



ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСТЯЩИХ ТАБЛЕТОК ДЛЯ УХОДА ЗА СЪЕМНЫМИ ОРТОДОНТИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

И.А. БЕЛОГУРОВ, В.В. БОРИСОВ, А.В. СЕВБИТОВ, С.Д. ДАНЬШИНА

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия*

Аннотация. *Цель исследования* – провести систематический обзор современных методов очистки съемных ортодонтических аппаратов с акцентом на эффективность чистящих таблеток, их антимикробное действие, влияние на полимерные материалы и роль в поддержании гигиены полости рта. **Материалы и методы исследования.** Проанализированы отечественные и зарубежные исследования, посвященные использованию чистящих таблеток для дезинфекции съемных ортодонтических аппаратов. Рассмотрены механизмы их антимикробного действия, эффективность против биопленок *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* и других микроорганизмов. Проведен сравнительный анализ химических, механических и физических методов очистки, их воздействия на микробную колонизацию и сохранность полимерных материалов. **Результаты и их обсуждение.** Чистящие таблетки продемонстрировали высокую эффективность в удалении микробных биопленок, однако их длительное использование может изменять морфологию поверхности полимерных базисов. Лабораторные и клинические исследования подтверждают, что комбинированный подход (механическая чистка + химическая обработка) обеспечивает наилучшие результаты. Несмотря на это, остается необходимость дополнительных исследований для оценки долгосрочного влияния чистящих средств на структуру ортодонтических материалов и баланс микрофлоры ротовой полости. **Выводы.** Чистящие таблетки являются перспективным средством для ухода за съемными ортодонтическими аппаратами, но их применение должно быть оптимизировано с учетом возможных изменений свойств акриловых и безакриловых пластмасс. Дальнейшие исследования необходимы для разработки стандартизированных протоколов очистки, учитывающих как антимикробную активность, так и безопасность материалов.

Ключевые слова: съемные ортодонтические аппараты, чистящие таблетки, микробная контаминация, биопленки, антимикробная активность, акриловые материалы, полимерные материалы.

APPLICATION OF CLEANING TABLETS FOR THE CARE OF REMOVABLE ORTHODONTIC APPLIANCES: A SYSTEMATIC REVIEW

I.A. BELOGUROV, V.V. BORISOV, A.V. SEVBITOV, S.D. DANSHINA

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation
(Sechenov University), 8 Trubetskaya Street, Building 2, Moscow, 119991, Russia*

Abstract. *The aim of the study* is to conduct a systematic review of current methods for cleaning removable orthodontic appliances, with an emphasis on the effectiveness of cleaning tablets, their antimicrobial activity, their impact on polymer materials, and their role in maintaining oral hygiene. **Materials and Methods.** Domestic and international studies addressing the use of cleaning tablets for disinfection of removable orthodontic appliances were analyzed. The mechanisms of their antimicrobial action and their effectiveness against biofilms of *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, and other microorganisms were reviewed. A comparative analysis of chemical, mechanical, and physical cleaning methods was performed, including their effects on microbial colonization and the integrity of polymer materials. **Results and Discussion.** Cleaning tablets demonstrated high efficacy in removing microbial biofilms; however, prolonged use may alter the surface morphology of polymer bases. Laboratory and clinical studies confirm that a combined approach (mechanical cleaning plus chemical treatment) provides the best outcomes. Nevertheless, further research is required to assess the long-term effects of cleaning agents on the structure of orthodontic materials and the balance of the oral microbiota. **Conclusions.** Cleaning tablets are a promising means for the care of removable orthodontic appliances; however, their use should be optimized with consideration of potential changes in the properties of acrylic and non-acrylic plastics. Further studies are needed to develop standardized cleaning protocols that take into account both antimicrobial activity and material safety.

Keywords: removable orthodontic appliances, cleaning tablets, microbial contamination, biofilms, antimicrobial activity, acrylic materials, polymer materials.

Введение. Полимерные материалы (в том числе акриловые и безакриловые пластмассы), используемые в съемных ортодонтических конструкциях и протезах, давно зарекомендовали себя как надежный и удобный выбор в стоматологической практике [16]. Однако, несмотря на их функциональные преимущества, полимерные базисы становятся идеальной средой для формирования микробных колоний и биопленок, что может существенно осложнить клинические результаты лечения [7, 18]. Шероховатость поверхности, пористость материала и часто встречающееся нарушение гигиены полости рта у пациентов создают благоприятные условия для накопления бактерий и грибов, включая *Candida albicans*, а также таких патогенных микробов, как *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*. Это способствует развитию инфекций, заболеваний пародонта и кариеса, что увеличивает риски для здоровья полости рта и снижает эффективность ортодонтического лечения [11].

