



Состав микроорганизмов зубного налета детей дошкольного возраста, получающих паллиативную помощь, и влияние настоев лекарственных трав, фурацилина и хлоргексидина на биопленки штаммов

М.А. Данилова, А.П. Годовалов, Е.А. Залазаева*, М.В. Манаева

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера,
Пермь, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Продолжительность оказания паллиативной помощи детям определяется характером нозологической формы и нередко растягивается на годы. Поэтому своевременная диагностика, профилактика и терапия стоматологической патологии приобретают первостепенную значимость, поскольку выраженность основного заболевания значительно затрудняет стоматологические вмешательства. Исследование состава бактерий полости рта у детей с ограниченными возможностями здоровья, как одного из дополнительных неинвазивных методов ранней диагностики факторов риска развития кариеса зубов, несмотря на достигнутые успехи в этой области, требует согласованного понимания механизмов, определяющих процессы структурообразования зубных отложений и патогенеза заболеваний твердых тканей зубов у данной группы граждан. Целесообразность использования зубного налета в качестве объекта исследования объясняется его сложной физиологической ролью в развитии заболеваний твердых тканей зуба, а также доступностью получения диагностического материала.

Материалы и методы. Для анализа микробиоты зубного налета проведено комплексное клиническое стоматологическое обследование 15 детей в возрасте 6 лет. Микробиологический статус заключался в определении общего микробного числа и идентификации штаммов бактерий и грибов с определением ряда основных характеристик. В плоскодонных планшетах формировали биопленки выделенных штаммов, после чего обрабатывали их настоями лекарственных трав, растворами фурацилина и хлоргексидина. Толщину биопленок изучали путем их окрашивания кристаллическим фиолетовым с последующей его экстракцией спиртом. **Результаты.** Бактериологическое исследование зубного налета 15 проб позволило выделить и идентифицировать 45 штаммов бактерий и грибов. В структуре микробного сообщества доминировали представители рода *Staphylococcus* – 16 штаммов (35,6%), изолированные из 13 образцов (86,7%). Подавляющее большинство выделенных штаммов обладает высокой способностью к образованию биопленок. Традиционные средства (хлоргексидин и фурацилин) оказывали слабое влияние на зрелые биопленки или не влияли на них. Настои всех изученных лекарственных трав эффективно снижали толщину биопленки коагулазаположительных стафилококков, но не оказывали влияния на этот параметр у коагулазоотрицательных видов. Установлено, что настои ромашки и крапивы обладают антибиопленочным эффектом в отношении нейссерий, настои календулы и крапивы – против энтеробактерий, а календулы и ромашки – против биопленок *Candida*. **Заключение.** При бактериологическом исследовании зубного налета детей дошкольного возраста, получающих паллиативную помощь, выделены бактерии разных видов, с преобладанием энтеробактерий и стафилококков. Традиционные препараты (хлоргексидин и фурацилин) оказывают минимальное воздействие на толщину биопленки клинических штаммов. Использованные в исследовании настои лекарственных трав проявляют выраженный антибиопленочный эффект.

Ключевые слова: детская инвалидность, паллиативная помощь, бактерии полости рта, зубной налет, водные настои лекарственных трав

Для цитирования: Данилова МА, Годовалов АП, Залазаева ЕА, Манаева МВ. Состав микроорганизмов зубного налета детей дошкольного возраста, получающих паллиативную помощь, и влияние настоев лекарственных трав, фурацилина и хлоргексидина, на биопленки штаммов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025; 25(4):395-402. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-965>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Залазаева Екатерина Анатольевна, кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, 614990, ул. Петропавловская, д. 26, г. Пермь, Российская Федерация. Для переписки: zalazaeva.ea@mail.ru

Конфликт интересов: Данилова М. А. является членом редакционной коллегии журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Dental plaque microbiota in preschool children receiving palliative care and the effects of herbal infusions, furacilin, and chlorhexidine on strain biofilms

