

ЭТИОЛОГИЯ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ У ПАЦИЕНТОВ С ГНОЙНЫМИ РАНАМИ

Е. Л. Ставчиков^{1,2}, С. Д. Федянин², И. В. Зиновкин¹, А. В. Марочков^{1,2},
М. А. Ставчикова³



¹Могилевская областная клиническая больница, Могилев, Беларусь

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
Витебск, Беларусь

³Могилевская областная станция переливания крови, Могилев, Беларусь

Цель. Изучить этиологическую структуру и антибиотикорезистентность микробной флоры у пациентов с гнойными ранами для разработки протокола рациональной эмпирической антибиотикотерапии.

Материал и методы. Выполнен анализ результатов микробиологических исследований у пациентов с гнойными ранами, которые находились на лечении в УЗ «Могилевская областная клиническая больница» за 2023–2024 год. Идентификация и определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам проводилась с помощью тест-систем на биохимическом анализаторе Vitek 2 Compact (bioMérieux, Франция).

Результаты. Выделено 511 изолятов (40,8%) рода стафилококков, 423 изолята (33,8%) семейства энтеробактерий, 120 изолятов (9,6%) *P. aeruginosa*, 109 изолятов (8,7%) *A. baumannii*, 71 изолят (5,7%) рода энтерококков, 16 изолятов (1,4%) *Streptococcus* spp. Микроорганизмы, выделенные в ходе исследования, продемонстрировали множественную устойчивость к антибактериальным лекарственным средствам. На основании полученных результатов разработан протокол эмпирической антибактериальной терапии у пациентов с гнойными ранами.

Выводы. Ведущая роль в этиологической структуре микроорганизмов у пациентов с гнойными ранами принадлежит стафилококкам, энтеробактериям, синегнойной палочке и *A. baumannii*. Существует общая тенденция к увеличению наиболее опасных для пациентов возбудителей, относящихся к категории «ESKAPE-патогенов». Представители микрофлоры, выделенных из гнойных ран, обладают высоким уровнем устойчивости к антибактериальным лекарственным средствам. Разработанный протокол эмпирической антибактериальной терапии у пациентов с гнойными ранами демонстрирует высокую степень клинической эффективности.

Ключевые слова: гнойная рана, микробная флора, резистентность, антибактериальная терапия

Для цитирования: Этиология и антибиотикорезистентность микрофлоры у пациентов с гнойными ранами / Е. Л. Ставчиков, С. Д. Федянин, И. В. Зиновкин, А. В. Марочков, М. А. Ставчикова // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2025. Т. 23, № 3. С. 254–260. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-3-254-260>

Введение

Хирургические инфекции мягких тканей продолжают оставаться одной из основных проблем в области здравоохранения. Значимость проблемы лечения гнойных ран подчеркивается тем, что они составляют до 70% случаев первичных обращений к врачам хирургического профиля. Кроме того, инфекционно-воспалительные процессы мягких тканей, включая послеоперационные нагноения и постинъекционные осложнения, составляют значительную долю нозокомиальных инфекций, достигая около 25% [1].

Лечение инфекций кожи и мягких тканей ограничивается местной терапией или хирургическим вмешательством и в некоторых случаях без применения антибактериальных препаратов. Однако существуют и более сложные формы течения септических процессов, которые могут представлять угрозу для жизни. Они требуют быстрой диагностики, экстренного оперативного вмешательства и выбора адекватной антибактериальной терапии для предотвращения глубокого повреждения тканей. Дефекты лечения тяжелых хирургических инфекций могут привести к значительным потерям мягкотканых структур, что, в свою очередь, негативно сказывается на

качестве жизни пациента, и может потребовать в последующем сложных реконструктивных пластических операций [2].

Изучение роли микрофлоры в возникновении воспалительных процессов кожи и мягких тканей имеет огромное значение. Дисбаланс в микробиоте может привести к развитию гнойной инфекции, что значительно увеличивает сроки госпитализации и риск получения инвалидности. Понимание этих тенденций позволяет более эффективно разрабатывать стратегии профилактики и лечения пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей [3].

Научные исследования за последние 20–30 лет существенно углубили понимание этиологии инфекционных заболеваний, выявив, что гнойеродные микроорганизмы больше не являются единственными патогенами. В современных исследованиях подчеркивается важность простейших, вирусов и грибов в патогенезе инфекций у человека. Также выявляются микробные ассоциации, когда несколько видов микроорганизмов, взаимодействуя друг с другом, усиливают воспалительную реакцию и утяжеляют клиническую картину заболевания [4].