Особенно остро проблема микробной колонизации проявляется в случае съемных ортодонтических аппаратов, которые в силу длительного контакта со слизистой оболочкой полости рта способствуют изменению состава ротовой жидкости, что приводит к развитию колоний микроорганизмов [8]. Установлено, что уже на ранних этапах ортодонтического лечения происходят качественные и количественные изменения состава смешанной слюны, изоляция от неё участка эмали, что препятствует реминерализации [3]. Проблема усложняется устойчивостью биопленок к стандартным методам очистки, что делает необходимость в разработке эффективных средств дезинфекции и гигиенических протоколов крайне важной для успешного и безопасного лечения. В связи с этим, исследование методов очистки съемных ортодонтических аппаратов – от химических до механических подходов – становится неотложной задачей, направленной на минимизацию микробных рисков и обеспечение долговременного успеха ортодонтического вмешательства [18].

Основная часть. Учитывая высокую степень микробной колонизации съемных ортодонтических аппаратов, важно рассмотреть существующие методы очистки и их эффективность. Борьба с бактериями и патогенными микроорганизмами может осуществляться различными методами, включая химические, механические и физические способы очистки. К механическим методам относят чистку щетками и использование ультразвука, которые эффективно удаляют мягкие отложения, но могут быть недостаточны для уничтожения микроорганизмов в труднодоступных местах [18]. Физические методы, такие как микроволновая обработка и фотодинамическая терапия, также применяются для дезинфекции, но их доступность ограничена [20]. Наиболее простым и эффективным способом остается химическая обработка, включающая использование антисептических растворов и чистящих таблеток, которые обеспечивают комплексное уничтожение бактерий, грибов и других микроорганизмов [6].

Современные чистящие таблетки содержат активные антимикробные компоненты, такие как пероксиды, хлоргексидин, гипохлорит натрия и ферментные добавки. Их эффективность связана с двумя ключевыми механизмами: химическим разрушением клеточных стенок микроорганизмов и механическим воздействием пузырьков газа при растворении в воде [20]. Это позволяет не только уничтожить бактерии, но и удалять органические остатки, способствующие образованию биопленки.

Для того, чтобы определить наиболее эффективный подход, необходимо рассмотреть результаты исследований, посвященных оценке антимикробных свойств различных методов. Несмотря на широкий спектр способов, применяемых для борьбы с бактериями на ортодонтических аппаратах и зубных протезах, достоверные сравнительные данные о долгосрочной эффективности различных подходов остаются недостаточными. Исследования, проведенные в этой области, содержат определенные ограничения, которые необходимо учитывать при интерпретации их результатов и планировании дальнейших исследований.

Исследование *Carole Charavet* демонстрирует эффективность жидких антимикробных агентов, коммерческих таблеток и натуральных экстрактов [11]. Однако авторы отмечают отсутствие систематического обзора, сравнивающего эти методы между собой, что не позволяет сделать окончательный вывод о наилучшем протоколе дезинфекции. Более того, результаты, полученные в лабораторных условиях, могут не отражать реальных клинических сценариев, так как в ротовой полости присутствуют многочисленные факторы, влияющие на формирование биопленки, включая состав слюны, диету и индивидуальные гигиенические привычки пациента [12, 23].

Исследование *H. Fathi, H. Martiny & P.-G. Jost-Brinkmann*, посвященное эффективности химических таблеток, показывают, что шипучие препараты превосходят воду в удалении обсеменений, однако их действие ограничено лишь мягким налетом возрастом не более четырех дней [14]. Это указывает на необходимость регулярного применения данных средств и их сочетания с механическими методами для предотвращения накопления более зрелых биопленок, устойчивых к дезинфицирующим агентам [10, 15, 25]. Авторы сделали вывод о том, что использование таблеток обеспечивает лучшее сохранение эстетических и механических свойств пластмассы по сравнению с другими методами.