M.A. Danilova, A.P. Godovalov, E.A. Zalazaeva*, M.V. Manaeva

Academician Ye. A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The duration of palliative care in children is determined by the underlying medical condition and often extends over many years. Therefore, timely diagnosis, prevention, and treatment of dental diseases are of critical importance, as the severity of the primary condition can significantly complicate dental interventions. Despite notable advances in this field, investigation of the oral microbiota composition in children with disabilities as an additional noninvasive approach for the early identification of caries risk factors still requires a unified understanding of the mechanisms underlying dental plaque formation and the pathogenesis of dental hard tissue diseases in this patient population. The rationale for using dental plaque as the study material is based on its complex physiological role in the development of dental hard tissue diseases, as well as the accessibility of diagnostic sample collection. **Materials and methods.** To analyze the dental plaque microbiota, a comprehensive clinical oral examination was performed in 15 children aged 6 years. Microbiological assessment included determination of the total microbial count and identification of bacterial and fungal strains, along with evaluation of their basic microbiological characteristics. Biofilms of the isolated strains were formed in flat-bottom microtiter plates and subsequently treated with herbal infusions, furacilin solution, and chlorhexidine. Biofilm thickness was assessed using crystal violet staining followed by ethanol extraction. **Results.** Bacteriological examination of 15 dental plaque samples enabled the isolation and identification of 45 bacterial and fungal strains. The microbial community was dominated by representatives of the genus *Staphylococcus* – 16 strains (35.6%) isolated from 13 samples (86.7%). The majority of the isolated strains demonstrated a high capacity for biofilm formation. Conventional antiseptic agents (chlorhexidine and furacilin) showed little or no effect on mature biofilms. Infusions of all tested medicinal herbs effectively reduced the biofilm thickness of coagulase-positive staphylococci but had no significant effect on coagulase-negative species. Chamomile and nettle infusions demonstrated antibiofilm activity against *Neisseria spp.*; calendula and nettle infusions were effective against enterobacteria; and calendula and chamomile infusions reduced *Candida* biofilms. **Conclusion.** Bacteriological analysis of dental plaque in children receiving palliative care revealed a diverse microbial composition, with predominance of enterobacteria and staphylococci. Conventional antiseptic agents (chlorhexidine and furacilin) showed minimal effects on the biofilm thickness of clinical strains. In contrast, the herbal infusions evaluated in this study exhibited pronounced antibiofilm activity. **Key words:** childhood disability, palliative care, oral microbiota, dental plaque, aqueous herbal infusions

For citation: Danilova M.A., Godovalov A.P., Zalazaeva E.A., Manaeva M.V. Dental plaque microbiota in preschool children receiving palliative care and the effects of herbal infusions, furacilin, and chlorhexidine on strain biofilms. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2025; 25(4):395-402. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-965>

Corresponding author: Ekaterina A. Zalazaeva, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Academician Ye.A. Wagner Perm State Medical University, 26 Petropavlovskaya Str., Perm, Russian Federation, 614990. For correspondence: zalazaeva.ea@mail.ru

Conflict of interests: M.A. Danilova is a member of the Pediatric dentistry and dental prophylaxis journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

ВВЕДЕНИЕ

Детская инвалидность сегодня рассматривается как серьезная медико-социальная проблема, поскольку она служит ключевым показателем общественного здоровья и социального благополучия страны, одновременно отражая состояние популяции и эффективность профилактики, перинаталь-

ной помощи и всей системы медицинской реабилитации матерей и детей.

Особенность детской инвалидности заключается в том, что утрата или ограничение жизнедеятельности проявляется именно в период интенсивного формирования высших психических функций, закрепления знаний, развития навыков и становления личности [1].

Одновременно с этим предоставление паллиативной медицинской помощи детям обусловлено необходимостью выстраивания взвешенной системы принятия клинических и организационно-правовых решений как на уровне лечащей бригады конкретного стационара, так и в плоскости действующей регуляторной документации. В настоящее время соответствующие мероприятия реализуются в рамках приказа Минздрава РФ от 31.05.2019 №345н/372н «Об утверждении Положения об организации паллиативной медицинской помощи...», регламентирующего взаимодействие медицинских организаций, социальных служб и некоммерческих организаций. Однако в указанном нормативе, равно как и в предшествующих правовых актах, до сих пор отсутствуют положения, регулирующие стоматологическое сопровождение этой категории пациентов, включая лечение ороральной боли и профилактику инфекционных очагов.

Продолжительность оказания паллиативной помощи детям определяется характером нозологической формы и нередко растягивается на годы. Поэтому своевременная диагностика, профилактика и терапия стоматологической патологии приобретают первостепенную значимость, поскольку выраженность основного заболевания значительно затрудняет стоматологические вмешательства. Чтобы грамотно спланировать объем, структуру и методы стоматологической поддержки пациентов, проходящих паллиативное лечение, необходимо всесторонне оценить их стоматологический статус. При разработке адресных профилактических программ традиционно исследуют кариесогенную ситуацию в полости рта. Однако в доступной литературе имеются лишь фрагментарные сведения о состоянии зубочелюстной системы у детей с ограниченными возможностями, находящихся на энтеральном питании [2-4].