Рост антибиотикорезистентных штаммов как грамотрицательной, так и грамположительной флоры, представляет собой серьезную проблему в современной медицине. Этот феномен отражает общую тенденцию эволюции микроорганизмов и является следствием нерационального использования антибактериальных препаратов. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам затрудняет лечение хирургических инфекций, приводит к ухудшению клинических результатов и увеличивает риск осложнений. В связи с этим необходимо разрабатывать новые подходы к терапии, включая альтернативные методы лечения и более строгие рекомендации по использованию антибиотиков, чтобы минимизировать развитие резистентности и улучшить исходы для пациентов [5].

Видовой состав и лекарственная чувствительность возбудителей гнойно-септических процессов существенно различаются в зависимости от страны, региона или даже конкретного стационара. В современных подходах к антимикробной терапии рекомендуется начинать лечение до получения результатов микробиологического исследования на основании данных мониторинга микроорганизмов, что позволяет предсказать наиболее вероятные возбудители и их чувствительность к антибиотикам [6].

В мировой литературе встречается термин «ESKAPE-патоген», который обозначает группу из шести наиболее вирулентных и устойчивых к антибиотикам бактериальных патогенов. В эту группу входят *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и виды рода *Enterobacter*. Данные микроорганизмы часто становятся причиной тяжелых внутрибольничных инфекций и обладают множественной лекарственной устойчивостью, что повышает летальность, увеличивает продолжительность лечения и его стоимость. Это создает значительную угрозу для здоровья пациентов, особенно в условиях стационаров, и подчеркивает необходимость разработки новых стратегий для диагностики, лечения и профилактики инфекций, вызванных этими патогенами [7].

Хирургическое лечение является ключевым направлением в купировании инфекционно-воспалительного процесса у пациентов с гнойными ранами. Однако их эффективность может быть значительно снижена при неадекватной антибактериальной терапии. Бактериологические исследования играют важную роль, так как они позволяют выявить микрофлору в ране, определить ее резистентность к антибиотикам и обосновать выбор антибактериальной терапии, особенно при развитии системной инфекции. Кроме того, эти исследования помогают оценить ответ на лечение, что является критически важным для коррекции терапевтической стратегии и достижения положительных клинических результатов [8, 9].

Таким образом, комплексный подход является необходимым для успешного лечения ин-

фекционно-воспалительных процессов мягких тканей. Правильный выбор антибактериальной терапии, основанный на результатах микробиологических исследований, помогает справиться с патогенами, вызывающими инфекцию, и предотвращает развитие антибиотикорезистентности.

Цель. Изучить этиологическую структуру и антибиотикорезистентность микробной флоры у пациентов с гнойными ранами для разработки протокола рациональной эмпирической антибиотикотерапии.

Материал и методы

Выполнен анализ результатов микробиологических исследований у пациентов с гнойными ранами, которые находились на лечении в УЗ «Могилевская областная клиническая больница» за 2023–2024 год.

Взятие материала для микробиологических исследований у пациентов с гнойными ранами проводилось во время операции или перевязки. Аспират из гнойного очага забирали с помощью шприца.

Забор материала осуществлялся до начала антибиотикотерапии или перед введением дозы антибиотика. Это позволяло избежать влияния лекарств на результаты анализа и точно определить, какие микроорганизмы вызывают инфекцию. Кусочки тканей помещали в стерильные пробирки с небольшим количеством стерильного 0,9% раствора хлорида натрия, что помогало сохранить жизнеспособность микроорганизмов до анализа. Аспират также помещался в стерильные пробирки, минимизируя риск загрязнения.

Для выделения стафилококков применялся желточно-солевой агар, энтеробактерий – среда Эндо, псевдомонад – среда ЦПХ, энтерококков – кровяной агар.

Идентификация и определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам проводились с помощью тест-систем на биохимическом анализаторе Vitek 2 Compact (bioMérieux, Франция).

Рекомендации Европейского комитета по определению чувствительности к антимикробным препаратам (EUCAST 2017) служили критерием для оценки чувствительности изолятов к антибиотикам, позволяя точно определить устойчивость микроорганизмов к антибиотикам.