Другое клиническое исследование учёных из *University of Baghdad*, в котором сравнивались чистка щеткой с зубной пастой на основе хлоргексидина, использование чистящих таблеток и комбинированный метод, не выявило значительной разницы в эффективности между методами для полированных и

неполированных поверхностей [18]. Однако было доказано, что анаэробные бактерии значительно лучше удаляются только при комбинированной чистке. Это подтверждает гипотезу о том, что механическое воздействие играет важную роль в уничтожении глубоко закрепленных микроорганизмов. Тем не менее, выборка из 39 пациентов является относительно небольшой для получения статистически значимых данных, что требует дальнейших рандомизированных контролируемых исследований.

Исследование, проведенное на кафедре ортопедической стоматологии Саратовского ГМУ, продемонстрировало, что использование комплексного ухода за съемными протезами, включающего мягкую зубную щетку, неабразивную пасту и таблетки Корега, приводит к значительному улучшению гигиенического состояния полости рта по сравнению с традиционными методами очистки [4]. Несмотря на полученные данные, исследование имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации результатов. Размер выборки (26 человек) является относительно небольшим, что ограничивает возможность обобщения выводов на более широкую популяцию пациентов. Кроме того, в исследовании не учитывались дополнительные факторы, такие как состав слюны, наличие системных заболеваний и индивидуальные особенности ухода пациентов, которые могут влиять на эффективность различных методов очистки [12, 21].

Кроме того, анализ эффективности комбинации механических и химических методов показывает, что чистка щеткой с неабразивной пастой в сочетании с таблетками, содержащими пероксид, значительно снижает уровень микробного загрязнения [20]. Однако механизм действия пероксидных таблеток ограничен поверхностным очищением, поскольку их основное антимикробное действие связано с выделением активных форм кислорода, которые не проникают глубоко в биопленку.

Помимо бактериальной контаминации, особое внимание уделяется грибковым инфекциям, возникающим при длительном использовании ортодонтических конструкций. Вид *Candida albicans* играет ключевую роль в развитии стоматита и кандидоза, связанного с ношением зубных протезов, ортодонтических аппаратов, поскольку в условиях нарушения баланса оральной микробиоты и ослабления иммунного ответа он может переходить из состояния комменсала в патоген [19]. Использование чистящих таблеток особенно важно для уязвимых групп пациентов, включая пожилых людей и лиц с ослабленным иммунитетом. Исследования подтверждают, что чистящие таблетки успешно справляются с такими патогенами, как *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* и *Candida albicans*. В одном из сравнительных испытаний было выявлено, что таблетки превосходят ультразвуковую чистку, обработку хлоргексидином и механическую чистку по эффективности удаления *C. albicans* [16]. Другие данные указывают на то, шипучие таблетки показали хорошие очищающие свойства, удаляя искусственный слой с углеводами, белками и жирами, хотя они не были эффективны в удалении агрегированной зрелой биопленки [22]. Исследование индийских ученых показало, что комбинация механического и химических методов способствует снижению роста колоний *C. albicans* [24].

Российские ученые отметили, что применение химических чистящих средств вызывало значительные изменения в морфологии поверхности полимеров, что приводило к повышенной шероховатости. Такое негативное влияние на поверхность привело к возможному накоплению налета и микроорганизмов на измененной поверхности, что может повлиять на долговечность и гигиеничность съемных протезов [9]. Впрочем, разные группы чистящих средств, такие как пероксидные таблетки, гипохлорит натрия или хлоргексидин, имеют различные механизмы взаимодействия с полимерными материалами, что может приводить к разным степеням изменения их морфологии. Нет конкретных данных, какие именно средства оказывали наибольшее воздействие и в каких условиях. Также данное исследование проводилось у небольшой выборки пациентов (74 человека). Существуют данные и о влиянии шипучих таблеток на цвет и твердость различных материалов [17], но исследование проводилось в лабораторных условиях, что не полностью отражает реальную клиническую картину. В реальной практике на свойства материалов могут влиять слюна, механическая чистка, колебания температуры и *pH*, а также индивидуальные особенности пациента [13]. Требуются исследования, связанные с долговременным влиянием антисептиков на свойства акриловых материалов.

В Чувашском государственном университете провели оценку гигиенического состояния полости рта и съемных аппаратов у ортодонтических пациентов. Индекс съемных аппаратов выявил наличие обильного налета (51-75 % площади поверхности) у большинства пациентов, что показывает необходимость обучения гигиеническим навыкам ухода за съемными ортодонтическими аппаратами [2]. Высокий уровень налета на съемных конструкциях подчеркивает необходимость анализа его влияния на состав микрофлоры. В этом контексте важно рассмотреть, как использование ортодонтических аппаратов может изменять баланс микроорганизмов в ротовой полости.

