

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2025.6.66>

## Возбудители инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и их антибиотикорезистентность в динамике за период 2015-2024 годы

Н.А. Мовсисян, А.А. Кабанова, И.В. Жильцов

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2025. – Том 24, №6. – С. 66-72.

## Pathogens of infectious and inflammatory diseases of the maxillofacial region and their antibiotic resistance in dynamics for the period of 2015-2024

N.A. Movsesyan, A.A. Kabanova, I.V. Zhyltsou

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

Vestnik VGMU. 2025;24(6):66-72.

---

### Резюме.

На сегодняшний день вопрос профилактики и лечения инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области является одной из ведущих нерешенных проблем среди стоматологических заболеваний. Данная патология имеет значительное распространение в Республике Беларусь и в мире в целом. Существует необходимость дальнейшего изучения этиологии и патогенеза воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области.

Цель исследования – анализ основных возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и их чувствительность к антибактериальным препаратам в период с 2015 по 2024 гг.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование на базе стоматологического гнойного отделения УЗ «ВОКБ» в период с 2015 по 2024 год. Объектами исследования служили результаты микробиологических посевов, выполненных в динамике стационарного лечения пациентов с клинически верифицированными инфекционно-воспалительными процессами.

Результаты. Анализ 2015-2024 гг. показал долю выявленных микроорганизмов 47,2-64,3% с превалированием доли стафилококков (>60,0% изолятов). Отмечено увеличение доли коагулазонегативных стафилококков (КОС) с 40,8% до 51,3%. В то же время доля *S. aureus* снизилась с 21,1% до 15,4% ( $p>0,05$ ) и незначительно уменьшилась частота выделения стрептококков – с 23,2% до 21,2% ( $p>0,05$ ). Установлено снижение доли *P. aeruginosa* (с 4,9% до 0,9%;  $p>0,05$ ), *Candida spp.* (с 5,6% до 2,7%), однако выявлена тенденция к росту в посевах количества энтеробактерий, особенно вызывает беспокойство появление карбапенем-резистентной *K. pneumoniae* (до 28,9% в 2024 г.).

Заключение. Сравнение 2015/2024 гг. объективно демонстрирует значимую трансформацию микробного спектра в сторону увеличения доли КОС на фоне относительного снижения *S. aureus*. Наблюдается быстрая эволюция резистентности микрофлоры за счет распространения карбапенем-резистентных *K. pneumoniae* и высокого уровня устойчивости стафилококков к амикацину, макролидам и фторхинолонам. Это ставит под сомнение эффективность использования данных препаратов для стартовой терапии. На этом фоне сохранение 100% эффективности ванкомицина, линезолида и колистина подтверждает их переход из препаратов резерва в основные протоколы антибиотикотерапии.

*Ключевые слова:* инфекция, заболевания челюстно-лицевой области, микроорганизмы, резистентность к антибиотикам.

### Abstract.

Today prevention and treatment of infectious and inflammatory diseases of the maxillofacial region remains one of the leading unresolved problems in dental diseases. This pathology is widespread both in the Republic of Belarus and globally. Further study of the etiology and pathogenesis of inflammatory diseases of the maxillofacial region is needed.

---

Objectives. To analyze the main pathogens causing infectious and inflammatory diseases of the maxillofacial region and their sensitivity to antibacterial drugs from 2015 to 2024.

Material and Methods. A retrospective study was conducted at the Dental Purulent Department of the Regional Clinical Hospital from 2015 to 2024. The study included the results of microbiological cultures performed upon admission and/or during inpatient treatment of patients with clinically verified infectious and inflammatory processes.

Results. The analysis of 2015–2024 years revealed 47,2–64,3% prevalence of microorganisms, with staphylococci predominating (>60,0% of isolates). The percentage of coagulase-negative staphylococci (CNS) increased from 40,8% to 51,3%. The percentage of *S. aureus* decreased slightly from 21,1% to 15,4% ( $p>0,05$ ), while the frequency of streptococci isolated increased slightly from 23,2% to 21,2% ( $p>0,05$ ). A decrease in the percentage of *P. aeruginosa* (from 4,9% to 0,9%;  $p>0,05$ ) and *Candida* spp. (from 5,6% to 2,7%) was observed. However, an upward trend in Enterobacteriaceae was observed, with the emergence of carbapenem-resistant *K. pneumoniae* (up to 28,9% in 2024) of particular concern.