Статистическую обработку полученных данных производили с помощью программного обеспечения Statistica 7.0 и Microsoft Office Excel 2021. В качестве описательной статистики для количественных признаков использовались абсолютные и процентные значения.

Результаты и обсуждение

Выделено 511 изолятов (40,8%) рода стафилококков, 423 изолята (33,8%) семейства энтеробактерий, 120 изолятов (9,6%) *P. aeruginosa*, 109 изолятов (8,7%) *A. baumannii*, 71 изолят (5,7%) рода энтерококков, 16 изолятов (1,4%) *Streptococcus* spp. У 368 пациентов (29,4%) получены отрицательные результаты посевов (рис. 1).

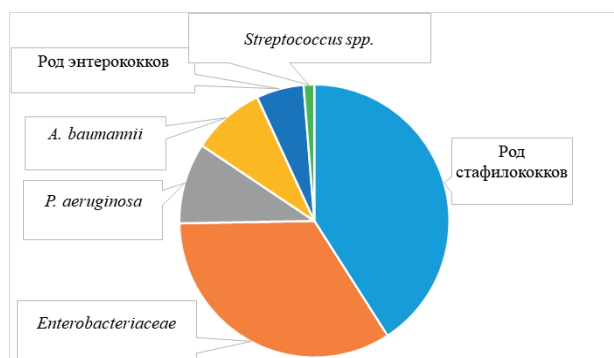


Рисунок 1 – Микробный пейзаж у пациентов с гнойными ранами

Figure 1 – Microbial landscape in patients with purulent wounds

Род стафилококков был представлен *S. aureus* – 343 изолята (27,4%) и коагулазо-отрицательными стафилококками (КОС) – 168 изолятов (13,4%), которые идентифицированы как *S. epidermidis* – 109 изолятов (8,7%) и *S. saprophyticus* – 59 изолятов (4,7%).

Энтеробактерии были представлены как *P. mirabilis* – 104 (8,3%), *K. pneumoniae* – 82 (6,6%), *E. coli* – 86 (6,9%), *E. cloacae* – 39 (3,1%), *P. vulgaris* – 39 (3,1%), *Raoultella terrigena* – 35 (2,8%), *Citrobacter* spp. – 22 (1,7%) штаммов, *Morganella morganii* – 16 (1,3%).

Энтерококки были идентифицированы следующими видами: *E. faecalis* – 43 (3,4%) и *E. faecium* – 28 (2,3%) штаммов.

Из рода стрептококков высеивался *S. agalactiae* – 5 (0,5%) изолятов, *S. pneumoniae* – 4 (0,35%) изолята, *S. mitis* – 4 (0,35%) изолята, *S. pyogenes* – 3 (0,2%) изолята.

ESKAPE-патогены выявлены в 721 случае (57,7%).

Штаммы золотистого стафилококка оказались наименее резистентны к линезолиду (1,7%), ванкомицину (4,9%), доксициклину (7,6%). Более высокий уровень устойчивости был продемонстрирован к цефокситину (12,9%), клиндамицину (15,9%), ципрофлоксацину (24,1%), эритромицину (31,4%), оксациллину – 55,2% устойчивых изолятов (рис. 2).

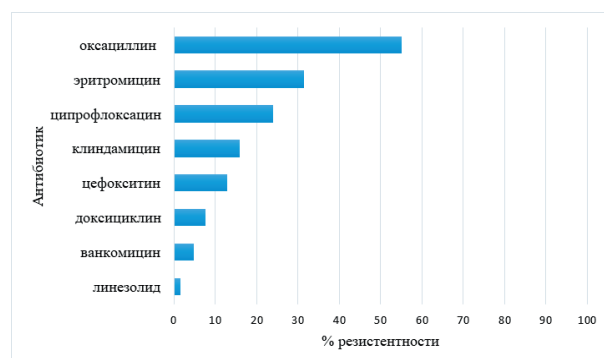


Рисунок 2 – Резистентность *S. aureus* к антибиотикам

Figure 2 – Antibiotic resistance of *S. aureus*

КОС оказались резистентны к ванкомицину (2,7%), линезолиду (3,1%), тигециклину (5,3%), доксициклину (10,5%), тейкопланину (15%), клиндамицину (20%), рифампицину (31,8%), цефазолину (37,5%), ципрофлоксацину (52,9%), эритромицину (59,1%), оксациллину (100%) (рис. 3).