Исследования Чураковой Ю.А., Антоновой А.А. и Разиловой А.В., Мамедова Ад.А. показывают, что использование съемных ортодонтических аппаратов может способствовать изменению состава микрофлоры ротовой полости [5], увеличивая вероятность колонизации *Candida*. Так, в одном из клинических наблюдений, у 60 пациентов в возрасте от 6 до 12 лет, было выявлено, что спустя 6 месяцев после начала ортодонтического лечения количество пациентов с выявленными грибами рода *Candida* значительно увеличилось. Особенно подвержены этому риску дети старше 9 лет, что подчеркивает необходи-

мость строгого соблюдения гигиенических мер при использовании съемных ортодонтических конструкций [1, 8]. Хотя исследование и подчеркивает значимость ортодонтических аппаратов как потенциально-го фактора изменения микробиоты ротовой полости, необходимы дальнейшие исследования, связанные с оценкой эффективности различных методов очистки аппаратов в предотвращении роста грибов, учетом дополнительных факторов риска, таких как питание, антибиотикотерапия и общее состояние здоровья и более детальный анализ возрастных различий и влияния конкретных типов аппаратов на микробиоту.

Таким образом, исследования подтверждают, что использование съемных ортодонтических аппаратов способствует накоплению налета и изменению микробиоты ротовой полости, включая рост *Candida spp.* Это подчеркивает необходимость строгого соблюдения гигиены и применения эффективных методов очистки. В данном контексте изучение воздействия чистящих таблеток на акриловые базы съемных конструкций приобретает особую значимость, поскольку их эффективность в удалении биопленки и предотвращении микробной колонизации может сыграть ключевую роль в снижении рисков инфекционных осложнений.

В статье учёных Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко есть информация о созданных средствах гигиены и дезинфекции протезов на основе ионов серебра. Ионы серебра обладают высокой антимикробной и фунгицидной активностью и низкой токсичностью в отношении организма человека [7]. Несмотря на перспективность использования ионов серебра, ряд аспектов их применения в гигиене полости рта остается недостаточно изученным, пока отсутствуют масштабные клинические исследования, подтверждающие долгосрочную эффективность и безопасность данных средств, учитывая различные побочные эффекты. Перспективным направлением является разработка новых биосовместимых антимикробных покрытий для полимерных материалов позволит снизить образование биопленок, сохраняя при этом механические и эстетические свойства ортодонтических конструкций [26].

Дополнительно, рассмотрение экономической стороны вопроса показывает, что использование дезинфицирующих средств является наиболее доступным и распространенным методом очистки съемных ортодонтических аппаратов [6]. Тем не менее, не все представленные на рынке препараты соответствуют современным требованиям по антимикробной активности и безопасности. Кроме того, отсутствие подтвержденных данных о влиянии некоторых импортных продуктов на материалы ортодонтических конструкций подчеркивает необходимость дополнительных исследований по их долгосрочной эффективности и безопасности.

Выводы. Использование съемных ортодонтических конструкций и протезов связано с риском микробной контаминации, что требует эффективных методов очистки. Различные методы очистки, включая механические, химические и физические, обладают определенными преимуществами и ограничениями.

Химические методы, например, использование шипучих таблеток, демонстрируют высокую эффективность в борьбе с патогенными микроорганизмами, включая *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* и *Staphylococcus aureus*. Однако исследования показывают, что их действие может быть ограничено поверхностным очищением, а длительное воздействие может приводить к изменению морфологии полимерных материалов, увеличивая их шероховатость и снижая эстетические свойства.

Механические методы, в том числе чистка щеткой и ультразвуковая обработка, позволяют эффективно удалять мягкие отложения, но не всегда обеспечивают достаточную дезинфекцию труднодоступных участков. Комбинированный подход, включающий сочетание механических и химических методов, наиболее эффективно снижает уровень микробного загрязнения, особенно в отношении зрелых биопленок.

Несмотря на многочисленные исследования, остается недостаток достоверных сравнительных данных о долгосрочной эффективности различных методов очистки. Лабораторные исследования не всегда отражают реальную клиническую ситуацию, поскольку в полости рта действуют дополнительные факторы, такие как состав слюны, колебания температуры и *pH*, индивидуальные гигиенические привычки пациента.