Сегодня в медицине активно разрабатываются и внедряются неинвазивные диагностические технологии, поскольку клиницисты стремятся получать сведения о ключевых физиологических функциях максимально бескровно и без нарушения естественных барьеров организма. В этом контексте особое значение приобретает анализ оральной микробиоты у детей с ограниченными возможностями здоровья как один из перспективных неинвазивных инструментов раннего выявления факторов риска кариеса. Чтобы сделать такой подход действительно эффективным, необходимо единое представление о молекулярных и морфогенетических механизмах, отвечающих за формирование зубных бляшек и патогенез поражений твердых тканей зубов у данной категории пациентов. За последние годы получены новые данные о таксономической структуре микробиома полости рта и о том, как микробные сообщества воздействуют на эмаль, дентин и слизистые оболочки [5]. Выбор зубного налета в качестве объекта исследования оправдан его сложной биохимической и физиологической ролью в инициации кариеса, а

также простотой и безопасностью получения образцов. Анализ состава зубных отложений у пациентов, находящихся на паллиативном сопровождении и характеризующихся высокой интенсивностью кариозного процесса, открывает широкие возможности для индивидуализации лечебно-профилактических программ и организации динамического мониторинга. Несмотря на полиэтиологичность кариеса, доказано, что ключевым событием остается кислотиндуцированная деминерализация эмали, вызываемая продуктами ферментации пищевых углеводов микроорганизмами зубного налета [6-8].

Следовательно, бактериологический анализ остается непревзойденным инструментом, позволяющим охватить широкий спектр микроорганизмов каждой конкретной микробиоценотической ниши полости рта и одновременно определить их чувствительность. Одновременно детальное изучение состава мягкого зубного налета у детей, находящихся на паллиативных программах, представляет собой перспективный, неинвазивный скрининговый метод для оценки кариесогенных рисков. Однако, несмотря на значительный прогресс клинической микробиологии, все еще требуется единая концепция, объясняющая механизмы биопленочного морфогенеза и патогенез поражений твердых тканей зубов у данной уязвимой когорты.

Цель исследования – детально исследовать видовую структуру микробиоты зубного налета у дошкольников, получающих паллиативную помощь, и зависимость ее биопленкообразующей способности от действия настоев лекарственных трав и традиционных препаратов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования строго соблюдались принципы доказательной медицины и стандарты надлежащей клинической практики.

Для детального изучения таксономического профиля микробиоценоза зубной бляшки у дошкольников, получающих паллиативное лечение, проведено углубленное клинко-стоматологическое обследование 15 шестилетних пациентов (5 девочек и 10 мальчиков). У пяти детей ведущими являлись врожденные пороки развития, деформации либо хромосомные аберрации (МКБ-10 Q00–Q99), у остальных десяти – тяжелые хронические неврологические расстройства (МКБ-10 G00–G99), требующие длительного комплексного ухода. Исследование выполнено на базе стационарного отделения паллиативной медицинской помощи детям хосписа в сотрудничестве с кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, а также с Центральной научно-исследовательской лабораторией.

Участниками исследования являются шестилетние дети, находящиеся на паллиативном лечении; объект анализа – бактериальная биопленка зубного налета.

Согласно этическим стандартам, закрепленным в Хельсинкской декларации ВОЗ, проведение исследования требовало обязательного получения информированного добровольного согласия от законного представителя участника, подтверждающего его автономию и защищающего его права.

Образцы для микробиологического анализа отбирали из пришеечной зоны недавно прорезавшихся постоянных фронтальных зубов, используя стерильные аппликаторы ($d = 2,0$ мм) и герметичные пробирки, заполненные тиогликолевой средой. Материал доставляли в бактериологическую лабораторию в течение двух часов; в сопроводительном бланке фиксировали дату взятия и индивидуальный рандомизационный идентификатор пациента.

Исследования по получению общей таксономической картины конкретного сообщества осуществляли путем посева биоматериала на среды: Эндо и Сабуро, желточно-солевой агар (ЖСА), кровяной агар с последующей инкубацией в термостате в течение 24–48 часов при $t = 37$ °C. После этого оценивали рост колоний на средах. Идентификацию выделенных культур микроорганизмов проводили по морфологическим, тинкториальным, культуральным, биохимическим, серологическим свойствам с использованием коммерческих тест-систем (ООО «НПО «Диагностические системы», Россия; ФГУП СПбНИИВС ФМБА России). Принадлежность микроорганизмов к виду определяли по совокупности изученных свойств и в соответствии с определителем Берджи. При оценке результатов подсчитывали общее микробное число, а также количество отдельных видов бактерий в 1 мл (КОЕ/мл).