Conclusions. The comparison of 2015/2024 clearly demonstrates a significant shift in the microbial spectrum, with streptococci increasingly prominent against a background of a relative decline in staphylococci. Rapid evolution of microbial resistance is observed, including the spread of carbapenem-resistant *K. pneumoniae* and high levels of staphylococcal resistance to amikacin, macrolides and fluoroquinolones. This calls into question the effectiveness of these drugs for initial therapy. The continued 100% efficacy of vancomycin, linezolid and colistin confirms their status as reserve agents.

*Keywords: infection, maxillofacial diseases, microorganisms, antibiotic resistance.*

## Введение

Инфекционно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области (ИВЗ ЧЛО) занимают одно из ведущих мест среди всех хирургических инфекций в связи со склонностью к быстрому распространению с риском жизнеугрожающих осложнений. По данным ряда авторов, в странах СНГ пациенты с инфекционно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области составляют более 50% лиц, проходящих лечение в профильных отделениях стационаров [1, 2]. Установлено, что основными возбудителями ИВЗ ЧЛО являются стафилококки и стрептококки, однако нарастает частота исследований, акцентирующих внимание на анаэробную микрофлору, а также грамотрицательные микроорганизмы. В то же время современные исследования микробного пейзажа возбудителей ИВЗ ЧЛО в более чем 65,0% случаев достоверно указывают на факт полимикробной инфекции [3].

Чувствительность к антибиотикам у бактерий варьирует в разных странах и стационарах. Примерами микроорганизмов, которые во всем мире представляют особую проблему с точки зрения роста резистентности, являются представители так называемой группы ESKAPE (*E. faecium*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *P. aeruginosa* и *Enterobacter* spp.) [4, 5]. Однако в различных странах, регионах и стационарах чувствительность к АБС перечисленных видов бактерий может существенно различаться, а в роли «проблемных» возбудителей могут выступать

другие виды микроорганизмов. Так, в 2017 году ВОЗ впервые опубликовала список 12 устойчивых к действию АБС «приоритетных патогенов», представляющих наибольшую угрозу. Указанные в списке бактерии несколько отличались по структуре от группы ESKAPE и в свою очередь были разделены на три группы по уровню потребности в создании новых АБС: крайне приоритетные, высокоприоритетные и среднеприоритетные. *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp. и различные виды из порядка *Enterobacterales* (включая *Klebsiella* spp., *E. coli*, *Serratia* spp. и *Proteus* spp.), способные вызвать тяжелые и часто смертельные инфекции кровотока и пневмонию, вошли в крайне приоритетную группу бактерий. В то же время роль «проблемных» возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области изучена недостаточно [6].

Отдельной проблемой является нарастающая резистентность микроорганизмов-возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний к антибактериальным препаратам. Высокая устойчивость выявляется у *S. aureus* к амоксициллину и макролидам, а у *Pseudomonas aeruginosa* и *K. pneumoniae* к фторхинолонам и цефалоспорином, в связи с чем необходимо пересматривать схемы назначения антибактериальных препаратов с включением антибиотиков резерва [7, 8].

В последние годы также активно изучается роль микробиоты ротовой полости как резервуара патогенных микроорганизмов. Переход условно-патогенных бактерий в вирулентные формы может быть обусловлен нарушением локального

иммунитета, травмой слизистой оболочки, либо агрессивным стоматологическим вмешательством [9, 10].

Все это увеличивает прямые и не прямые экономические затраты, а также повышает риск распространения резистентных штаммов микроорганизмов [11]. В связи с вышеизложенным, проблема мониторинга антибиотикорезистентности возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области является важной и определяет актуальность проведенного исследования.

Цель исследования – провести анализ основных возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и их чувствительность к антибактериальным препаратам в период с 2015 по 2024 гг.

### Материал и методы

Настоящее ретроспективное исследование выполнено на базе учреждения здравоохранения «Витебская областная клиническая больница», в условиях стоматологического гнойного отделения, и охватывает период с 2015 по 2024 год. Объектами исследования служили результаты микробиологических посевов, выполненных при поступлении и/или в процессе стационарного лечения пациентов с клинически верифицированными инфекционно-воспалительными процессами. Всего за исследуемый период произведено 2569 микробиологических исследований, отобранных с соблюдением правил асептики и стандартов преаналитического этапа. Микробиологическая диагностика осуществлялась согласно действующим нормативно-методическим документам и клиническим рекомендациям. Для обнаружения различных видов стрептококков использовали 5% кровяной Колумбия-агар, стафилококки выделяли на желточно-солевом агаре, для выделения грибов применяли среду Сабуро, для кишечной группы бактерий – среду Эндо. Идентификация аэробных, факультативно-анаэробных и микроаэрофильных микроорганизмов проводилась с помощью тест-систем на микробиологических анализаторах BD Phoenix и ATB Expression фирмы «bioMérieux».