Таким образом, для обеспечения оптимальной гигиены съемных ортодонтических аппаратов необходим комплексный подход, включающий регулярное механическое очищение, использование шипучих таблеток, а также образовательные программы для пациентов по правильному уходу за полимерными базами. Будущие исследования должны быть направлены на оценку длительного влияния различных методов очистки на микробный состав ротовой полости, поверхностные свойства материалов, клинические исходы ортодонтического лечения и применение биосовместимых антимикробных покрытий.

Литература

1. Березина Н. В., Анохина А. В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта у детей в период ортодонтического лечения // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста: 1-ая Всероссийская научно-практическая конференция. Сборник научных статей, Казань, 09 февраля 2018 года / Казанский государственный медицинский университет; под общей редакцией Салеева Р.А. Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2018. С. 39-44. EDN XNDPSX.
2. Верендеева М. А., Костякова Т. В., Лосев К. В. Результаты определения общего гигиенического состояния пациентов со съемными ортодонтическими аппаратами // Избранные вопросы оторинола-

рингологии: Материалы научно-практической конференции, Чебоксары, 25 марта 2021 года. Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2021. С. 21-25. EDN QZBKJG.

3. Виноградова М. В., Гутникова Т. С. Сравнение частоты возникновения очаговой деминерализации эмали в зависимости от времени лечения и использования съемной и несъемной ортодонтической аппаратуры // МНИЖ. 2019. №9-1 (87). С. 101-102.

4. Карпович Е. А. Гигиенический уход за съемными протезами из термопластических материалов // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019. Т. 9, № 7. С. 294. EDN YUVASC.

5. Разилова А. В. Влияние ортодонтического лечения детей 6-12 лет съемными аппаратами на показатели микробиоты полости рта // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2022. № 1(47). С. 60-61. EDN WYIVDN.

6. Фомина, К. А., Полушкина, Н. А., Чиркова, Н. В. Профилактические мероприятия по гигиеническому уходу за съемными конструкциями из термопластических полимеров (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 3. С. 211-216. DOI 10.12737/article_59c4ae8cb46860.22941232. EDN ZGWBPF.

7. Чиркова Н. В., Морозов А. Н., Вечеркина Ж. В. Современные аспекты гигиенических мероприятий в ортопедической стоматологии. Воронеж: Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, 2019. 103 с. EDN VPHOOK.

8. Чуракова Ю. А., Антонова А. А. Влияние ортодонтического лечения съемными аппаратами у детей на свойства ротовой жидкости // Стоматология детского возраста и профилактика. 2020. Т. 20, № 1(73). С. 59-62. DOI 10.33925/1683-3031-2020-20-1-59-62. EDN NSZFZY.

9. Bizyaev A. A., Konnov V. V., Pospelov A. The effect of specialized hygiene products on the morphology of the surface of thermoplastic polymers used as the bases for removable dentures // Archiv EuroMedica. 2022. Vol. 12, No. 6. P. 27. DOI 10.35630/2022/12/6.27. EDN DALQLG.

10. Charavet C., Gourdain Z., Graveline L., Lupi L. Cleaning and Disinfection Protocols for Clear Orthodontic Aligners: A Systematic Review // Healthcare (Basel). 2022. №10(2). P. 340. doi: 10.3390/healthcare10020340.

11. Charavet C., Graveline L., Gourdain Z., Lupi L. What Are the Cleaning and Disinfection Methods for Acrylic Orthodontic Removable Appliance? A Systematic Review // Children (Basel). 2021. №8(11). P. 967. doi: 10.3390/children8110967.

12. Choi A., Dong K., Williams E., Pia L., Batagower J., Bending P., Shin I., Peters D. I., Kaspar J. R. Human saliva modifies growth, biofilm architecture, and competitive behaviors of oral streptococci // mSphere, e0077123. 2024. №1. P. 101–102.

13. de Sá J., Vieira F., Aroso C., Cardoso M., Mendes J. M., Silva A. S. The Influence of Saliva pH on the Fracture Resistance of Three Complete Denture Base Acrylic Resins // International Journal of Dentistry. 2020. № 8941876. P. 102–103.

14. Fathi H., Martiny H., Jost-Brinkmann P. G. Efficacy of cleaning tablets for removable orthodontic appliances: an in vivo pilot study // J Orofac Orthop. 2015. №76(2). P. 143-51.