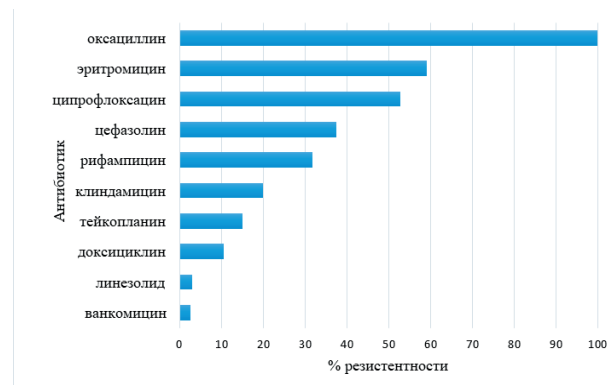


Рисунок 3 – Резистентность КОС к антибиотикам

Figure 3 – Antibiotic resistance of CNS

Изоляты энтеробактерий показали наименьшую резистентность к тигециклину (4,7%), меропенему (15,2%), цефоперазон сульбактаму (15,6%), имипенему (15,7%). Более высокие уровни устойчивости отмечены к амикацину (22,8%), фосфомицину (27,2%), гентамицину (33,8%), цефепиму (47%), ципрофлоксацину (48,5%), офлоксацину (94,4%) (рис. 4).

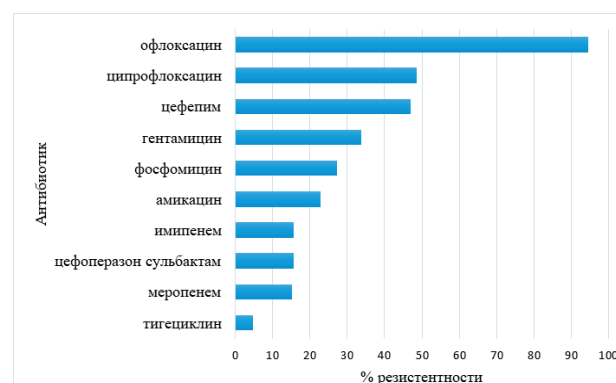


Рисунок 4 – Резистентность энтеробактерий к антибиотикам

Figure 4 – Antibiotic resistance of Enterobacteriaceae

P. aeruginosa характеризовалась резистентностью к колистину (3,2%), амикацину (28,8%) и дорипенему (29,3%), имипенему (32,2%), меропенему (33%), цефтазидиму (36,6%), цефепиму (36,7%), гентамицину (38,6%), пиперациллину тазобактаму (40%), ципрофлоксацину (52,6%), левофлоксацину (87,5%) (рис. 5).

При оценке антибиотикорезистентности *A. baumannii* получены следующие результаты: колистин – 0% устойчивых штаммов, тигециклин (2,1%), цефоперазон сульбактам (5,7%), фосфомицин (25,9%), гентамицин (57,4%), дорипенем (75%), меропенем (77,4%), имипенем (78,6%), ципрофлоксацин (82,1%), левофлоксацин (84,8%), цефтазидим (90,4%) (рис. 6).