Статистическая обработка данных включала методы описательной и сравнительной статистики. Для сравнения частот использован  $\chi^2$ -критерий Пирсона. При наличии малых выборок ( $n < 5$ ) применялся точный критерий Фишера.

Для каждого сравнения двух лет использовался Z-тест для двух пропорций (эквивалентный критерию  $\chi^2$  для таблицы 2x2). Для контроля над вероятностью ложных открытий (Family-Wise Error Rate, FWER) из-за большого количества одновременных сравнений была применена поправка Бенджамини-Хохберга (False Discovery Rate, FDR). Данная поправка менее консервативна, чем классическая поправка Бонферрони, и обладает большей статистической мощностью, что снижает риск ложноотрицательных результатов при анализе биологических данных. Уровень статистической значимости установлен на уровне  $p < 0,05$ . Обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics v.26.0 и Microsoft Excel. Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (редакция 2013 г.). Биоматериал использовался исключительно в рамках стандартных диагностических процедур; данные были обезличены, вмешательства в процесс лечения не осуществлялись.

### Результаты и обсуждение

За период 2015-2024 гг. всего выполнено 2569 микробиологических исследований: в 2015 г. – 223, в 2016 г. – 230, в 2017 г. – 294, в 2018 г. – 318, в 2019 г. – 303, в 2020 г. – 244, в 2021 г. – 218, в 2022 г. – 253, в 2023 г. – 271, в 2024 г. – 215. В результате идентифицировано 1444 возбудителя: 2015 г. – 142 (63,7%), 2016 г. – 143 (62,2%), 2017 г. – 158 (53,7%), 2018 г. – 185 (58,2%), 2019 г. – 143 (47,2%), 2020 г. – 157 (64,3%), 2021 г. – 124 (56,9%), 2022 г. – 122 (48,2%), 2023 г. – 153 (56,4%), 2024 г. – 117 (54,4%). Не выделено микроорганизмов в посевах за 10 лет в 1125 случаях (43,8%). Доля выявленных возбудителей из общего числа исследований в каждом году варьирует от 47,2% в 2019 г. до 64,3% в 2020 г.

За период 2015-2024 гг. выполнено 2569 микробиологических исследований. Выделено 1444 возбудителя (56,2% от всех исследований), доля положительных результатов варьировала от 47,2% (2019 г.) до 64,3% (2020 г.).

Стафилококки составили 71,5% (1033 изолята) с пиком в 2017-2018 гг. (81,6%) и последующим достоверным снижением ( $\chi^2=108,8$ ;  $p < 0,001$ ). *S. aureus* выявлен в 21,3% случаев (308 изолятов) со значимым снижением в последние три года ( $\chi^2=50,3$ ;  $p < 0,001$ ). Доля коагулазонегативных

тивных стафилококков (КОС) составила 50,2% (725 изолятов) со значительными межгодовыми колебаниями ( $\chi^2=83,9$ ;  $p<0,001$ ). Отмечен значительный рост доли MRSA с 5,3% (2017 г.) до 16,7% (2024 г.).

Стрептококки выделены в 16,6% случаев (239 изолятов) со снижением к 2018 г. и последующим восстановлением ( $\chi^2=88,8$ ;  $p<0,001$ ). Преобладали  $\alpha$ -гемолитические стрептококки (85,3%). Энтеробактерии составили 5,2% (75 изолятов) с тенденцией к росту доли *K. pneumoniae* в 2023-2024 гг. и появлением карбапенем-резистентных штаммов (рост с 14,3% в 2019 г. до 50,0% в 2024 г.). Доля неферментирующих грамотрицательных палочек (3,5%) и грибов рода *Candida* (3,2%) была относительно невелика.

Проведённый сравнительный анализ микробиологических данных за 2015 и 2024 гг. свидетельствует о значительной трансформации структуры возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у пациентов, проходивших лечение в стоматологическом гнойном отделении учреждения здравоохранения «Витебская областная клиническая больница».