15. Farhadifard H., Soheilifar S., Bakhshaei A. Plaque Removal Efficacy of Three Cleaning Methods for Removable Orthodontic Appliances: A Crossover Randomized Clinical Trial // Turk J Orthod. 2021. №34(3). C. 170-175. doi: 10.5152/TurkJOrthod.2021.20079.

16. Ghazal A. R. A., Idris G., Hajeer M. Y., Alawer K., Cannon R. D. Efficacy of removing Candida albicans from orthodontic acrylic bases: an in vitro study // BMC Oral Health. 2019. №19(1). P.71. doi: 10.1186/s12903-019-0765-x.

17. Kalyoncuoğlu Ü. T., Atik E. Impact of effervescent denture cleaning tablets on color and surface characteristics of additively manufactured and hand-cast splint materials // Clin Oral Investig. 2023. №28(1). P. 54. doi: 10.1007/s00784-023-05433-0.

18. Khawwam S. I., Al-Groosh D. H. Effect of Different Cleaning Regimes on Biofilm Formation of Acrylic-Based Removable Orthodontic Appliance: A Randomized Clinical Trial // ScientificWorldJournal. 2023. №2023. P. 9920850. doi: 10.1155/2023/9920850.

19. Le Bars P., Kouadio A. A., Bandiaky O. N., Le Guéhenne L., de La Cochetière M. F. Host's Immunity and Candida Species Associated with Denture Stomatitis: A Narrative Review // Microorganisms. 2022. №10(7). C. 1437. doi: 10.3390/microorganisms10071437.

20. Martinez Y., Ausina V., Llana C., Montiel J. M. Scientific evidence on the efficacy of effervescent tablets for cleaning removable prostheses. A systematic review and meta-analysis // J Prosthet Dent. 2024. №131(6). P. 1071-1083. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.01.031.

21. Monteiro D. R., Batista V. E. de S., Caldeirão A. C. M., Jacinto R. de C., Pessan J. P. Oral prosthetic microbiology: aspects related to the oral microbiome, surface properties, and strategies for controlling biofilms // Biofouling. 2021. №37(4). P. 353–371.

22. Morelli V. G., Oliveira V. C., Vasconcelos G. L. L., Curylofo P. A., Monteiro R. M., Macedo A. P., Pagnano V. O. Effect of effervescent tablets on removable partial denture hygiene // Am J Dent. 2023. №36(2). P. 75-80.

23. Negrini T. de C., Ren Z., Miao Y., Kim D., Simon-Soro A., Liu Y., Koo H., Arthur R. A. Dietary sugars modulate bacterial-fungal interactions in saliva and inter-kingdom biofilm formation on apatitic surface // Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2022. №12. P. 101–102.

24. Rajendran A., George R., Mathew N., Ranjith M., Nazar N. A. Comparative evaluation of efficacy of three different denture cleansing methods in reducing *Candida albicans* count in removable partial denture wearers: A randomized controlled trial // J Indian Prosthodont Soc. 2022. №22(3). P. 256-261. doi: 10.4103/jips.jips_553_21.

25. Schmutzler A., Rauch A., Nitschke I., Lethaus B., Hahnel S. Cleaning of Removable Dental Prostheses - A Systematic Review // J Evid Based Dent Pract. 2021. №21(4). P. 101644. doi: 10.1016/j.jebdp.2021.101644.

26. Timbó I. da C. G., Oliveira M. S. C. S., Lima R. A., Fechine P. B. A., Regis R. R. Development of a self-cured acrylic resin nanocomposite with chlorhexidine loaded-halloysite nanotubes for dental applications // Brazilian Journal of Case Reports. 2023. №1 P. 102–103.

References

1. Berezina NV, Anokhina AV. Profilaktika kariesa zubov i vospalitel'nykh zabolevaniy parodonta u detei v period ortodonticheskogo lecheniya [Prevention of Dental Caries and Inflammatory Periodontal Diseases in Children during Orthodontic Treatment]. Aktual'nye voprosy stomatologii detskogo vozrasta: 1-ya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Sbornik nauchnykh statei, Kazan', 09 fevralya 2018 goda [Topical Issues of Pediatric Dentistry: 1st All-Russian Scientific and Practical Conference. Collection of Scientific Articles, Kazan, February 9, 2018] / Kazanskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet; ed. by Saleev R.A. Kazan: Kazan State Medical University, 2018. P. 39–44. EDN XNDPSX. Russian