В плоскодонных планшетах формировали биопленки выделенных клинических штаммов (чистые культуры), культивирование которых осуществляли при 37 °C в течение 24 часов. Зрелые биопленки обрабатывали раствором хлоргексидина биглюконата (0,05%; рег. № ЛП-№(005960)-(ПГ-РУ) и фурацилина (0,02%; рег. № ЛП-№(006194)-(ПГ-РУ), а также водными настоями лекарственных трав: 1) календулы лекарственной цветки (рег. № ЛСР-003433/07), 2) ромашки аптечной цветки (рег. № ЛСР-004803/10), 3) крапивы двудомной листья (рег. № ЛП-000848), которые готовили согласно инструкции производителя («ФармаЦвет», Россия). В контрольные пробы вместо лекарственных препаратов вносили равный объем физиологического раствора NaCl. Толщину биомассы пленок оценивали по методике O'Toole G. A. [9] путем окраски кристаллическим фиолетовым с последующей его экстракцией спиртом и определением оптической плотности при 600 нм. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре PowerWaveX (Bio-Tek).

Для интерпретации полученных данных определяли способность штаммами формировать биопленки в соответствии с критериями, разработанными Stepanovic et al [10]: при значениях OD ниже 0,090

считали, что штаммы не обладали способностью к образованию биопленки; при $0,090 < OD \leq 0,180$ – штаммы обладали слабой; при $0,180 < OD \leq 0,360$ – средней; при $OD \leq 0,360$ – высокой способностью к образованию биопленки.

Статистический анализ результатов проводили с использованием методов описательной статистики, критерия Дункана (в связи с распределением данных, отличающимся от нормального).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При бактериологическом исследовании 15 проб зубного налета выделено и идентифицировано 45 штаммов бактерий и грибов. Только в одной пробе (6,7%) бактерии присутствовали в монокультуре. Два микроорганизма выделены при исследовании 3 проб (20,0%), три – в 6 пробах (40,0%), четыре – в 5 пробах (33,3%). Проб без роста микроорганизмов выявлено не было.

1. Состав культивируемых микроорганизмов зубного налета детей

В структуре микробного сообщества доминировали представители рода *Staphylococcus* – 16 штаммов (35,6%), изолированные из 13 образцов (86,7%). При этом 62,5% изолятов стафилококков относились к коагулазаположительным (*S. aureus* – 70,0%, *S. hyicus* – 20,0%, *S. intermedius* – 10,0%). Среди коагулазоотрицательных видов обнаружены: *S. haemolyticus* – 33,3%, *S. epidermidis* – 33,3%, *S. capitis* – 16,7%, *S. lugdunensis* – 16,7%. В трех пробах присутствовали одновременно представители двух видов стафилококков, при этом одним из них всегда был *S. aureus*.

Второе лидирующее место в микробиоте зубного налета принадлежало представителям рода *Streptococcus* – 7 штаммов (15,6%) из 7 проб (46,7%). Выделено 4 α -гемолитических штамма (57,1%, нетаксономическая группа *S. Viridans*, *S. oralis*, *S. downei*),

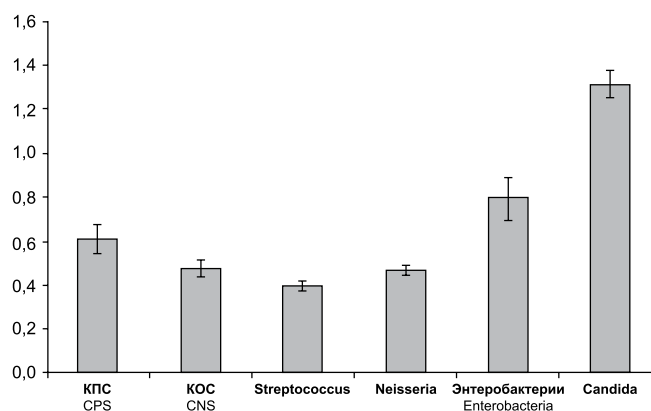


Рис. 1. Толщина биомассы пленок штаммов, выделенных в ходе исследования ($M \pm m$) (источник: составлено авторами)

Fig. 1. Biofilm biomass thickness of strains isolated in the study ($M \pm m$) (Sources: compiled by the author)

2 β-гемолитических штамма (28,6%, все одного вида *S. pyogenes*) и один не(γ-)гемолитический штамм (14,3%, *S. ictaluri*).