Наиболее заметным изменением стало увеличение доли коагулазонегативных стафилококков: *S. epidermidis* – с 40,8% до 51,3%. Доля *S. aureus* снизилась с 21,1% до 15,4% ( $p>0,05$ ) в обеих временных точках, что указывает на его стабильную эпидемиологическую значимость как одного из основных патогенов изучаемой патологии.

Снижения общей частоты выявления НГОП, особенно *P. aeruginosa* (с 4,9% до 0,9%;  $p>0,05$ ), возможно, следует рассматривать как улучшение эффективности антимикробной профилактики.

Установлено снижение доли *Candida spp.* (с 5,6% до 2,7%). Хотя статистическая значимость данного изменения не достигнута ( $p>0,05$ ), оно представляет собой клинически значимую тенденцию.

Анализ данных резистентности за период 2015-2024 гг. выявил статистически значимые негативные тенденции, требующие пересмотра подходов к эмпирической антибактериальной терапии.

Наблюдается распространение высокорезистентных штаммов *K. pneumoniae*. К имипенему доля резистентных изолятов возросла с 37,5% в 2020 г. до 66,7% в 2023 г. Резистентность к меропенему и эртапенему после периода полной чувствительности в 2021-2022 гг. достигла 50% к 2023 г. ( $p=0,01$  и  $p=0,02$  соответственно). Стати-

стически значимый рост устойчивости отмечен к цефалоспорином III–IV поколений: к цефепиму – с 26,7% (2020 г.) до 50% (2023 г.,  $p=0,04$ ), к цефотаксиму – с 28,6% до 57,1% ( $p=0,03$ ). Это указывает на широкое распространение бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС). Резистентность к амоксициллину/клавуланату выросла с 38,5% до 62,5% ( $p=0,03$ ). К амикацину зафиксирован рост до 50% в 2023 г. ( $p=0,01$ ). Колистин сохраняет 100% активность, оставаясь препаратом абсолютного резерва.

Установлено резкое и статистически значимое снижение чувствительности *S. aureus* к ключевым препаратам. К амикацину резистентность выросла с 3,1% в 2020 г. до 76,5% в 2022 г. ( $p<0,001$ ), в 2024 г. составляя 40%. Наблюдается устойчивый рост резистентности к эритромицину ( $p<0,001$ ), достигший максимума в 68,8% к 2023 г. Динамика резистентности к клиндамицину характеризуется значительными колебаниями с пиком в 29,4% в 2022 г. ( $p=0,002$ ). Отмечен статистически значимый рост устойчивости к левофлоксацину (с 0% в 2017 г. до 21,4% в 2023 г.,  $p=0,002$ ) и моксифлоксацину (пик 30% в 2022 г.,  $p=0,003$ ). При этом на протяжении всего периода наблюдения сохраняется абсолютная (100%) чувствительность к ванкомицину и линезолиду.

Выявлены выраженные негативные тенденции чувствительности к антибиотикам КОС. Для амикацина установлен статистически значимый рост резистентности ( $p<0,001$ ): наиболее резкое ухудшение произошло в 2020-2022 гг. (с 41,5% до 88,5%). Наблюдается умеренный, но значимый рост устойчивости к ципрофлоксацину и офлоксацину ( $p=0,002$  и  $p=0,001$ ). Эффективность моксифлоксацина резко снизилась, достигнув пика резистентности в 76,5% в 2022 г. ( $p<0,001$ ). К эритромицину зафиксирован один из самых высоких и растущих показателей резистентности (с 36,4% в 2019 г. до 63,6% в 2024 г.,  $p<0,001$ ). Параллельно наблюдается статистически значимый рост доли метициллин-резистентных коагулазоотрицательных стафилококков (MRCoNS) – с 17,9% в 2015 г. до 43,6% в 2024 г. ( $p<0,001$ ). Как и для *S. aureus*, для КОС сохраняется 100% чувствительность к ванкомицину и линезолиду.

Альфа-гемолитические стрептококки сохраняют стабильный профиль чувствительности. Сохраняется практически полная чувствительность к  $\beta$ -лактамам: резистентность к ампициллину не превышала 6,7%, а в 2024 г. не зарегистрирована. Однако зафиксирован статистически

значимый рост резистентности к цефотаксиму (цефалоспорин III поколения), достигший 31,6% к 2024 г. ( $p < 0,01$ ), и к цефуроксиму (цефалоспорин II поколения) – до 21,1% ( $p = 0,03$ ). К цефепиму (IV поколение) резистентность оставалась минимальной (0–3,85%). Резистентность к клиндамицину варьировала (5,6–14,8%) без выраженного тренда. Все изоляты сохранили 100% чувствительность к ванкомицину и тейкопланину.