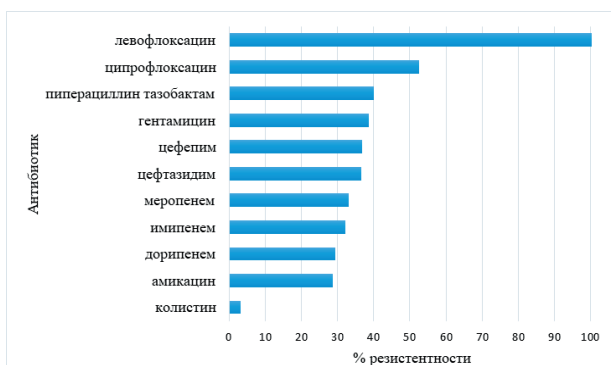


Рисунок 5 – Резистентность *P. aeruginosa* к антибиотикам

Figure 5 – Antibiotic resistance of *P. aeruginosa*

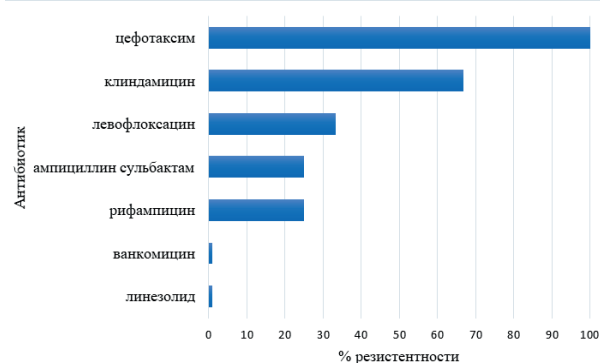


Рисунок 8 – Резистентность семейства стрептококков к антибиотикам

Figure 8 – Antibiotic resistance of *Streptococcus spp.*

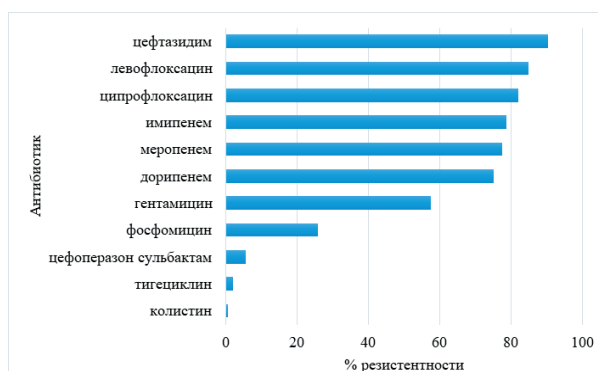


Рисунок 6 – Резистентность *A. baumannii* к антибиотикам

Figure 6 – Antibiotic resistance of *A. baumannii*

Энтерококки характеризовались наименьшей резистентностью к линезолиду (3,8%) и тейкопланину (5%), ампициллин сульбактаму (5,9%), ванкомицину (7%). Более высокие уровни устойчивости наблюдались к рифампицину (15,4%), гентамицину (28,6%), левофлоксацину (34,8%), клиндамицину (75,9%), цефокситину (83,3%) (рис. 7).

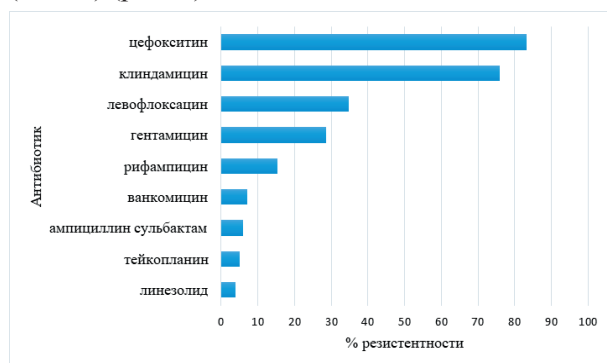


Рисунок 7 – Резистентность энтерококков к антибиотикам

Figure 7 – Antibiotic resistance of *Enterococcus*

Streptococcus spp. характеризовалась резистентностью к линезолиду (0%), ванкомицину (0%), рифампицину (25%), ампициллин сульбактаму (25%), левофлоксацину (33,3%), клиндамицину (66,7%), цефотаксиму (100%) (рис. 8).

На основании полученных результатов разработан протокол эмпирической антибактериальной терапии у пациентов с гнойными ранами (табл. 1).

Таблица 1 – Протокол эмпирической антибактериальной терапии у пациентов с гнойными ранами

Table 1 – Protocol for empirical antibiotic therapy in patients with purulent wounds

Микрофлора	Препарат выбора	Препарат резерва
<i>Staphylococcus spp.</i>	доксидиклин, цефокситин	линезолид, ванкомицин
<i>Enterobacteriaceae</i>	цефоперазон сульбактам, амикацин	имипенем, меропенем, тигекцилин
<i>P. aeruginosa</i>	амикацин	дорипенем, колистин
<i>A. baumannii</i>	цефоперазон сульбактам	колистин, тигекцилин
<i>Enterococcus spp.</i>	ампициллин сульбактам, ванкомицин	линезолид, тейкопланин
<i>Streptococcus spp.</i>	ампициллин сульбактам	линезолид, ванкомицин

При использовании разработанного протокола наблюдалось прекращение выделения микроорганизмов из ран.

Выделенные возбудители в ходе бактериологического исследования у пациентов с гнойными ранами демонстрировали весьма значительное видовое разнообразие. Наиболее часто встречались стафилококки, энтеробактерии, синегнойная палочка и ацинетобактер. Эти микроорганизмы наиболее часто выявляются в клинических микробиологических образцах и играют значительную роль в развитии инфекционных процессов, что сопоставимо с данными из аналогичных исследований. Наблюдается устойчивый рост числа возбудителей, относящихся к группе ESKAPE-патогенов, которые представляют серьезную угрозу для здоровья пациентов.

Такое увеличение числа опасных возбудителей связано с несколькими факторами, включая нерациональное использование антибиотиков, распространение инфекций в медицинских учреждениях и недостаточный инфекционный контроль [10, 11].

Микроорганизмы, выделенные в ходе исследования, показали множественную устойчивость к антибактериальным лекарственным средствам. Это создает значительные трудности в лечении инфекций и подчеркивает необходимость мониторинга устойчивости микроорганизмов к антибактериальным лекарственным препаратам [12, 13].

Литература

1. Азимбаев, Н. М. Актуальность местной медикаментозной терапии в комплексном лечении гнойно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области / Н. М. Азимбаев, Б. Авазбек Уулу, А. М. Ешиев // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 7-2(94). – С. 46-50. – doi: 10.24412/2500-1000-2024-7-2-46-50. – edn: EXLFLG.
2. Некротизирующий фасциит верхней конечности: клиника, диагностика, лечение / К. В. Липатов, А. Г. Асатрян, Г. Г. Мелконян [и др.] // Новости хирургии. – 2022. – Т. 30, № 1. – С. 102-111. – doi: 10.18484/2305-0047.2022.1.102. – edn: NTIFIL.
3. Федянин, С. Д. Мониторинг резистентности анаэробных возбудителей у пациентов с хирургическими инфекциями кожи и мягких тканей / С. Д. Федянин, В. К. Окулич, Е. Л. Локтева // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 166-169. – doi: 10.25298/2221-8785-2021-19-2-166-169. – edn: CUUMZX.
4. Bacteriological profile of wound infections and antimicrobial resistance in selected gram-negative bacteria / A. Bandy, F. A. Wani, A. H. Mohammed [et al.] // African Health Sciences. – 2022. – Vol. 22, № 4. – P. 576-586. – doi: 10.4314/ahs.v22i4.63.
5. Антибактериальное действие наночастиц серебра / Р. И. Довнар, А. Ю. Васильков, Т. Н. Соколова [и др.] // Новости хирургии. – 2022. – Т. 30, № 1. – С. 38-45. – doi: 10.18484/2305-0047.2022.1.38. – edn: VXZUPY.
6. Выбор спейсера на первом этапе лечения поздней глубокой перипротезной инфекции тазобедренного сустава / С. А. Линник, Г. Е. Афиногенов, А. Г. Афиногенова [и др.] // Гений ортопедии. – 2021. – Т. 27, № 5. – С. 548-554. – doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-5-548-554. – edn: GCPINS.
7. Местная фаготерапия при хирургическом лечении ожоговых ран снижает риск колонизации кожи окolorаневой области патогенами группы ESKAPE / В. В. Бесчастнов, А. А. Тулупов, М. Г. Рябков [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 29-36. – doi: 10.23934/2223-9022-2024-13-1-29-36. – edn: QJDSCN.
8. Касатов, А. В. Значение различных этиопатогенов в развитии инфекционных осложнений после кардиохирургических вмешательств через стерильный доступ / А. В. Касатов, Э. С. Горюхи //

Выводы

1. Ведущая роль в этиологической структуре микроорганизмов у пациентов с гнойными ранами принадлежит стафилококкам, энтеробактериям, синегнойной палочке и *A. baumannii*. Существует общая тенденция к увеличению наиболее опасных для пациентов возбудителей, относящихся к категории ESKAPE-патогенов.
2. Представители микрофлоры, выделенных из гнойных ран, обладают высоким уровнем устойчивости к антибактериальным лекарственным средствам.
3. Разработанный протокол эмпирической антибактериальной терапии у пациентов с гнойными ранами демонстрирует высокую степень клинической эффективности.

- Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2022. – Т. 181, № 5. – С. 78-82. – doi: 10.24884/0042-4625-2022-181-5-78-82. – edn: JOYKQA.
9. Ставчиков, Е. Л. Рациональная антибиотикотерапия у пациентов с синдромом диабетической стопы / Е. Л. Ставчиков, С. Д. Федянин // Хирургия. Восточная Европа. – 2023. – Т. 12, № 1. – С. 80-89. – doi: 10.34883/PI.2023.12.1.018. – edn: MAMNAL.
10. Анализ этиологической структуры и чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в хирургических стационарах / О. Н. Воробьева, С. А. Дулепо, Т. Г. Несвет, Н. М. Жилина // Медицина в Кузбассе. – 2022. – Т. 21, № 3. – С. 19-26. – doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-19-26. – edn: RABWPH.
11. Этиологическая структура инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и антибиотикорезистентность основных возбудителей инфекций / Н. М. Воропаева, У. М. Немченко, Е. В. Григорова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 68-73. – doi: 10.31631/2073-3046-2023-22-1-68-73. – edn: UHMWIT.
12. Современные взгляды на микрофлору ожоговых ран и ее антибиотикорезистентность / В. А. Журнаджянц, Э. А. Кчибеков, К. Ю. Мельникова, А. А. Воробьева // Астраханский медицинский журнал. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 20-26. – doi: 10.17021/1992-6499-2024-2-20-26. – edn: REFFNM.
13. Перспективы эффективной эрадикации мультирезистентных микроорганизмов: результаты микробиологического мониторинга в Гродненской университетской клинике / Р. Э. Якубевич, А. А. Балла, И. Б. Котлинская [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 21, № 2. – С. 150-155. – doi: 10.25298/2221-8785-2023-21-2-150-155. – edn: LRGYAZ.

References

1. Azimbaev NM, Avazbek Uulu B, Eshiev AM. Relevance of local medication therapy in the comprehensive treatment of purulent-inflammatory processes in the maxillofacial area. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2024;7-2(94):46-50. doi: 10.24412/2500-1000-2024-7-2-46-50. edn: EXLFLG. (Russian).
2. Lipatov KV, Asatryan AG, Melkonyan GG, Kuznetsov VA, Gorbacheva IV, Yurchenko MV. Necrotising fasciitis of upper limb: clinic, diagnosis, treatment. *Novosti*

- Khirurgii*. 2022;30(1):102-111. doi: 10.18484/2305-0047.2022.1.102. edn: NTIFIL. (Russian).
3. Fedzianin SD, Okulich VK, Lokteva EL. Monitoring of anaerobic pathogens resistance in patients with surgical skin and soft tissue infections. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2021;19(2):166-169. doi: 10.25298/2221-8785-2021-19-2-166-169. edn: CUUMZX. (Russian).
4. Bandy A, Wani FA, Mohammed AH, Dar UF, Mallick A, Dar MR, Tantry BA. Bacteriological profile of wound infections and antimicrobial resistance in selected gram-negative bacteria. *Afr Health Sci*. 2022;22(4):576-586. doi: 10.4314/ahs.v22i4.63.
5. Dovnar RI, Vasilkov AY, Sakalova TM, Butenko IE, Smotryn SM, Iaskevich NN. Antibacterial action of silver nanoparticles. *Novosti Khirurgii*. 2022;30(1):38-45. doi: 10.18484/2305-0047.2022.1.38. edn: VXZUPY. (Russian).
6. Linnik SA, Afinogenov GE, Afinogenova AG, Kvinikadze GE, Kravtsov DV, Klushin NM, Maday DY, Khaidarov VM, Karagezov G, Vorokov AA. The choice of a spacer at the first stage of treatment for late deep periprosthetic hip joint infection. *Genij Ortopedii*. 2021;27(5):548-554. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-5-548-554. edn: GCPINS. (Russian).
7. Beschastnov VV, Tulupov AA, Ryabkov MG, Pogodin IE, Kovalishena OV, Shirokova IrYu, Dudareva EV, Belyanina NA, Andryuhin KV, Badikov E F. Local phage therapy during surgical treatment of burn wounds reduces the risk of colonization of the skin of the periwound area by pathogens of the escape group. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2024;13(1):29-36. doi: 10.23934/2223-9022-2024-13-1-29-36. edn: QJDSCN. (Russian).
8. Kasatov AV, Gorowitz ES. The value of various etiopathogens in the development of infectious complications after cardiac surgery with sternal access. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(5):78-82. doi: 10.24884/0042-4625-2022-181-5-78-82. edn: JOYKQA. (Russian).
9. Stavchikov EL, Fedzianin SD. Rational antibiotic therapy in the patients with diabetic foot syndrome. *Surgery. Eastern Europe*. 2023;12(1):80-89. doi: 10.34883/PI.2023.12.1.018. edn: MAMNAL. (Russian).
10. Vorobyova ON, Dulepo SA, Nesvet TG, Zhilina NM. Analysis of the etiological structure and antibiotic sensitivity of infectious agents associated with medical care in surgical hospitals. *Medicine in Kuzbass*. 2022;21(3):19-26. doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-19-26. edn: RABWPH. (Russian).
11. Voropaeva NM, Nemchenko UM, Grigorova EV, Belkova NL, Chemezova NN, Savilov ED. Structure and Antibiotic Resistance of the Main Causative agents of Infections Associated with the Provision of Medical care. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(1):68-73. doi: 10.24412/2687-0053-2022-3-19-26. edn: UHMWIT. (Russian).
12. Zurnadzhants VA, Khibekov EA, Melnikova KYu, Vorobeva AA. Modern views on the microflora of burn wounds and its antibiotic resistance. *Astrakhan medical journal*. 2024;19(2):20-26. doi: 10.17021/1992-6499-2024-2-20-26. edn: REFFNM. (Russian).
13. Yakubtsevich RE, Balla AA, Kotlinskaya IB, Belyavsky NV, Hmarik AI, Chernova NN, Abramenko OI. Prospects for effective eradication of multi-resistant microorganisms: results of microbiological monitoring in Grodno university clinic. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2023;21(2):150-155. doi: 10.25298/2221-8785-2023-21-2-150-155. edn: LRGYAZ. (Russian).

ETIOLOGY AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROFLORA IN PATIENTS WITH PURULENT WOUNDS

E. L. Stavchikov^{1, 2}, S. D. Fedzianin², I. V. Zinovkin¹, A. V. Marochkov^{1, 2}, M. A. Stavchikova³

¹Mogilev Regional Clinical Hospital, Mogilev, Belarus

²Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus

³Mogilev Regional Blood Transfusion Station, Mogilev, Belarus

The objective of this study was to investigate the etiological composition and antibiotic resistance patterns of microbial flora in patients with purulent wounds for the purpose of developing a protocol for rational empirical antibiotic treatment.

Material and methods. We have analyzed the results of microbiological tests performed on patients with purulent wounds treated at the Mogilev Regional Hospital between 2023 and 2024. Identification and susceptibility testing of microorganisms to antibiotics were performed using Vitek 2 Compact biochemical analysis systems (BioMerieux, France).

Results. 511 isolates (40.8%) of *Staphylococcus* spp., 423 isolates (33.8%) of *Enterobacteriaceae*, 120 isolates (9.6%) *P. aeruginosa*, 109 isolates (8.7%) *A. baumannii*, 71 isolates (5.7%) *Enterococcus*, 16 isolates (1.4%) *Streptococcus* spp. were identified. The aerobic microorganisms showed multiple resistance to antibiotics. Based on these findings, a protocol for empirical antibiotic therapy in patients with infected wounds has been developed.

Conclusions. The leading role in the etiology of microorganisms in patients with purulent wounds is played by *Staphylococcus* spp., *Enterobacteriaceae*, *P. aeruginosa*, and *A. baumannii*. There is a general tendency for the growth of the most dangerous pathogens of the "ESKAPE pathogen" group for patients. The representatives of the microflora isolated from purulent wounds have a high level of resistance to antibiotics. The developed protocol for empirical antibiotic therapy in patients with purulent wounds shows a high degree of clinical effectiveness.

Keywords: purulent wound, microbial flora, antibiotic resistance, antibiotic therapy.

For citation: Stavchikov EL, Fedzianin SD, Zinovkin IV, Marochkov AV, Stavchikova MA. Etiology and antibiotic resistance of microflora in patients with purulent wounds. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2025;23(3):254-260. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2025-23-3-254-260>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Ставчиков Евгений Леонидович / Stavchikov Evgenij, e-mail: stavchikov3@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5147-5274

Федянин Сергей Дмитриевич / Fedzianin Siarhei, ORCID: 0000-0003-4771-4724

Зиновкин Игорь Валерьевич / Zinovkin Igor'

Марочков Алексей Викторович / Marochkov Aleksej, ORCID: 0000-0001-5092-8315

Ставчикова Марина Алексеевна / Stavchikova Marina

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 12.02.2025

Принята к публикации / Accepted for publication: 23.05.2025