2. Verendeeva MA, Kostyakova TV, Losev KV. Rezul'taty opredeleniya obshchego gigienicheskogo sostoyaniya patsientov so s''emnymi ortodonticheskimi apparatami [Results of Assessing the Overall Hygienic Status of Patients with Removable Orthodontic Appliances] // Izbrannye voprosy otorinolaringologii: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Cheboksary, 25 marta 2021 goda [Selected Issues of Otorhinolaryngology: Proceedings of the Scientific and Practical Conference, Cheboksary, March 25, 2021]. Cheboksary: Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, 2021. P. 21–25. EDN QZBKJG. Russian

3. Vinogradova MV, Gutnikova TS. Sravnenie chastoty vozniknoveniya ochagovoi demineralizatsii emali v zavisimosti ot vremeni lecheniya i ispol'zovaniya s''emnoi i nes''emnoi ortodonticheskoi apparatury [Comparison of the Incidence of Focal Enamel Demineralization Depending on Treatment Duration and the Use of Removable and Fixed Orthodontic Appliances] // MNIZh, 2019;9-1 (87). Russian

4. Karpovich EA. Gigienicheskii ukhod za s''emnymi protezami iz termoplasticheskikh materialov [Hygienic Care of Removable Prostheses Made of Thermoplastic Materials]. Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii [Bulletin of Medical Internet Conferences]. 2019;9:294. Russian

5. Razilova AV. Vliyanie ortodonticheskogo lecheniya detei 6–12 let s''emnymi apparatami na pokazateli mikrobioty polosti rta [The Effect of Orthodontic Treatment of Children Aged 6–12 Years with Removable Appliances on Oral Microbiota Indicators]. Byulleten' Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta [Bulletin of the Northern State Medical University]. 2022;1(47):60–61. Russian

6. Fomina KA, Polushkina NA, Chirkova NV. Profilakticheskie meropriyatiya po gigienicheskomu ukhodu za s''emnymi konstruktsiyami iz termoplasticheskikh polimerov (obzor literatury) [Preventive Measures for Hygienic Care of Removable Structures Made of Thermoplastic Polymers (Literature Review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Journal of New Medical Technologies]. 2017;24:211–216. DOI: 10.12737/article_59c4ae8cb46860.22941232. Russian

7. Chirkova NV, Morozov AN, Vecherkina ZhV. Sovremennyye aspekty gigienicheskikh meropriyatii v ortopedicheskoi stomatologii [Modern Aspects of Hygienic Measures in Prosthetic Dentistry]. Voronezh: Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, 2019. 103 p. Russian

8. Churakova YuA, Antonova AA. Vliyanie ortodonticheskogo lecheniya s''emnymi apparatami u detei na svoystva rotovoi zhidkosti [The Influence of Orthodontic Treatment with Removable Appliances in Children on the Properties of Oral Fluid]. Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika [Pediatric Dentistry and Prevention]. 2020;20:59–62. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-59-62. Russian

9. Bizyaev A A, Konnov V V, Pospelov A. The effect of specialized hygiene products on the morphology of the surface of thermoplastic polymers used as the bases for removable dentures. Archiv EuroMedica. 2022;12:27. DOI 10.35630/2022/12/6.27. EDN DALQLG.

10. Charavet C, Gourdain Z, Graveline L, Lupi L. Cleaning and Disinfection Protocols for Clear Orthodontic Aligners: A Systematic Review. Healthcare (Basel). 2022;10(2):340. doi: 10.3390/healthcare10020340.

11. Charavet C, Graveline L, Gourdain Z, Lupi L. What Are the Cleaning and Disinfection Methods for Acrylic Orthodontic Removable Appliance? A Systematic Review. Children (Basel). 2021;8(11):967. doi: 10.3390/children8110967.

12. Choi A, Dong K, Williams E, Pia L, Batagower J, Bending P, Shin I, Peters D I, Kaspar J R. Human saliva modifies growth, biofilm architecture, and competitive behaviors of oral streptococci. mSphere, e0077123. 2024.

13. de Sá J, Vieira F, Aroso C, Cardoso M, Mendes J M, Silva A S. The Influence of Saliva pH on the Fracture Resistance of Three Complete Denture Base Acrylic Resins. International Journal of Dentistry. 2020, 8941876.