### Заключение

Проведённый ретроспективный сравнительный анализ этиологической структуры инфекционно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области за период 2015–2024 гг. позволил выявить статистически достоверную динамику в составе микробиоты, имеющую важное клиническое и эпидемиологическое значение. Наиболее выраженные изменения затронули доминирующую группу стафилококков. Хотя их общая доля достигла пика в 2017–2018 гг., составляя 81,6%, в последующий период наблюдалось достоверное снижение данного показателя. При этом внутри группы произошла существенная перестройка: удельный вес *S. aureus* значимо снизился в последние три года исследования, в то время как доля КОС оставалась стабильно высокой, демонстрируя их растущую этиологическую значимость. Динамика стрептококковой флоры носила волнообразный характер. После резкого снижения до минимального значения в 2018 г. (4,3%) доля стрептококков продемонстрировала выраженный рост и стабилизировалась на уровне около 22% после 2020 г. Эта картина была полностью обусловлена изменениями в группе  $\alpha$ -гемолитических стрептококков, что подтверждает их ключевую роль в изучаемой патологии. Доля  $\beta$ -гемолитических стрептококков оставалась низкой на протяжении всего периода, не превышая 3%. Данные изменения могут указывать на существенный сдвиг в ведущих патогенах, что требует пересмотра эмпирических схем стартовой антимикробной терапии в пользу препаратов с повышенной активностью против стрептококковой флоры.

Выявлена значимая нелинейная динамика среди условно-патогенных микроорганизмов. Группы *Candida spp.* и неферментирующих грамотрицательных палочек характеризовались не монотонным, а волнообразным изменением долей с чёткими статистически значимыми пика-

ми и спадами ( $p < 0,05$ ). В частности, для НГОП подтверждён выраженный спад в 2019 г., а для *Candida spp.* – пики выделения в 2015 и 2018 гг. Подобная динамика, не укладывающаяся в простую линейную модель, может отражать влияние локальных эпидемиологических факторов, изменений в практике назначения антибиотиков широкого спектра или иммунного статуса госпитализированных пациентов.

Таким образом, исследование объективно демонстрирует значимую трансформацию микробного спектра в сторону увеличения роли стрептококков на фоне относительного снижения стафилококков. Полученные данные обосновывают необходимость постоянного микробиологического мониторинга и адаптации локальных клинических рекомендаций по антимикробной терапии. Для углублённого понимания причин выявленных изменений требуются дальнейшие исследования, учитывающие клинические характеристики пациентов и данные о назначаемой антибиотикотерапии.

Проведённый десятилетний мониторинг антибиотикорезистентности ключевых возбудителей инфекций челюстно-лицевой области выявил выраженные негативные тенденции, требующие пересмотра подходов к эмпирической терапии. Для *K. pneumoniae* с 2020 г. установлено статистически значимое распространение высокорезистентных изолятов. Наблюдается рост резистентности к карбапенемам, в частности к эртапенему и меропенему (до 50% в 2023 г.,  $p < 0,05$ ), а также к цефалоспорином III–IV поколений, таким как цефепим и цефотаксим ( $p$  от 0,04 до  $< 0,01$ ), что свидетельствует о циркуляции изолятов, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра и карбапенемаз. У *S. aureus* зафиксирован критический рост резистентности к амикацину – с 3,1% (95% ДИ: 0,6–16,2) в 2020 г. до 76,5% (95% ДИ: 50,1–92,0) в 2022 г. ( $p < 0,001$ ). Одновременно отмечается повышение устойчивости к эритромицину (до 68,8% в 2023 г.,  $p < 0,001$ ) и клиндамицину, а также умеренный рост резистентности к фторхинолонам (лево- и моксифлоксацину). При этом чувствительность к ванкомицину и линезолиду остаётся стопроцентной, а уровень MRSA – стабильно низким.