Среди кокковидных микроорганизмов были обнаружены *Enterococcus faecalis* (6,7% штаммов из 20,0% проб), *Aerococcus viridans* (4,4% штаммов из 13,3% проб), *Neisseria sicca* (4,4% штаммов из 13,3% проб).

Третья лидирующая позиция в структуре микробного сообщества принадлежала грамотрицательным палочковидным бактериям порядка Enterobacterales и семейства *Morganellaceae* – 7 штаммов (15,6%) из 7 проб (46,7%). Из числа энтеробактерий обнаружены *Proteus vulgaris* – 13,3%, *P. mirabilis* – 6,7%, *Klebsiella pneumoniae* – 6,7%, *Citrobacter freundii* – 6,7%, *Escherichia coli* – 6,7% проб, а также *Providencia stuartii* – 6,7% проб.

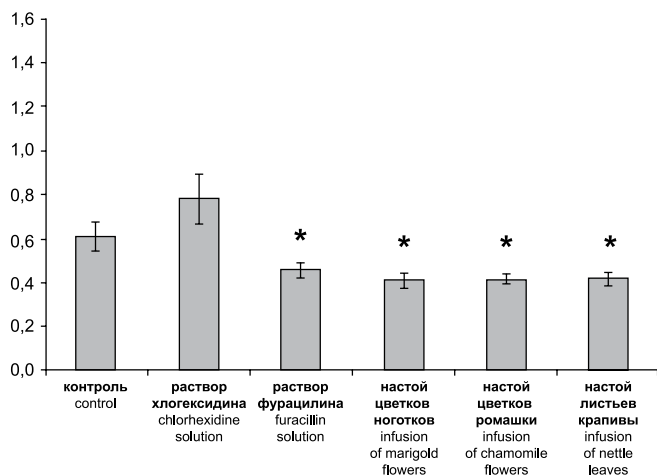


Рис. 2. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной коагулазоположительными стафилококками (источник: составлено авторами)

Fig. 2. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by coagulase-positive staphylococci. (Sources: compiled by the author)

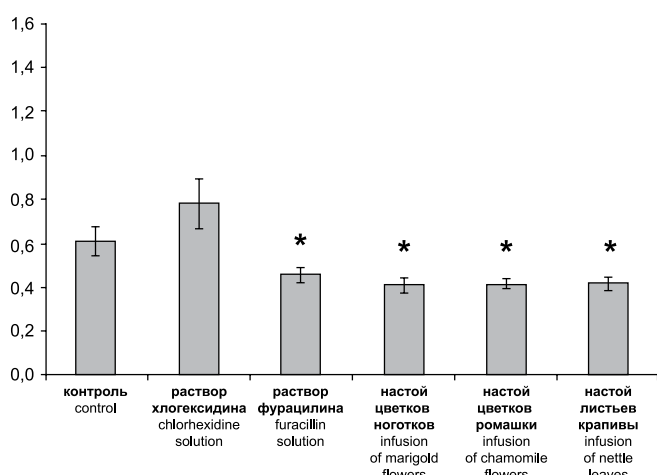


Рис. 4. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной стрептококками (источник: составлено авторами)

Fig. 4. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by streptococci. (Sources: compiled by the author)

В одной пробе обнаружены *Pseudomonas putida* и еще в одной – *Actinomyces graevenitzi*.

Грибы рода *Candida* обнаружены в 6 пробах (40,0%), 6 изолятов (13,3% штаммов). *C. albicans* выделены в одной пробе (6,7%), а в остальных случаях обнаружены *non-albicans* виды. Так, 20,0% проб содержали *C. parapsilosis*, 6,7% – *C. tropicalis* и 6,7% – *C. krusei*.

2. Биопленкообразующая активность штаммов

Все выделенные нами штаммы обладали преимущественно высокой способностью к образованию биопленок (рис. 1).

Так, среди коагулазоположительных стафилококков только 10,0% штаммов обладали средней биопленкообразующей способностью, а остальные – вы-

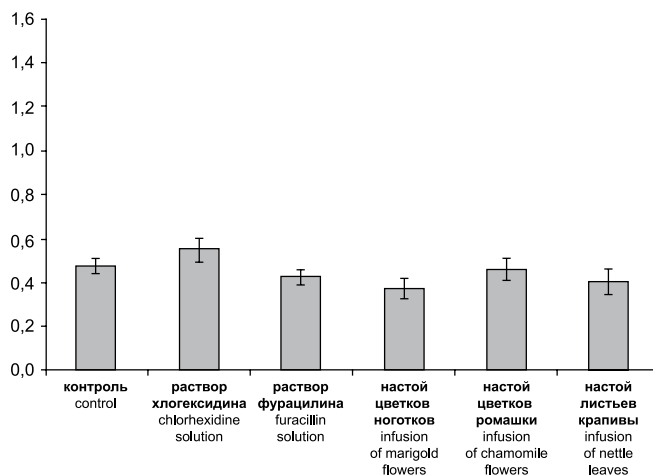


Рис. 3. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной коагулазоотрицательными стафилококками (источник: составлено авторами)

