 %). Грамположительные бактерии занимали второе место по частоте встречаемости в качестве возбудителей сепсиса в этих же возрастных группах. Среди грамположительных бактерий у детей до 1 года чаще всего выявлялись *Str. agalactiae* (50,5 %) и *Staph. aureus* (31,6 %). В группе детей 1–3 года доминировали *Str. pneumoniae* (63,6 %) и *Staph. aureus* (18,2 %). У детей в возрасте 4–6 лет наиболее распространенными были *Str. pyogenes* (40 %) и *Str. pneumoniae* (30 %), а у детей старше 7 лет – *Str. pneumoniae* (44,4 %) и *Staph. aureus* (55,6 %).

**Сведения о НИР.** НИР «Инфекционные болезни в детском возрасте: современное течение заболеваний, совершенствование подходов к диагностике, лечению и медицинской профилактике», регистрационный номер 20220029.

#### Литература

1. Modern diagnostics of sepsis and septic shock in children / Y. Y. Bulatova, N. A. Maltabarova, M. B. Zhumabayev [et al.] // Electron. J. Gen. Med. – 2020. – Vol. 17, iss. 5. – Art. № em216. – DOI: 10.29333/ejgm/7879.
2. Pediatric sepsis definition taskforce. The current and future state of pediatric sepsis definitions: an international survey / L. Morin, M. Hall, D. de Souza [et al.] // Pediatrics. – 2022. – Vol. 149, iss. 6. – Art. № e2021052565. – DOI: 10.1542/peds.2021-052565.

3. Miranda, M. Pediatric sepsis: a summary of current definitions and management recommendations / M. Miranda, S. Nadel // *Curr. Pediatr. Rep.* – 2023. – Vol. 11, iss. 2. – P. 29–39. DOI: 10.1007/s40124-023-00286-3.
4. Bacterial etiology of bloodstream infections and antimicrobial resistance in Dhaka, Bangladesh, 2005–2014 / D. Ahmed, M. A. Nahid, A. B. Sami [et al.] // *Antimicrob. Resist. Infect. Control.* – 2017. – Vol. 6. – Art. № 2. – DOI: 10.1186/s13756-016-0162-z.
5. Runnegar, N. Characterizing health care-associated bloodstream infections in public hospitals in Queensland, 2008–2012 / N. Runnegar, D. Si, J. Marquess // *Med. J. Aust.* – 2016. – Vol. 205, № 6. – P. 282–283. – DOI: 10.5694/mja16.00631.
6. Etiological structure and in vitro susceptibility to antimicrobial agents from blood cultures in Bulgarian multiprofile hospital, 2015–2016 / I. Gergova, G. Popivanov, V. Dimov [et al.] // *Med. Microbiol. Rep.* – 2017. – Vol. 1, iss. 1. – Art. № 1000103.
7. Etiology of bloodstream infection and antibiotic susceptibility pattern of the isolates / P. Bhandari, S. Manandhar, B. Shrestha, N. Dulal // *Asian J. Med. Sci.* – 2016. – Vol. 7, № 2. – P. 71–75.

*Sergienko E. N.*

### **MICROBIOLOGICAL LANDSCAPE OF BACTEREMIA AND SEPSIS AGENTS**

*Educational institution «Belarusian State Medical University», Minsk, Belarus*

The article presents the results of the analysis of pathogens isolated from the blood of patients with infectious diseases, including sepsis, hospitalized in the City Children's Infectious Diseases Clinical Hospital of Minsk from 2009 to 2023. The study showed the wide spectrum of pathogen bacteria isolated from blood cultures of patients. Although gram-positive bacteria were the prevalent causative agent overall, sepsis was more often caused by gram-negative bacteria with meningococci predominating. The need for continuous monitoring of the etiological structure of bacteremia and comparison of these data with the clinical picture for timely appointment of effective empirical antibiotic therapy is an important component of the infection control system of any hospital.

**Keywords:** bacteremia, sepsis, bacteria, etiology, children.

#### **References**

1. Bulatova Y. Y., Maltabarova N. A., Zhumabayev M. B. et al. Modern diagnostics of sepsis and septic shock in children. *Electron J Gen Med.* 2020; 17(5): em216. DOI: 10.29333/ejgm/7879.
2. Morin L., Hall M., de Souza D. et al. Pediatric sepsis definition taskforce. The current and future state of pediatric sepsis definitions: an international survey. *Pediatrics.* 2022; 149(6): e2021052565. DOI: 10.1542/peds.2021-052565.
3. Miranda M., Nadel S. Pediatric sepsis: a summary of current definitions and management recommendations. *Curr Pediatr Rep.* 2023; 11(2): 29–39. DOI: 10.1007/s40124-023-00286-3.
4. Ahmed D., Nahid M. A., Sami A. B. et al. Bacterial etiology of bloodstream infections and antimicrobial resistance in Dhaka, Bangladesh, 2005–2014. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2017; 6: 2. DOI: 10.1186/s13756-016-0162-z.
5. Runnegar N., Si D., Marquess J. et al. Characterising health care-associated bloodstream infections in public hospitals in Queensland, 2008–2012. *Med J Aust.* 2016; 205(6): 282–3. DOI: 10.5694/mja16.00631.
6. Gergova I., Popivanov G., Dimov V. et al. Etiological structure and in vitro susceptibility to antimicrobial agents from blood cultures in Bulgarian multiprofile hospital, 2015–2016. *Med Microbiol Rep.* 2017; 1(1): 1000103.
7. Bhandari P., Manandhar S., Shrestha B., Dulal N. Etiology of bloodstream infection and antibiotic susceptibility pattern of the isolates. *Asian J Med Sci.* 2016; 7(2): 71–5.

*e-mail* для переписки: serhiyenka@yandex.com

Поступила 11.09.2025

ISSN 2076-3778

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

## **ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

### **Сборник научных трудов**

Выпуск 35

Гомель  
Редакция газеты «Гомельская праўда»  
2025