Коагулазоотрицательные стафилококки демонстрируют сходную, но ещё более выраженную негативную динамику. Резистентность к амикацину достигла 88,5% (95% ДИ: 76,6–95,6) в 2022 г. ( $p < 0,001$ ), а к эритромицину неуклон-

но росла, составив 63,6% в 2024 г. Отмечен резкий рост резистентности к моксифлоксацину до 76,5% в 2022 г. Параллельно зафиксирован значимый рост доли MRCoNS с 17,9% до 43,6% за десятилетие ( $p < 0,001$ ). Ванкомицин и линезолид сохраняют 100% эффективность. В отличие от стафилококков,  $\alpha$ -гемолитические стрептококки сохраняют высокую чувствительность к пенициллинам и гликопептидам (ванкомицин, тейкопланин). Однако выявлен статистически значимый рост резистентности к цефалоспорином II–III поколений – цефуроксиму и цефотаксиму, доля которой к 2024 г. достигла 21,1% и 31,6% соответственно ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, накопленные данные объективно свидетельствуют о быстрой эволюции резистентности микрофлоры. Ключевыми факторами являются распространение карбапенем-резистентных *K. pneumoniae* и высокий уровень устойчивости стафилококков к амикацину, макролидам и фторхинолонам. Это ставит под сомнение эффективность использования данных препаратов для стартовой терапии. Сохранение 100% эффективности ванкомицина, линезолида и колистина подтверждает их возможный перевод из статуса препаратов резерва в основные протоколы антибиотикотерапии. Полученные результаты диктуют необходимость актуализации локальных клинических протоколов с учётом выявленных тенденций, ужесточения мер инфекционного контроля и продолжения регулярного микробиологического мониторинга.

## Литература

1. Особенности гнойно-септической инфекции у пациентов с патологиями челюстно-лицевой области / Е. А. Степанов, Н. Н. Митрофанова, Д. А. Степанов, В. В. Мельникова // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. № 2. С. 50–61.
2. Antimicrobial resistance and the spectrum of pathogens in

- dental and oral-maxillofacial infections in hospitals and dental practices in germany / A. Meinen, A. Reuss, N. Willrich [et al.] // Frontiers in microbiology. 2021 Jun. Vol. 12. Art. 676108. DOI: 10.3389/fmicb.2021.676108
3. The application of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) in dentistry: a critical review / T. Carrera, H. B. Dias, S. C. T. Corbi [et al.] // Laser physics. 2016. Vol. 26, № 12. Art. 123001. DOI: 10.1088/1054-660X/26/12/123001
4. Antimicrobial susceptibility patterns of anaerobic bacterial clinical isolates from 2014 to 2016, including recently named or renamed species / J. H. Byun, M. Kim, Y. Lee [et al.] // Annals of laboratory medicine. 2019 Mar. Vol. 39, № 2. P. 190–199. DOI: 10.3343/alm.2019.39.2.190
5. К вопросу антибиотикорезистентности этиологических агентов гнойно-воспалительных заболеваний у пациентов отделения челюстно-лицевой хирургии многопрофильного стационара / Н. Н. Митрофанова, М. В. Лебедев, В. Л. Мельников, А. С. Купрюшин // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Медицинские науки. 2017. № 3. С. 49–56.
6. ВОЗ публикует список бактерий, для борьбы с которыми срочно требуется создание новых антибиотиков / Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed> (дата обращения: 16.12.2025).
7. Антибиотикорезистентность биопленочных бактерий / И. В. Чеботарь, А. Н. Маянский, Е. Д. Кончакова [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2012. Т. 14, № 1. С. 51–58.
8. Maurice, N. M. Pseudomonas aeruginosa biofilms: host response and clinical implications in lung infections / N. M. Maurice, B. Bedi, R. T. Sadikot // American journal of respiratory cell and molecular biology. 2018 Apr. Vol. 58, № 4. P. 428–439. DOI: 10.1165/rmb.2017-0321TR
9. Han, Y. W. Mobile microbiome: oral bacteria in extra-oral infections and inflammation / Y. W. Han, X. Wang // Journal of dental research. 2013 Jun. Vol. 92, № 6. P. 485–491. DOI: 10.1177/0022034513487559
10. Ярец, Ю. И. Хроническая раневая инфекция: современные представления и диагностические подходы / Ю. И. Ярец // Здравоохранение. 2016. № 7. С. 39–50.
11. Стратегия и тактика рационального применения антимикробных средств в амбулаторной практике. Евразийские клинические рекомендации / под ред. С. В. Яковлева [и др.]. Москва : Пре100 Принт, 2017. 144 с.
12. Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci / S. Stepanović, D. Vuković, V. Hola [et al.] // APMIS. 2007 Aug. Vol. 115, № 8. P. 891–899. DOI: 10.1111/j.1600-0463.2007.apm\_630.x

Поступила 22.10.2025 г.

Принята в печать 10.12.2025 г.

## References

1. Stepanov EA, Mitrofanova NN, Stepanov DA, Melnikova VV Features of septic infection in patients with maxillofacial pathologies. Izvestiya VUZov Povolzhskii Region Meditsinskie Nauki. 2019;(2):50-61. (In Russ.).
2. Meinen A, Reuss A, Willrich N, Feig M, Noll I, Eckmanns T, et al. Antimicrobial Resistance and the Spectrum of Pathogens in Dental and Oral-Maxillofacial Infections in Hospitals and Dental Practices in Germany. Frontiers in Microbiology. 2021 Jun;12:676108. doi: 10.3389/fmicb.2021.676108

3. Carrera T, Dias HB, Corbi SCT, Marcantonio RAC, Bernardi ACA, Bagnato VS, et al. The application of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) in dentistry: a critical review. Laser Physics. 2016;26(12):123001. doi: 10.1088/1054-660X/26/12/123001
4. Byun JH, Kim M, Lee Y, Lee Y, Lee K, Chong Y. Antimicrobial susceptibility patterns of anaerobic bacterial clinical isolates from 2014 to 2016, including recently named or renamed species. Annals of Laboratory Medicine. 2019 Mar;39(2):190-199. doi: 10.3343/alm.2019.39.2.190
5. Mitrofanova NN, Lebedev MV, Melnikov VL, Kupryushin

- AS. To the question of antibiotic resistance of etiological agents of pus-inflammatory diseases in patients of maxillofacial surgery department of multidisciplinary hospital. *Izvestiya VUZov Povolzhskii Region Meditsinskie Nauki*. 2017;(3):49-56. (In Russ.).
6. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya. WHO publishes a list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. URL: <https://www.who.int/ru/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed> [Accessed 16th December 2025]. (In Russ.).
  7. Chebotar AN, Mayanskiy ED, Konchakova AV, Lazareva VP, Chistyakova IV. Antibiotic resistance of biofilm bacteria. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2012;14(1):51-58. (In Russ.).
  8. Maurice NM, Bedi B, Sadikot RT. Pseudomonas aeruginosa biofilms: host response and clinical implications in lung infections. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*. 2018 Apr;58(4):428-439. doi: 10.1165/rcmb.2017-0321TR
  9. Han YW, Wang X. Mobile microbiome: oral bacteria in extra-oral infections and inflammation. *Journal of Dental Research*. 2013 Jun;92(6):485-491. doi: 10.1177/0022034513487559
  10. Yarets YuI. Chronic wound infection: modern perceptions and diagnostic approaches. *Zdravookhranenie*. 2016;(7):39-50. (In Russ.).
  11. Yakovlev SV, Sidorenko SV, Rafalskiy VV, Spichak TV, red. Strategy and tactics of the rational use of antimicrobial agents in outpatient practice. *Eurasian clinical recommendations*. Moscow, RF: Pre100 Print; 2017. 144 p. (In Russ.).
  12. Stepanović S, Vuković D, Hola V, Di Bonaventura G, Djukić S, Cirković I, et al. Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci. *APMIS*. 2007 Aug;115(8):891-899. doi: 10.1111/j.1600-0463.2007.apm\_630.x

*Submitted 22.10.2025*

*Accepted 10.12.2025*

### **Сведения об авторах:**

Мовсесян Наринэ Александровна – старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0002-8089-0781>, e-mail: [narine.movsesyan@list.ru](mailto:narine.movsesyan@list.ru);

А.А. Кабанова – д.м.н., доцент, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», <https://orcid.org/0000-0002-0121-1139>;

И.В. Жильцов – д.м.н., профессор, зав. кафедрой доказательной медицины и клинической лабораторной диагностики ФПК и ПК, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

### **Information about authors:**

Narine A. Movsesyan – senior lecturer of the Chair of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-8089-0781>, e-mail: [narine.movsesyan@list.ru](mailto:narine.movsesyan@list.ru);

A.A. Kabanova – Doctor of Medical Sciences, associate professor, head of the Chair of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-0121-1139>;

I.V. Zhyltsou – Doctor of Medical Sciences, professor, head of the Chair of Evidence-Based Medicine and Clinical Laboratory Diagnostics of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.