Fig. 3. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by coagulase-negative staphylococci (Sources: compiled by the author)

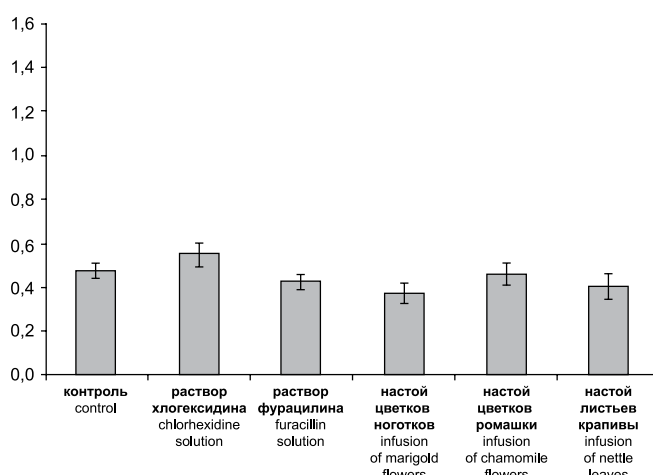


Рис. 5. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной нейссериями (источник: составлено авторами)

Fig. 5. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by *Neisseria* spp. (Sources: compiled by the author)

* $p < 0,05$ при сравнении с контролем / * $p < 0.05$ when compared with the control

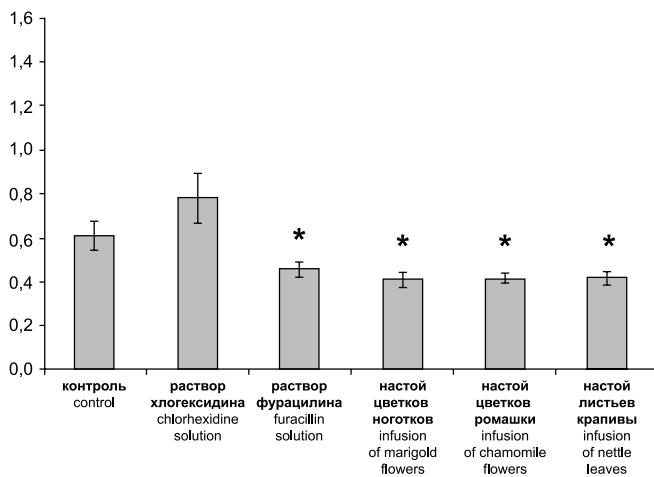


Рис. 6. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной энтеробактериями (источник: составлено авторами)

Fig. 6. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by enterobacteriales (Sources: compiled by the author)

* $p < 0,05$ при сравнении с контролем / * $p < 0.05$ when compared with the control

сокой. В среднем толщина их биопленки составляла $0,611 \pm 0,066$ у.е. Аналогичная ситуация характерна и для коагулазоотрицательных стафилококков: 17,0% штаммов обладали средней, а 83,0% – высокой способностью формировать биопленки. При этом их толщина была несколько меньше, чем у коагулазоположительных – $0,476 \pm 0,038$ у.е. ($p = 0,159$). Среди стрептококков 30,0% выделенных штаммов обладали средней, а 70,0% – высокой способностью формировать биопленки. Их толщина в средней составляла $0,396 \pm 0,022$ у.е. Все штаммы нейссерий обладали высокой способностью к биопленкообразованию ($0,496 \pm 0,020$ у.е.). Все штаммы выделенных энтеробактерий обладали высокой биопленкообразующей активностью – $0,795 \pm 0,100$ у.е. Самая высокая биопленкообразующая активность была характерна для грибов рода *Candida* – $1,315 \pm 0,060$ у.е. (рис. 1).

3. Антибиопленочная активность водных настоев лекарственных трав

В ходе проведенных исследований было установлено, что раствор хлоргексидина практически не оказывал влияния на толщину биопленок выделенных штаммов (рис. 2-7).

Биопленки, сформированные коагулазоположительными стафилококками, успешно разрушались при применении раствора фурацилина и настоев из лекарственных трав (рис. 2).

При изучении влияния препаратов на биопленки, сформированной коагулазоотрицательными стафилококками, существенных изменений ее толщины не выявлено (рис. 3).

Толщина биопленки, сформированной стрептококками, существенно не меняется при использовании традиционных средств – растворов хлоргексидина и фурацилина (рис. 4). Однако применение

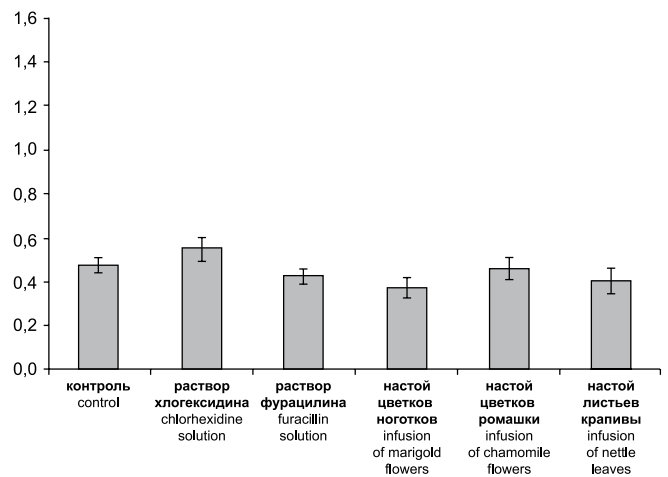


Рис. 7. Влияние изучаемых препаратов на толщину зрелой биопленки, сформированной грибами рода *Candida* (источник: составлено авторами)

Fig. 7. Effect of the tested agents on the thickness of mature biofilms formed by *Candida spp.* (Sources: compiled by the author)

настоев лекарственных растений уменьшает выраженность биопленки стрептококков.

На зрелые биопленки нейссерий оказывают деструктивное действие только настои цветков ромашки и листьев крапивы (рис. 5).

Зрелая биопленка, сформированная штаммами энтеробактерий, может быть разрушена при применении настоев из цветков ноготков и листьев крапивы (рис. 6).

Установлено статистически значимое уменьшение биомассы зрелой биопленки, сформированной грибами рода *Candida*, при применении настоев из цветков ноготков и ромашки (рис. 7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микробное сообщество зубного налета у детей дошкольного возраста, получающих паллиативную помощь, состоит из ассоциаций бактерий разных видов. Только в небольшом числе случаев выделены монокультуры. В структуре микробного сообщества зачастую встречаются не типичные для этого биотопа бактерии – энтеробактерии, коагулазоположительные стафилококки. Подавляющее большинство выделенных штаммов стафилококков, энтеробактерий, нейссерий и грибов рода *Candida* обладают высокой способностью к образованию биопленок. Традиционные средства (хлоргексидин и фурацилин) оказывают слабое влияние или не влияют на зрелые биопленки энтеробактерий, нейссерий, стрептококков, коагулазоотрицательных стафилококков и грибов рода *Candida*. Поскольку настои ромашки и крапивы обладает антибиопленочным эффектом в отношении нейссерий, календулы и крапивы – против энтеробактерий, а календулы и ромашки – против биопленок *Candida*, следует рекомендовать их комплексное применение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилова МА, Мачулина НА, Залазаева ЕА. Опыт совместной работы кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермской ГМА и КГАУ «Центр комплексной реабилитации инвалидов». *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013;12(1):70-72. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19034146>

2. Пономарева АГ, Кривошапов МВ, Воробьева НА, Лакшин АМ. Современные аспекты реабилитации пациентов с детским церебральным параличом (обзор литературы). *CATHEDRA-КАФЕДРА. Стоматологическое образование*. 2019;(70):48-51. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42938088>

3. Oliveira AC, Paiva SM, Martins MT, Torres CS, Pordeus IA. Prevalence and determination factors of malocclusion in children with special needs. *European journal of orthodontics*. 2011;33(4):413-418.

<https://doi.org/10.1093/ejo/cjq094>

4. Schultz ST, Shenkin JD, Horowitz AM. Parental perceptions of unmet dental need and cost barriers to care for develop mentally disabled children. *Pediatr Dent*. 2001;(4):321-325. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11572490/>

5. Громова СН, Колеватых ЕП, Коледаева АК, Кривокорытов КА, Мальцева ОА, Медведева МС, и др. Зависимость изменения микробиоты зубного на-

лета от гигиенического состояния полости рта при контролируемой чистке зубов у 6-летних детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(2):133-142.

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-609>

6. Антонова АА. Местная профилактика кариеса у детей и коррекция питания. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2006;(4):117-120. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21152190>

7. Леонтьев ВК. Минерализующая функция слюны и ее особенности. *Институт стоматологии*. 2022;(2):82-83. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49265016>

8. Дистель ВА, Скрипкина ГИ, Романова ЮГ. Развитие кариеса зубов в эволюционном аспекте. *Институт стоматологии*. 2017;(2):40-41. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/10645/>

9. O'Toole G.A. Microtiter dish biofilm formation assay. *J. Vis. Exp*. 2011;47:2437.

<https://doi.org/10.3791/2437>

10. 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;115(8):891-899.

https://doi.org/10.1111/j.1600-0463.2007.apm_630.x

REFERENCES

1. Danilova M.A., Machulina N.A., Zalazaeva E.A. Experience of joint work of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics of the Perm SMA and the Centre of Complex Rehabilitation of Disabled People. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2013;44(1):70-72 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19034146>

2. Ponomareva A.G., Krivoshchapov M.V., Vorobyova N.A., Lakshin A.M. Modern aspects of rehabilitation of patients with infantile cerebral paralysis (literature review). *Cathedra. Dental education*. 2019;(70):48-51 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42938088>

3. Oliveira AC, Paiva SM, Martins MT, Torres CS, Pordeus IA. Prevalence and determination factors of malocclusion in children with special needs. *European journal of orthodontics*. 2011;33(4):413-418.

<https://doi.org/10.1093/ejo/cjq094>

4. Schultz ST, Shenkin JD, Horowitz AM. Parental perceptions of unmet dental need and cost barriers to care for develop mentally disabled children. *Pediatr Dent*. 2001;(4):321-325. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11572490/>

5. Gromova S.N., Kolevatykh E.P., Koledaeva A.K., Krivokorytov K.A., Maltseva O.A., Medvedeva M.S., et al. Relationship between the changes in plaque microbiota and the oral hygiene status during the period of supervised

toothbrushing in 6-year-old children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(2):133-142 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-609>

6. Antonova A.A. Local prevention of caries in children and correction of nutrition. *Dal'nevostochnyj medicinskiy zhurnal*. 2006;(4):117-120 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21152190>

7. Leontiev V.K. Mineralizing function of saliva and its features. *The Dental Institute*. 2022; (2):82-83. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49265016>

8. Distel V.A., Skripkina G.I., Romanova Y.G. The masticatory apparatus reduction and dental caries. *The Dental Institute*. 2017;(2):40-41 (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/10645/>

9. O'Toole G.A. Microtiter dish biofilm formation assay. *J. Vis. Exp*. 2011;47:2437.

<https://doi.org/10.3791/2437>

10. 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;115(8):891-899.

https://doi.org/10.1111/j.1600-0463.2007.apm_630.x

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Данилова Марина Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: danilova_ma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2746-5567>

Годовалов Анатолий Петрович, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры микробиологии и вирусологии, заведующий Центральной научно-исследовательской лабораторией Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: agodovalov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5112-2003>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Marina A. Danilova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Academician Ye.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

For correspondence: danilova_ma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2746-5567>

Anatoly P. Godovalov, MD, PhD, Docent, Associate Professor, Departments of the Microbiology and Virology, Head of the Central Research Laboratory, Academician Ye.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

For correspondence: agodovalov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5112-2003>

Corresponding author:

Ekaterina A. Zalazaeva, DMD, PhD, Docent, Associate Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Academician Ye.A. Wagner Perm

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Залазаева Екатерина Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: zalazaeva.ea@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7139-7549>

Манаева Мария Валерьевна, аспирант кафедры детской стоматологии и ортодонтии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Российская Федерация

Для переписки: manaeva.m.v@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3132-8665>

State Medical University, Perm, Russian Federation

For correspondence: zalazaeva.ea@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7139-7549>

Maria V. Manaeva, DMD, PhD student, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Academician Ye.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

For correspondence: manaeva.m.v@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3132-8665>

Поступила / Article received 06.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 05.11.2025

Принята к публикации / Accepted 25.12.2025

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Данилова М.А. – научное руководство, разработка концепции; Годовалов А.П. – предоставление ресурсов, визуализация, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Залазаева Е.А. – визуализация, написание черновика рукописи; Манаева М.В. – проведение исследования, разработка методологии.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: M.A. Danilova – supervision, conceptualization; A.P. Godovalov – resources, visualization, writing – review and editing; E.A. Zalazaeva – visualization, writing – original draft preparation; M.V. Manaeva – investigation, methodology.