14. Fathi H, Martiny H, Jost-Brinkmann P G. Efficacy of cleaning tablets for removable orthodontic appliances: an in vivo pilot study. J Orofac Orthop. 2015;76(2):143-51.

15. Farhadifard H, Soheilifar S, Bakhshaei A. Plaque Removal Efficacy of Three Cleaning Methods for Removable Orthodontic Appliances: A Crossover Randomized Clinical Trial. *Turk J Orthod.* 2021;34(3):170-175. doi: 10.5152/TurkJOrthod.2021.20079.
16. Ghazal A R A, Idris G, Hajeer M Y, Alawer K, Cannon R D. Efficacy of removing *Candida albicans* from orthodontic acrylic bases: an in vitro study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):71. doi: 10.1186/s12903-019-0765-x.
17. Kalyoncuoğlu Ü T, Atik E. Impact of effervescent denture cleaning tablets on color and surface characteristics of additively manufactured and hand-cast splint materials. *Clin Oral Investig.* 2023;28(1):54. doi: 10.1007/s00784-023-05433-0.
18. Khawwam S I, Al-Groosh D H. Effect of Different Cleaning Regimes on Biofilm Formation of Acrylic-Based Removable Orthodontic Appliance: A Randomized Clinical Trial. *ScientificWorldJournal.* 2023;2023:9920850. doi: 10.1155/2023/9920850.
19. Le Bars P, Kouadio A A, Bandiaky O N, Le Guéhennec L, de La Cochetière M F. Host's Immunity and *Candida* Species Associated with Denture Stomatitis: A Narrative Review. *Microorganisms.* 2022;10(7):1437. doi: 10.3390/microorganisms10071437.
20. Martinez Y, Ausina V, Llena C, Montiel J M. Scientific evidence on the efficacy of effervescent tablets for cleaning removable prostheses. A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2024;131(6):1071-1083. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.01.031.
21. Monteiro D R, Batista V E de S., Caldeirão A C M, Jacinto R de C, Pessan J P. Oral prosthetic microbiology: aspects related to the oral microbiome, surface properties, and strategies for controlling biofilms. *Biofouling.* 2021;37(4):353–371.
22. Morelli V G, Oliveira V C, Vasconcelos G L L, Curylofo P A, Monteiro R M, Macedo P, Pagnano V O. Effect of effervescent tablets on removable partial denture hygiene. *Am J Dent.* 2023;36(2):75-80.
23. Negrini T de C, Ren Z, Miao Y, Kim D, Simon-Soro A, Liu Y, Koo H, Arthur R A. Dietary sugars modulate bacterial-fungal interactions in saliva and inter-kingdom biofilm formation on apatitic surface. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.* 2022;12.
24. Rajendran A, George R, Mathew N, Ranjith M, Nazar N A. Comparative evaluation of efficacy of three different denture cleansing methods in reducing *Candida albicans* count in removable partial denture wearers: A randomized controlled trial. *J Indian Prosthodont Soc.* 2022;22(3):256-261. doi: 10.4103/jips.jips_553_21.
25. Schmutzler A, Rauch A, Nitschke I, Lethaus B, Hahnel S. Cleaning of Removable Dental Prostheses - A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract.* 2021;21(4):101644. doi: 10.1016/j.jebdp.2021.101644.
26. Timbó I da C G, Oliveira M S C S, Lima R A, Fechine P B A, Regis R R. Development of a self-cured acrylic resin nanocomposite with chlorhexidine loaded-halloysite nanotubes for dental applications. *Brazilian Journal of Case Reports.* 2023.

Библиографическая ссылка:

Белогуров И.А., Борисов В.В., Севбитов А.В., Данышина С.Д. Применение чистящих таблеток для ухода за съемными ортодонтическими аппаратами: систематический обзор // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2026. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2026-1/1-5.pdf> (дата обращения: 26.01.2026). DOI: 10.24412/2075-4094-2026-1-1-5. EDN HFYIPH*

Bibliographic reference:

Belogurov IA, Borisov VV, Sevbitov AV, Danshina SD. Primenenie chistyashchih tabletok dlya uhoda za s"emnymi ortodonticheskimi apparatami: sistematicheskij obzor [Application of cleaning tablets for the care of removable orthodontic appliances: a systematic review]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2026 [cited 2026 Jan 26];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2026-1/1-5.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2026-1-1-5. EDN HFYIPH

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2026-1/e2026-1.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY