

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи

Латута Надежда Валерьевна

**Клинико-лабораторная оценка эффективности применения
препарата на основе наночастиц серебра для профилактики
воспалительных заболеваний пародонта у пациентов
с несъемными ортодонтическими конструкциями**

14.01.14 - Стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Адмакин Олег Иванович

Москва - 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций.....	12
1.2 Взаимосвязь ЗЧА и заболеваний тканей пародонта.....	13
1.3 Влияние ортодонтического лечения на состояние тканей пародонта.....	16
1.4 Профилактика развития заболеваний пародонта у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями.....	24
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Характеристика пациентов.....	32
2.2 Характеристика дополнительных средств.....	37
2.2.1 Характеристика «НАНаргола».....	37
2.2.2. Характеристика зубной пасты.....	38
2.3 Методы обследования и меры профилактики.....	40
2.3.1 Клиническое обследование.....	40
2.3.2 Лабораторное исследование.....	45
2.4 Оценка антимикробной активности препарата «НАНаргол».....	49
2.5 Методы статистической обработки.....	50
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	51
3.1 Результат антимикробной эффективности препарата «НАНаргол».....	51
3.2 Результаты клинического исследования.....	53
3.2.1 Оценка индексов гигиены и состояния пародонта.....	54
3.3 Результаты микробиологического исследования.....	64
3.3.1 Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении (группа сравнения – применение препарата «НАНаргол»).....	64
3.3.2. Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение (группа сравнения – применение зубной пасты «Бионика»).....	66

3.3.3 Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении (группа сравнения – применение традиционных методов профилактики).....	68
---	----

Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
ВЫВОДЫ.....	78
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	79
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	81

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Проблема профилактики заболеваний тканей пародонта представляет собой достаточно острый вопрос, с которым сталкивается каждый врач-стоматолог. Особенно актуальной данная тема становится во время любого ортодонтического лечения с использованием современной несъемной техники.

В арсенале врача-ортодонта есть множество аппаратов, как съемных, так и несъемных, для грамотного лечения любого вида патологии прикуса. В современной ортодонтии доктора стали чаще отдавать предпочтение несъемной технике, что составляет до 84% случаев лечения (Н. М.Шулькина, В. А.Ускова, М. В.Шулькин, 1999).

Безусловно, наличие несъемных аппаратов в полости рта является риском возникновения воспалительных заболеваний пародонта в 92% случаев, что является следствием ухудшения индивидуальной гигиены полости рта. Наиболее распространённым местом для скопления бактериального зубного налета являются межзубные промежутки, а также придесневая область зубов. Также близкое расположение зубной бляшки к тканям пародонта способствует проникновению продуктов жизнедеятельности бактерий и их токсинов в мягкие ткани, что в свою очередь может активировать иммунный ответ организма с образованием воспалительной реакции и привести к возникновению заболеваний пародонта (J. P.Bernimoulin, 2003).

Для своевременной профилактики заболеваний пародонта у пациентов, находящихся на длительном ортодонтическом лечении с использованием несъемных аппаратов, таких как брекет-система, качественная

индивидуальная гигиена является необходимым инструментом для обучения пациентов. (С.В.Агиевцева, 1996; С.Б.Улитовский, 2002).

Ополаскиватели для полости рта, применяемые пациентом в домашних условиях, и содержащие в своем составе антимикробные компоненты, показали свою эффективность в работах других авторов. (А.М.Соловьева, 1999; С.Б.Улитовский, 2002; В.Pretzl, 2019). Ополаскиватели выполняют целый спектр функций, которые направлены на снижение роста патогенной микрофлоры и предотвращению адгезии микробов к поверхности зубов, а также на дезодорирование полости рта, что способствует профилактике заболеваний слизистой оболочки, пародонта и твердых тканей зубов. (И.Н.Кузьмина, 2009). Однако длительное и бесконтрольное применение ополаскивателей для полости рта способно вызвать нежелательные побочные эффекты, такие как жжение слизистой оболочки полости рта, изменение вкусовой чувствительности, появление серого пигментированного налета и т. д. В связи с этим для ежедневного применения целесообразно использование ополаскивателей на основе натуральных компонентов. Одним из таких перспективных препаратов является препарат, разработанный в лаборатории МИСиС «НанАргол». Он содержит коллоидное серебро в виде наночастиц.

Серебро в виде наночастиц оказывает более эффективное действие, чем другие его формы. Коллоидные растворы серебра обладают бактерицидным, бактериостатическим, противовирусным, противогрибковым действием в отношении более чем 500 патогенных микроорганизмов. (Афони́на И.А. 2010)

Цель исследования

Повышение эффективности профилактики воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой при использовании новых наноразмерных малоконцентрированных растворов серебра.

Задачи исследования

1. Определить эффективность исследуемого раствора на основе наночастиц серебра в отношении кариесогенной и пародонтопатогенной флоры.
2. Изучить динамику гигиенического состояния полости рта после фиксации несъемной ортодонтической техники
3. Оценить влияние исследуемого препарата на патогенную микрофлору полости рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой.
4. Оценить влияние исследуемого препарата на нормальную микрофлору полости рта.
5. Оценить эффективность препарата для профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой.

Новизна исследования

Проведена оценка изменения состава биопленки полости рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой.

Проведена оценка антибактериальной активности препарата на основе наночастиц серебра в отношении патогенной и нормальной микрофлоры полости рта.

Разработан алгоритм наилучшего использования препарата на основе наночастиц серебра для профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта

Разработаны рекомендации по практическому применению препарата на основе наночастиц серебра для защиты пародонта у пациентов находящихся на ортодонтическом лечении с использованием несъемной техники.

Основные положения выносимые на защиту

1. Применение препарата на основе наночастиц серебра позволяет

снизить содержание патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в условиях “in vitro”.

2. Пациенты с несъемной ортодонтической техникой нуждаются в использовании дополнительных средств гигиены, таких как ополаскиватель полости рта для поддержания адекватного уровня гигиены полости рта и профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта.

3. Препарат на основе наночастиц серебра эффективен в качестве дополнительного средства гигиены для профилактики заболеваний тканей пародонта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой на протяжении всего срока лечения.

Практическая значимость

По результатам исследования *in vitro* установлена наиболее эффективная концентрация препарата, содержащего наночастицы серебра и выраженная степень его антимикробной активности. Полученные данные явились основанием для проведения клинико-лабораторных исследований по оценке эффективности применения данного препарата. Данные клинического и микробиологического мониторинга микробиома полости рта после установки несъемной ортодонтической техники, подтвердили высокую антимикробную активность препарата Нанаргол на патогенную микрофлору полости рта.

Доказана и обоснована необходимость применения дополнительных средств гигиены рта, в том числе ополаскивателей для поддержания адекватного уровня гигиены полости рта.

Разработаны практические рекомендации для врачей стоматологов и пациентов по использованию средств гигиены рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом клинического материала. Клинически обследовано 120 пациентов, исследовано 320 образцов для микробиологического исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждено их письменным согласием. Статистическая обработка результатов исследования проведена в соответствии с принципами доказательной медицины.

Основные положения диссертационной работы доложены на конференциях

1. Гидрозоли наночастиц металлов – перспективные антибиотики. Международная научно-практическая конференция «Современная стоматология: от традиций к инновациям» Тверь, 2018

2. Антисептические эффекты нового Бактерицидного протравочного геля. Международная научно-практическая конференция «Современная стоматология: от традиций к инновациям» Тверь, 2018

3. Оценка применения препарата, содержащего коллоидное серебро, для профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении. XIX Российский конгресс “Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии” с международным участием, секция Стоматологическое здоровье ребёнка. Москва, 2020

Апробация диссертации проведена 4 февраля 2021 года на совместном заседании сотрудников структурных подразделений Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) кафедры профилактики и коммунальной стоматологии, терапевтической стоматологии, стоматологии детского возраста и ортодонтии,

хирургической стоматологии, ортопедической стоматологии.

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы кафедры профилактики и коммунальной стоматологии и включены программу лекционных и семинарских занятий ординаторов и аспирантов Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Публикации

По теме диссертации опубликовано **9** работ, в том числе 2 работы в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, 4 статьи в международных базах данных Scopus и WoS, 2 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций, 1 патент на изобретение.

1. Karasenkov Y., Frolov G., Gusev A., Kuznetsov D., Pogorelsky I., Latuta N. Colloidal metal oxide nanoparticle systems: the new promising way to prevent antibiotic resistance during treatment of local infectious processes.//IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 3. Сер. "3rd International Youth Conference on Interdisciplinary Problems of Nanotechnology, Biomedicine and Nanotoxicology, Nanobiotech 2015" 2015. С. 012038.

2. Леонтьев В.К., Кузнецов Д.В., Фролов Г.А., Погорельский И.П., Лату́та Н.В., Карасенков Я.Н. Антибактериальные эффекты наночастиц металлов. //Российский стоматологический журнал. 2017. Т. 21. № 6. С. 304-307.

3. Frolov G.A., Karasenkov Y.N., Gusev A.A., Zakharova O.V., Godymchuk A.Y., Kuznetsov D.V., Latuta N.V., Leont'ev V.K. Germicidal adhesives with nanoparticles of metals for prevention of recurrence of caries. // Nano Hybrids and Composites. 2018. Т. 13. С. 39.

4. Леонтьев В.К., Погорельский И.П., Карасенков Я.Н., Лату́та Н.В., Бороздкин Л.Л., Стефанцова Д.С. Наномодифицированные

стоматологические материалы с антибактериальными свойствами.//Сборник всероссийской научно-практической конференции с международным участием, «Комплексный подход к лечению патологии зубо-челюстной системы». Под ред. Л.М. Железнова. 2018. С. 67-69.

5. Admakin O., Latuta N.V., Khakimova D., Prevalence white spot lesions (WSL) in patients with fixed orthodontic appliances.// Indo Am. J.P. Sci, 2018; 05(05).

6. Leont'ev, V.K., Pogorel'skii, I.P., Frolov, G.A., ...Borozdkin, L.L., Stefantsova, D.S. Antibacterial Properties of Aqueous Colloid Solutions of Metal and Metal Oxide Nanoparticles against Dental Plaque Bacteria/ //Nanotechnologies in Russia, 2018, 13(3-4), стр. 195–198

7. Леонтьев В.К., Погорельский И.П., Фролов Г.А., Карасенков Я.Н., Гусев А.А., Латута Н.В., Бороздкин Л.Л., Стефанцова Д.С. Антибактериальные свойства водных коллоидных растворов наночастиц металлов и оксидов металлов по отношению к бактериям зубного налета. //Российские нанотехнологии. 2018. Т. 13. № 3-4. С. 88-91.

8. Oleg Admakin, Nadezhda Latuta, Mouthwash Efficacy in Prevention of Periodontal Disease in Orthodontic Patients, //International Dental Journal Abstract book, 2018, с. 146

9. Патент на изобретение №272324, Российская Федерация, Протравочное коллоидное средство/ Фролов Г.А., Карасенков Я.Н., Погорельский И.П., Бороздкин Л.Л. Центроев З.С., Латута Н.В., Стефанцова Д.С. заявл. 2018137564 от 24.10.2018, опубл. 09.06.2020 Бюл. № 16

Личный вклад автора

Автором проведен анализ литературных данных по теме диссертационного исследования, сформированы группы пациентов, проведено клиническое обследование пациентов, их динамическое

наблюдение с проведением исследований по индексной оценке, в том числе - состояния эффективности гигиены полости рта и степень воспаления десны, проведен забор биологических проб для проведения микробиологических исследований. Автором проанализированы полученные результаты, проведена статистическая обработка полученных данных.

Объем и структура диссертации

Диссертация представлена на 97 листах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав – обзора литературы, материалов и методов, результатов собственного исследования и обсуждения, выводов и практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 21 рисунком и 9 таблицами. Список литературы содержит 159 источников, из них - 22 отечественные, 137 - зарубежные.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций

Проблема зубочелюстных аномалий (далее - ЗЧА) является одной из самых изучаемых в современной стоматологии. По данным на 2012 год, распространенность ортодонтических нарушений у взрослых достигает 82%. Распространенность зубочелюстных аномалий в структуре стоматологической заболеваемости находится на третьем месте после кариеса и патологии пародонта, имея тенденцию к дальнейшему устойчивому росту по данным ВОЗ (2009 год).

ЗЧА в России широко распространены. По данным различных авторов наличие ЗЧА составляет от 41,1% до 95,3%. Такое процентное распределение зависит от региона проживания пациентов. (В.М.Безруков, 2000). Другие исследователи свидетельствуют об иных данных распространенности ЗЧА, которая составляет от 35 до 60%. Не менее распространены ЗЧА и на территории других стран. Так в Финляндии, по данным M.L.Tiominen, R.J.Tiominen 1994 года, распространенность ЗЧА составила 47%; в Дании — 45% (K.R.Burgersdijk et al., 1991); Норвегии – 37% (L.V.Espeland, A.Steenvik, 1991); США – 35% (В.М.Безруков с соавт., 2000). Неравномерным является и встречаемость каждой патологии прикуса отдельно, так, например, среди европейского населения наиболее распространенным является дистальный прикус – от 27 до 32,5%, реже – глубокий прикус – 13,4%. Такие данные свидетельствуют о высокой распространенности ЗЧА среди населения, что делает их насущной проблемой. Трудно переоценить влияние ЗЧА на развитие заболеваний полости рта, также как и на развитие психосоциальных проблем у пациента, поэтому можно с уверенностью сказать, что с ЗЧА и их осложнениями может столкнуться врач каждой стоматологической специальности.

На сегодняшний день более чем в 84% ортодонтическое лечение проводится с применением несъемных ортодонтических аппаратов и техник,

которые способствуют грамотному лечению с устранением как функциональных, так и эстетических проблем. (Л.С. Персин, 2009; G.C.Neymann, 2013).

1.2 Взаимосвязь ЗЧА и заболеваний тканей пародонта

Одним из основных факторов, способствующих скоплению зубного налета, является неправильное положение зубов. риска развития пародонтита является смещение зубов. Механизм, с помощью которого дизокклюзии, и в том числе-скученность зубов, влияют на здоровье тканей пародонта, определяется исследователями скорее интуитивно, так как известно, что подобные нарушения создают плохую среду для поддержания здорового состояния пародонта за счет задержки пищи в межзубных промежутках и последующем накоплении налета (Hellgren A., 1956). Обычно это характерно для всех сегментов верхней и нижней челюсти (Ainamo J., 1972; Silness J, 1985; Alsulaiman A. A., 2018). В этом случае, воспалительные заболевания тканей пародонта будут иметь локализованный характер, в большей степени в области фронтальной группы зубов, где чаще диагностируют данную патологию (Jd B, 1995). В современной литературе результаты ранних перекрестных исследований, в которых изучали связь между параметрами воспалительных заболеваний пародонта и скученностью во фронтальном отделе зубных рядов, часто являются довольно спорными по следующим причинам: 1) использование недопустимых индексов для измерения степени и тяжести пародонтита и смещения зубов (например, составные индексы), 2) трудности в диагностике скученности и неравномерности зубных рядов, 3) большая статистическая изменчивость, вызванная малым размером выборки (Stauffer K, 2004; Poulton DR, 1961; Buckley LA., 1972; Geiger AM, 1974; Helm S, 1989; Jensen BL, 1989; Ngom PI, 2006; Abu Alhaija ES, 2006).

Alsulaiman A.A. в 2018 году показал отсутствие значимой связи между смещением резцов и глубиной пародонтального кармана или объемом потери

костной ткани. Короткий период наблюдения (140 дней), небольшой размер выборки (550 студентов-стоматологов), использование ненадежных и непроверенных методов непараметрической статистики не позволили авторам выявить корреляцию данных взаимосвязи между нарушением положения резцов и воспалительными заболеваниями тканей пародонта.

Все больше взрослых пациентов ориентированы на ортодонтическое лечение, причем, многие из них уже имеют симптомы воспалительных заболеваний пародонта (Antoun J. S., 2017). Данные изменения могут быть связаны с расширением зубного ряда в вестибулярную сторону, экстррузией, ротацией и другим изменением позиции зубов (Towfighi PP, 1997). Считается, что это происходит в случаях, когда периодонтальные связки больше не способны стабилизировать зубы при внешних воздействиях (Proffit WR., 1978). Резцы верхней челюсти особенно восприимчивы к патологической «миграции» (Cardaropoli D, 2007). Эти приобретенные окклюзионные изменения, а также любые нарушения опорно-двигательной системы, часто приводят к сложному неправильному прикусу, что требует междисциплинарного подхода в лечении (Cirelli JA, 2006; Kim YI, 2012). Заболевания пародонта не обязательно являются противопоказанием к ортодонтическому лечению при условии, что состояние тканей стабильно, однако потеря архитектоники костной и мягких тканей может представлять значительную проблему для зубочелюстной реабилитации. Предполагают, что дополнительное ортодонтическое лечение в подобных случаях может играть важную роль в создании оптимальной базы, необходимой для восстановления эстетики и функции зубных рядов (Melsen B, 2005). Ортодонтическая экстррузия, например, невосстанавливаемых зубов, может позволить пародонтологу и команде ортопед-техник использовать альвеолярный гребень и улучшить архитектуры мягких тканей (Towfighi PP, 1997). Такой подход особенно оправдан для пациентов, которым требуется установка денальных имплантатов в эстетически значимой зоне (Korayem

М, 2008). Ортодонтическое лечение, однако, может иметь и неблагоприятные эффекты, включая резорбцию корня (Baysal A, 2012) и формирование костных дегисценций (Fuhrmann R., 1996). Установка фиксированной ортодонтической аппаратуры в полости рта способствует росту ацидогенной биопленки, что увеличивает риск развития гингивита и кариес (Kim K, 2010; Topaloglu-Ak A, 2011; van Gastel J, 2008). Главный вопрос в планировании лечения любого пациента вращается вокруг количества и объема ортодонтических движений, которые может выдержать пародонт прежде, чем это станет фактором риска его заболеваний.

Перемещение зубов с помощью ортодонтических аппаратов не является безлимитным. Несколько факторов могут влиять на степень и стабильность ортодонтического движения зубов, в том числе - анатомия альвеолярной кости, давление, которое оказывает влияние на мягкие ткани, уровень прикрепления тканей пародонта, нервно-мышечные силы и связь между губами и зубами (2, 110) (Ackerman JL, 1997). Принято считать, что пределы движения зубов определяются строгими физиологическими и анатомическими принципами, нарушение которых может приводить к уменьшению поддержки тканей пародонта в общем и альвеолярного отростка, в частности. Соответственно, массивное движение зубов, превышающий так называемый «конверт несоответствия», возможно только при благоприятном ремоделировании лицевого черепа или за счет ортогнатической хирургии (Proffit WR, 1990). Однако неясно, как далеко простираются эти границы до момента создания для окружающих здоровых тканей пародонта неблагоприятных условий. Эта клиническая дилемма особенно очевидна в пограничных случаях при нарушении прикрепления десны, значительной резорбции кости и потенциальных показаниях к удалению зубов. Есть некие доказательства успешного ортодонтического лечения взрослых пациентов с тяжелой скученностью зубов и выраженной потерей тканей пародонта за счет движения зубов за пределы альвеолярного

гребня с помощью точно контролируемых силовых систем (Bassarelli T, 2001). Вероятная причина для таких благоприятных результатов кроется в изменчивости ответа тканей полости рта на различные методы лечения (Antoun J. S., 2017).

Несмотря на развитие ортодонтических методов лечения, не так много исследований посвящено изучению его связи с развитием заболеваний пародонта. Например, A.Lin (2016) описала клинический случай развития пародонтита на фоне ортодонтического лечения, однако автор связала начало заболевания не только с ношением брекетов, но и отягощенным семейным анамнезом, наличием стрессовой ситуации (обучение в медицинском университете), акцентируя внимание на мультифакторности данной патологии.

1.3 Влияние ортодонтического лечения на состояние тканей пародонта

Связь различных дизокклюзий и состояния тканей пародонта является предметом многочисленных исследований, что говорит о нерешенности данного вопроса. Нарушение прикуса влияет на ткани пародонта, и одна из целей ортодонтического лечения как раз и состоит в сохранении здоровья зубов и продление срока их службы (Mahindra R. K., 2017).

Ортодонтическое лечение способствует улучшению гигиены полости рта путем коррекции зубных рядов и уменьшения (или устранения) окклюзионной травмы. Таким образом, с одной стороны, ортодонтическое лечение приводит к стабилизации состояния тканей пародонта, так как при правильном положении зубов их ежедневная гигиена становится более простой и полноценной, что и обеспечивает адекватную гигиену полости рта и, как следствие, здоровье пародонта.

С другой стороны, ортодонтические аппараты, а также различные специфические лечебные манипуляции, способны провоцировать местный

воспалительный ответ в области мягких тканей, в том числе - десны. Близость ортодонтических приспособлений к десневой борозде, аккумуляция налета и механические препятствия, которые они создают для осуществления гигиены полости рта, еще более усложняют проведение эффективного ортодонтического лечения (J. van Gastel, 2011). Состояние полости рта, которое регистрируют у пациентов при фиксации ортодонтической техники, может способствовать персистенции хронической инфекции, сопровождающейся воспалительной гиперплазией мягких тканей, а также необратимой потере прикрепления десны (в случае постоянной резорбции костной ткани) и развитию рецессии десны.

В отношении данного вопроса существует крайне мало литературных источников и, соответственно – исследований по этой теме.

Сильная связь между аномальным положением зубов в зубной дуге и нарушениями состояния пародонта была описана ранее. Более того, было показано, что количество патогенов в тканях пародонта в передних отделах скученных зубов значительно выше, чем в области их нормального положения.

Коррекция скученности зубов может устранить любые вредные окклюзионные нарушения, которые могут дать прекрасную возможность для развития пародонтопатий (Gazit E., 1978;).

Этот факт определенно подтверждает концепцию о том, что ортодонтическое лечение может положительно влиять на здоровье тканей пародонта, предотвращать развитие его заболеваний и дает возможность проводить манипуляции по улучшению остеогенеза в области дефектов костной ткани (Brown I. S., 1973;).

В целом, основными показаниями для ортодонтического лечения являются улучшение эстетики лица и зубов, а также сохранение и поддержание здоровья последних наряду с восстановлением функции. Тем не менее, связь между окклюзией и состоянием тканей пародонта остается

спорной. Некоторые авторы обнаружили значительную корреляцию между нарушением прикуса и пародонтопатиями и предположили, что дизокклюзии являются маркерами риска заболеваний пародонта (P. I.Ngom, 2007; K.Вoorana, 2020).

Анализ литературных источников показывает противоречивые данные о влиянии нарушения окклюзии и ортодонтических аппаратов на здоровье тканей пародонта, поскольку лишь в нескольких исследованиях сообщалось о потере прикрепления в ходе ортодонтического лечения (J. Van Gastel, 2007). Было высказано предположение, что это противоречие может быть частично связано с выбором материалов и различий в используемых методах исследования. По данным A. Dannan ортодонтическое лечение в целом не оказывает отрицательного воздействия на ткани пародонта, если пациентами поддерживается высокий уровень гигиены полости рта (A.Dannan, 2005; M. U.Shirozaki, 2020).

В период между 1964 и 2007 годами было проведено достаточное количество исследований о влиянии ортодонтического лечения и возможной связи с изменениями в тканях пародонта. Таким образом, представляется целесообразным извлечь обоснованные выводы из приведенных систематических обзоров.

A. M. Vollen (2008) опубликовал два систематических обзора для решения вопроса о влиянии нарушения окклюзии и проводимого ортодонтического лечения на ткани пародонта. В первом обзоре ученый обнаружил корреляцию между нарушениями окклюзии и наличием заболеваний пародонта: так, у пациентов с более тяжелой формой дизокклюзии отмечали более выраженную стадию пародонтита. Во втором обзоре автор выявил отсутствие достоверных данных о влиянии ортодонтического лечения на здоровье пародонта. Было высказано предположение, что результаты обоих обзоров не требуют коррекции рекомендаций по ортодонтическому лечению для предотвращения развития

заболеваний пародонта, за исключением специфических нарушений окклюзии.

Пациенты, проходящие ортодонтическое лечение с помощью несъемных аппаратов, подвержены риску развития воспалительного процесса в полости рта из-за возрастающих проблем с гигиеной полости рта, так как зубной налет является основным этиологическим фактором воспаления пародонта (М.С. Goldstein, 1976). Неспособность пациента чистить зубы надлежащим образом вокруг таких конструкций способствует накоплению зубного налета, что может привести к развитию гингивита. По данным некоторых исследований продемонстрировано увеличение общего числа бактерий в слюне, *Lactobacillus*, после установки ортодонтического аппарата (Н. J.Guilford, 1984;). Аналогичным образом одно исследование показало раннее увеличение анаэробов и *Prevotella intermedia*, а также уменьшение факультативных анаэробов (В.Мелсен, 1986;).

Нерегулярный тип выравнивания зубов может сделать контроль зубного налета еще более трудным. В некоторых исследованиях обнаружена положительная связь между скученностью и заболеваниями пародонта (В.Мелсен, 1988;), в то время как в других она отрицается (К. F.Batenhorst, 1974;).

Тем не менее, эффективный контроль зубного налета является основой для хорошей гигиены полости рта. Так, R. K. Mahindra и соавт. (2017) провели исследование, которое было направлено на оценку гигиены полости рта и влияния фиксированной ортодонтической аппаратуры на здоровье тканей пародонта среди пациентов, проходивших лечение в маратхвдской популяции в Индии. Несмотря на то, что более половины пациентов (54%) чистили зубы два раза в день, гигиена полости рта была неудовлетворительной. Индекс гигиены полости рта и ортодонтический индекс гигиены у 46% пациентов в целом были высокими и имели среднее значение 65,23 и 53,56 соответственно. Этот вывод согласуется с

предыдущими исследованиями, в которых сообщалось об увеличении площади поверхности зубов, на которой виден налет после фиксации ортодонтических аппаратов (Batenhorst K. F., 1974;). Это связано с увеличением числа областей, в которых сохраняется зубной налет, и неспособностью пациента поддерживать адекватную гигиену полости рта. Однако, по мнению авторов, увеличение частоты чистки зубов автоматически не приводит к улучшению индексов. Уровень образования и мотивации пациентов, а также постоянное просвещение могут повысить показатели гигиены полости рта. Ортодонтические пациенты должны быть обучены правильному уходу за конструкциями, зубами и слизистой оболочкой, а их навыки индивидуальной гигиены должны регулярно проверяться. Так, Mahindra R. K. и соавт. (2017) полагают, что можно достичь и поддерживать высокие стандарты в области гигиены полости рта после интенсивного периода индивидуального обучения ее проведения.

С другой стороны, результаты исследования данных авторов весьма закономерны, потому что только три (6%) пациента использовали зубную нить, а восемь (16%) - межзубную щетку. Одной только зубной щетки оказалось недостаточно, чтобы полноценно очищать поверхность зубов при наличии в полости рта фиксированной несъемной ортодонтической аппаратуры, однако авторы рекомендовали продолжение использования на ежедневной основе зубной нити и зубных щеток как основополагающих компонентов гигиены.

Большие участки щечной поверхности (а иногда и язычные поверхности фиксированных зубов) покрыты адгезивными фиксаторами у пациентов с несъемной ортодонтической аппаратурой. Области, находящиеся ближе к шейке зубов по отношению к основанию кронштейна и расположенные мезиально и дистально к его корпусу, являются наиболее критическими участками для образования зубного налета. Следовательно, для оценки

гигиенического состояния полости рта необходимо использовать индексы гигиены, учитывающие наличие налета на этих участках (Heintze SD, 1999;).

Для проведения качественной гигиены пациентам помимо мотивации нужны подробные инструкции о том, как использовать соответствующую технику. Так называемый «метод очистки» был ранее рекомендован пациентам в процессе ортодонтического лечения; однако, модифицированная техника Баса (Bass) продемонстрировала лучшие результаты. Многие пациенты размещают зубную щетку слишком далеко от коронки, поэтому обычно игнорируют во время чистки треть зуба, расположенную ближе к десне, что приводит к накопления зубного налета и развитию гингивита. Поэтому всем пациентам следует дать указание очищать поверхность зубов от шейки до ортодонтического аппарата, а также оставшуюся часть коронки.

Как показывает практика, ежедневная гигиена полости рта может стать проблемой для некоторых пациентов при наличии ортодонтических конструкций. Соответственно, данной категории рекомендовано использование электрической зубной щетки.

Крайне важным при проведении ортодонтического лечения с помощью НОТ является проведение профессиональной гигиены полости рта на протяжении всего периода ортодонтического лечения.

По результатам исследования Mahindra R. K. и соавт. (2017) большинство обследованных пациентов (68%) не посещали гигиениста вовремя ортодонтического лечения. Тем не менее, была доказана эффективность профессиональной профилактики при несъемных ортодонтических конструкциях. Следовательно, необходимо проводить пациентам первичный и не однократный повторный инструктаж о соблюдении гигиены полости рта в процессе всего ортодонтического лечения. Кроме того, некоторым пациентам необходимо напоминать об очищении пришеечного отдела зубов под ортодонтическими конструкциями. Постоянное повышение осведомленности о гигиене полости рта не только

позволяет снизить распространенность и тяжесть ятрогенного повреждения тканей пародонта, но также усилить долгосрочные результаты ортодонтического лечения.

Среднее значение индекса кровоточивости в исследовании Mahindra R. К. и соавт. (2017) составило 19,14, что считается допустимым. Причиной этого может быть тот факт, что 32% пациентов все же посещали гигиениста во время ортодонтического лечения. Что касается корреляции трех основных пародонтологических индексов с полом пациентов, исследование показало, что эта связь не была значимой для общего и ортодонтического индексов гигиены полости рта, но была ощутимой для показателя кровоточивости десен ($p = 0,033$). Несмотря на то, что пациенты женского пола чаще посещали стоматолога-гигиениста, и у мужчин, и у женщин были проблемы с поддержанием и проведением надлежащего ухода за полостью рта, о чем свидетельствуют соответствующие результаты оценки гигиенических индексов. С другой стороны, 33,3% пациентов женского пола использовали для чистки межзубные средства, в то время как у мужчин этот показатель составил 15,6 %.

Также в исследовании Mahindra R. К. и соавт. (2017) рассмотрена роль питания: так, хотя доказана ее связь с развитием кариеса зубов, чем с зубным налетом или гингивитом, было продемонстрировано, что количество углеводов в рационе и частота приема пищи влияли на рост количества патогенных микроорганизмов. Механизм прикрепления и последующей колонизации на поверхности зубов некоторыми микроорганизмами также можно рассматривать как зависимый от компонентов рациона. По данным авторов, 72 % пациентов сообщили о периодическом потреблении сахара, поэтому авторы предложили провести дополнительные исследования для изучения взаимосвязи между диетой и накоплением налета у ортодонтических пациентов.

Alhaija E. S. и соавт. (2018) провели исследование пародонтального здоровья и осведомленности о нем среди ортодонтических пациентов, оценку влияния на него возраста и продолжительности ортодонтического лечения. В общей сложности авторы обследовали 297 пациентов (90 мужчин, 207 женщин), средний возраст которых составил $17,7 \pm 5,0$ лет, старше 18 лет было 119 человек, 18 лет или младше - 178. Всем пациентам были фиксированы на верхнюю и нижнюю челюсти несъемная ортодонтическая аппаратура, в среднем на срок $12,55 \pm 10,86$ месяцев (меньше 18 месяцев или больше – у 231 пациента, больше 18 месяцев - у 66). Данные были собраны с по результатам анкетирования (демографическая характеристика, осознание субъектами своего состояния здоровья пародонта, знание об основах ухода за полостью рта и отношение пациентов к лечению и клиническому обследованию). Была отмечена скудность знаний в отношении зубного налета среди ортодонтических пациентов. Только 24 пациента (8%) правильно ответили на вопросы, связанные со указанными выше критериями. Взрослые пациенты отметили негативное влияние несъемной ортодонтической аппаратуры на состояние тканей пародонта ($p < 0,001$). Длительность лечения отрицательно сказалась на отношении субъектов к фиксированным конструкциям ($p < 0,01$). Большинство пациентов продемонстрировали высокий уровень осведомленности (64%), на который влияли относительные величины ($p = 0,005$), количество зубов с рецессией десны ($p = 0,041$), пародонтальный индекс ($p = 0,000$), продолжительность лечения ($p = 0,047$) и возраст ($p = 0,008$). По результатам исследования, авторы пришли к выводу, что знания о здоровье пародонта среди ортодонтических пациентов, в основном, остаются на низком уровне, причем, существует связь между осознанием пациентами состояния здоровья мягких тканей и возрастом, продолжительностью ортодонтического лечения и субъективного отношения к нему.

1.4 Профилактика развития заболеваний пародонта у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями

В литературе описано, что 60% всех ортодонтических пациентов отмечают некоторые изменения в накоплении налета и, соответственно – биопленки, после фиксации ортодонтической аппаратуры. Поэтому многие авторы подчеркивают необходимость осуществления профилактических мер для предотвращения развития связанных с биопленкой осложнений в процессе ортодонтического лечения. Знание микробной динамики на ранних этапах ортодонтического лечения может помочь в принятии эффективных мер по предотвращению этих неблагоприятных изменений (Ren Y, 2014). Исследования, связанные с определением микробной инвазии при ортодонтическом лечении, оценивают виды, которые связаны с кариесом зубов (S.Sanpei, 2010; P.Nelson-Filho, 2011) или заболеваниями пародонта (P.Nelson-Filho, 2011, 2012). В нескольких работах изучали биоценоз полости рта после фиксации ортодонтических аппаратов (MCD. Andrucioli, 2012; K.Kim, 2010). Согласно Socransky и Haffajee, существуют специфические ассоциации среди видов бактерий в наддесневой биопленке (SS. Socransky, AD. Haffajee, 2004, 2005, 2008; M. Naginyte, 2019; C. E. Barros, 2020). Основываясь на этих отношениях, они сгруппированы в различные комплексы: фиолетовый и зеленый присутствуют при раннем формировании биопленки из-за четких моделей коагрегации. Желтый комплекс возвращается очень быстро после чистки поверхности зубов – он является промежуточным и способствует улучшению адгезии за счет точек прикрепления. Оранжевый и красный комплексы напрямую связаны с заболеванием пародонта и воспалением мягких тканей при ортодонтическом лечении (SS. Socransky, AD. Haffajee, 2008).

A. Z. N.Bergamo и соавт. (2018) провели исследование для оценки состояния пародонта, параметров микробного сообщества в слюне на ранних этапах ортодонтического лечения у пациентов, которые получили

инструкции по гигиене полости рта и должную мотивация на протяжении всего исследования при наличии постоянного динамического контроля.

В ходе исследования проводили регистрации пародонтального индекса, забор слюны до фиксации ортодонтической аппаратуры, через 30, 60 и 90 суток после у 15 пациентов. Анализ микробного состава проводили с помощью ДНК-ДНК гибридизации.

Следует подробнее остановиться на использованных Bergamo и соавт. (2018) методах профилактики заболеваний пародонта у пациентов с фиксированной ортодонтической аппаратурой.

Из критериев включения исследователи отметили следующие: отсутствие в анамнезе ортодонтического лечения, приема антибиотиков, антисептиков для полоскания рта или любых системных лекарственных препаратов и/или лечения заболеваний пародонта в последние 3 месяца до исследования, курения, клинических признаков гингивита, сопутствующей патологии, которая могла бы повлиять на состояние пародонта до фиксации ортодонтической аппаратуры. При клиническом осмотре оценивали индекс зубного налета (PI) и индекс десны (GI) в трех точках у каждого зуба (мезиобуккальная $\frac{1}{4}$ МБ, буккальная $\frac{1}{4}$ В и дистобуккальная $\frac{1}{4}$ DB) и десневой индекс кровоточивости (GBI) с использованием зонда PCPUNC-BR15 (HuFriedy из Бразилии, Рио-де-Жанейро, RJ, Бразилия). Эти показатели оценивали на разных, указанных выше сроках лечения. Стандартизированные инструкции по проведению гигиены полости рта (модифицированный метод чистки зубов по Bass) были даны всем пациентам одним и тем же исследователем. Пациентов просили чистить зубы три раза в день, после еды, и они были проинструктированы не использовать любые гигиенические средства, кроме зубной пасты и зубной нити. Контрольные осмотры были запланированы через каждые 30 суток, во время которых проводили усиление выданных инструкций. Из ортодонтической аппаратуры

применяли на верхней и нижней челюсти 0,022 3 0,028-дюймовые слоты (Dental Morelli, Sorocaba, SP, Бразилия), скобы фиксировали ортодонтическим светоотверждающим клеем (Transbond XT, 3M Unitek, Монровия, Калифорния). Также в ходе осмотров проводили забор нестимулированной слюны (1 мл) в конические пробирки для центрифуги центрифужные пробирки в утренние часы. Полученную жидкость центрифугировали в течение 30 секунд и 30 л слюны переносили в пробирку Эппендорфа (Eppendorf AG, Гамбург, Германия) с содержанием 120 л буферного раствора (10 mM Трис-HCL [Sigma-Aldrich Co., Сент-Луис, Мо]), pH 7,6). После этого 100 л NaOH (Labsynth Product Laboratories, Diaderma, SP, Бразилия). Образцы хранили при температуре 208 ° С ДНК-ДНК-гибридизации, анализ результатов проводили по методу Бергамо и соавторов (Bergamo AZ, 2017).

Авторы не отметили каких-либо статистически значимых изменений пародонтального индекса, общее число видов фиолетового и красного комплекса, а также грибов рода *Candida* снизилось к 60 суткам. Значительное уменьшение количества микроорганизмов зеленого, желтого и оранжевого комплексов отметили к 90 суткам. При специфическом анализе выявили таких представителей, как *Prevotella nigrescens*, *Pseudomonas putida*, *Fusobacterium periodonticum*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Peptostreptococcus anaerobius* и *Tanarella forsythia*, в больших объемах до фиксации и их снижение к 60 и 90 суткам. Только для *Porphyromonas gingivalis* было характерен рост концентрации к 60 суткам, при максимальных цифрах на 90е. Для групп стрептококка отметили уменьшение содержания в слюне к 60 суткам. На основании проведенного исследования микробной флоры полости рта у ортодонтических пациентов авторы отметили ведущую роль механической очистки поверхности зубов при профессиональной гигиене в снижении микробной инвазии, несмотря на регулярные осмотры, обучение индивидуальным мерам профилактики и высокий уровень мотивации пациентов.

Carvalho C. V. и соавт. (2018) провели сравнительную оценку результатов несъемными ортодонтическими аппаратами у относительно здоровых пациентов и больных агрессивной формой генерализованного пародонтита. Было обследовано и пролечено по показаниям 10 человек в каждой группе. В ходе лечения проводили исследование полости рта на предмет качества проводимой гигиены и симптомов воспалительных заболеваний пародонта: глубину пародонтальных карманов при зондировании, уровень клинического прикрепления десны, индекс кровоточивости при зондировании, нарушение прилегания пломб или ортопедических конструкций, рецидив кариеса, а также наличие не менее 24 коренных зубов. В группу исследуемых пациентов не включали беременных, кормящих, табакокурильщиков и пациентов с системными заболеваниями или принимающих лекарственные препараты, которые могут влиять на состояние пародонта. До фиксации ортодонтической аппаратуры всем пациентам проводили профессиональную гигиену полости рта, включавшую механическое удаление над- и поддесневых зубных отложений ультразвуковым скелером и инструктаж по гигиене полости рта в течение 6-8 посещений за весь период лечения. Через 45 суток после нехирургического лечения тканей пародонта проводили повторную оценку индексов гигиены и дополнительно проведено удаление поддесневых зубных отложений. На втором этапе лечения пациентам с генерализованным пародонтитом назначали системную антибиотикотерапию (250 мг метронидазола и 500 мг амоксициллина 3 раза в сутки в течение 7 суток) (Rodrigues AS, 2012). Хирургическое лечение в объеме открытого кюретажа проводили по индивидуальным показаниям с целью уменьшения глубины пародонтальных карманов и получения доступа к внутрикостным дефектам, однако авторы не осуществляли направленную костную регенерацию. Пациенты с агрессивной формой генерализованного пародонтита еще до ортодонтического лечения находились в программе строгого контроля состояния тканей пародонта.

Несмотря на то, что в группу сравнения входили пациенты без симптомов пародонтопатий, всем им проводили профессиональную гигиену полости рта и инструктаж по индивидуальной гигиене. Для исследования тканей пародонта проводили рентгенографию и оценивали объем потери костной ткани. Индекс гигиены, кровоточивости, прикрепления и глубину пародонтального кармана оценивали в шести точках у каждого зуба за исключением третьего моляра (Florida Probe System; Florida Probe, Gainesville, Fla) до ортодонтического лечения, сразу по его окончании и через 4 месяца после.

На следующем этапе непосредственно проводили ортодонтическое лечение в объеме интрузии зубов и выравнивании их рядов. Целью являлось восстановление жевательной функции и эстетики за счет закрытия диастем и создания правильной окклюзии. Были зафиксированы ортодонтические аппараты со слотами 0.022. После размещения брекетов установили никель-титановую проволоку и закрепили посредством эластических тяг. И последующей заменой на обратную никель-титановую дугу с диаметром 0.016. К третьему месяцу лечения резцы выравнивали с помощью дуги из нержавеющей стали с такими же параметрами. Для закрытия диастем применяли дуги 0.016 3 0.022 с прямоугольной распоркой. Для ношения ночью для пациентов в вакуум-формере были изготовлены ретейнеры толщиной 1 мм.

В ходе всего ортодонтического лечения пациентам обеих групп каждый месяц проводилось поддерживающая терапия у пародонтолога в объеме удаления налета с целью профилактики образования микробной биопленки и развития гингивита, а также повторный инструктаж и кюретаж пародонтальных карманов (у пациентов с АГП).

По результатам исследования авторы отметили повышение среднего времени ортодонтического лечения у пациентов с агрессивной формой

генерализованного пародонтита (в среднем 16.0 ± 1.56 месяцев), значительное улучшение индексов гигиены и кровоточивости до и после ортодонтического лечения и отсутствие значимых статистических различий между показателями обеих групп в ходе лечения. Также диагностировали уменьшение глубины пародонтальных карманов примерно на 0,3 мм и увеличения прикрепления десны на 0,4 мм после снятия брекет систем у пациентов с АГП. Отмечали различие в ходе исследования обеих групп в отношении глубины пародонтальных карманов и клинического прикрепления десны с высокими цифрами показателей в группе генерализованного пародонтита. Все изменения были ранжированы в зависимости от типа зубов, хотя снижение ГПК выявили у всех, наиболее значимое было у моляров (0,47 мм). Однако, у данных зубов обнаружили легкое увеличение рецессии (0,08 мм), тогда как премоляры и клыки оставались в стабильном положении. С другой стороны, отметили уменьшение рецессии на 0,44 мм в области резцов. У всех зубов диагностировали улучшение клинического прикрепления десны, наиболее значимо – у моляров (0,4 мм) и резцов (0,61 мм). Закономерно выявили различие между обеими группами в соответствии с числом точек измерений, где пародонтальные карманы были не менее 4- 6 мм и зона прикрепления десны от 3 мм до лечения. После лечения данные различия сохранились только в случае числа точек с пародонтальными карманами глубже 6 мм на фоне преобладания других индексов. У пациентов с АГП отметили через 4 месяца после окончания ортодонтического лечения снижение числа точек с нарушением клинического прикрепления десны (более 5 мм) по сравнению с этапом до фиксации брекетов.

Сложность анализа специальной литературы в отношении методов профилактики воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с несъемными ортодонтическими аппаратами заключается в отсутствие акцента на данную проблему со стороны исследователей, как правило,

изучают эффективность применения различных лекарственных препаратов для профилактики у пациентов вне фазы ортодонтического лечения либо ограничиваются лишь проведением инструктажа по личной гигиене и однократном осуществлению профессиональной гигиены за весь срок ношения пациентами брекетов с оценкой влияния на ткани пародонта самой ортодонтической техники, а не мер профилактики.

С этой точки зрения, на наш взгляд, являются довольно перспективными несколько работ по профилактике и лечению воспалительных заболеваний пародонта без вовлечения антибактериальных препаратов.

Так, Исаджанян К.Э. и соавт. провели обследование 110 пациентов в возрасте 20-45 лет с хроническим катаральным гингивитом и хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени. Лечение проводили с помощью бактериофага «Фагодент» и аппликаций «Метрогил дента». Анализ результатов лечения проводили с помощью сравнительной оценки индексов гигиены и состояния тканей пародонта, а также ПЦР пародонтопатогенных микроорганизмов. По данным автора, применение бактериофага продемонстрировало лучшие результаты в отношении снижения концентрации патогенной микрофлоры, особенно – в случае видов, обладающих антибиотикорезистентностью (98,2%). Было отмечено стойкое снижение индекса кровоточивости, сохранявшееся в течение года, примерно на 50% при обеих патологиях. По результатам ПЦР-диагностики выявлено уменьшение концентрации пародонтопатогенных видов даже после однократного применения бактериофага, более выраженный эффект отмечен при гингивите, чем при пародонтите (75% и 60% соответственно) (Волков Е.А., 2013, Грудянов А.И., 2016; Никитин В.В., 2014).

Резюме

Несмотря на развитие методов ортодонтического лечения, применяемой аппаратуры, остается актуальной проблема поддержания адекватной гигиены полости рта и, как следствие, профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта. Как показывает практика, наиболее часто врачи-ортодонты акцентируют внимание на проведении профессиональной гигиены полости рта и тщательном инструктаже пациентов по поддержанию хорошего уровня индивидуальной гигиены, однако по результатам исследований, это не всегда приносит желаемые результаты, и у пациентов на фоне ортодонтического лечения прогрессирует уже существующая пародонтопатология или развиваются симптомы воспаления в интактных тканях пародонта.

На наш взгляд, вопрос профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта во время ношения несъемной ортодонтической аппаратуры остается открытым и требует дальнейшим исследования с точки зрения воздействия самого лечения на костную и мягкие ткани, изменение биоценоза полости рта с последующим созданием полноценного алгоритма предотвращения развития гингивита и пародонтита у пациентов с брекет-системами.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Характеристика пациентов

На базе кафедры профилактики и коммунальной стоматологии ПМГМУ им. И.М. Сеченова в течение 4 лет в период с 2015 по 2019гг. было обследовано 300 пациентов с несъемной ортодонтической техникой, а также проведен комплекс мероприятий, направленный на профилактику развития воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с нарушениями окклюзии.

Исследования проводились с разрешения этического комитета Первого МГМУ им.И.М.Сеченова (выписка из протокола №13-19 от 13.02.2019 года). Все обследуемые давали добровольное информированное согласие на стоматологическое обследование и лечение, а также на бактериологическое исследование биоматериала.

Все пациенты были обследованы при контрольном осмотре через 1 месяц после установки брекет-систем, и выявлена неудовлетворительная гигиена полости рта у 120 пациентов, которые и вошли в наше исследование.

Возраст пациентов колебался от 15 до 26 лет. Средний возраст составил $22,5 \pm 4,4$ лет. Из обследованных 120 пациентов было 63 мужчины и 57 женщин (1,1:1). Распределение пациентов по полу и возрасту представлено на диаграмме (рис.1).

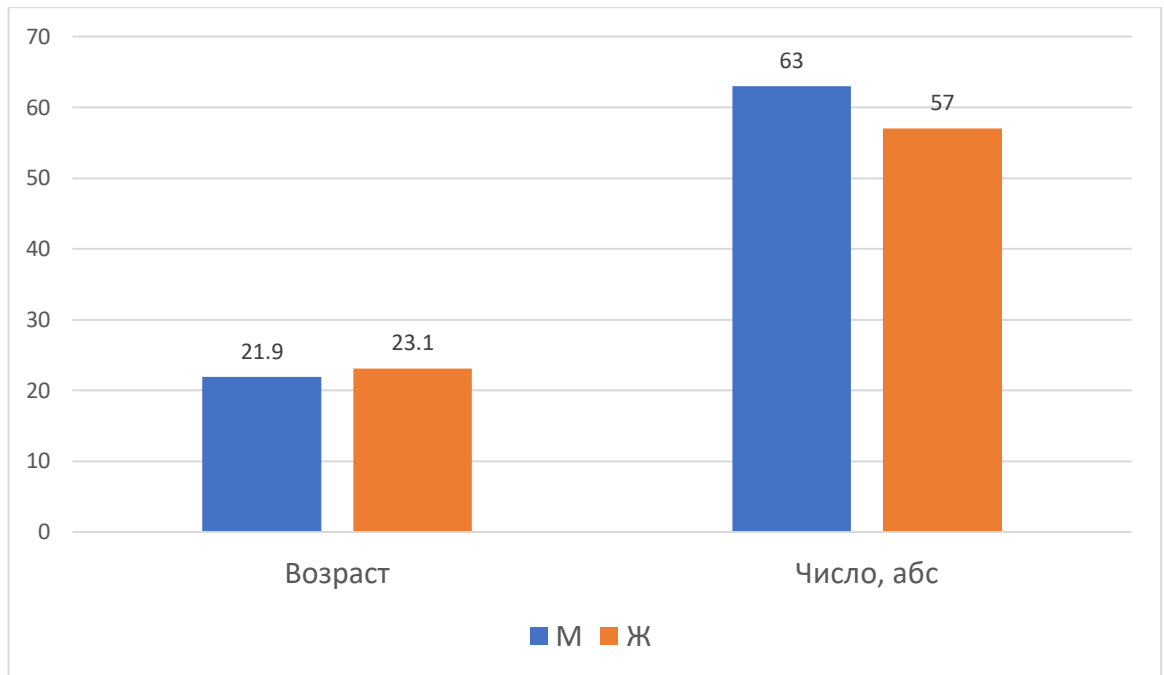


Рисунок 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту

Все пациенты проходили лечение у стоматолога-ортодонта по поводу нарушений прикуса по классификации МКБ-10 – K07.2 (Аномалии соотношения зубных дуг):

- дистальный прикус;
- смещенный прикус (передний и задний);
- открытый прикус.

Распределение пациентов в зависимости от нарушений окклюзии представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пациентов в зависимости от типа нарушения прикуса

Нарушение прикуса	Пол		Всего
	Мужчины, абс. (n=63)	Женщины, абс. (n=57)	
Дистальный прикус	21	20	41 (34%)
Смещенный прикус (передний и задний)	20	20	40 (33,3%)
Открытый прикус	22	17	39 (32,7%)
Всего	63	57	120 (100%)

В исследование были включены пациенты, проходившие лечение с помощью брекет-систем в возрасте от 15 до 26 лет, как наиболее часто обращающиеся по поводу нарушения прикуса и способные давать письменное согласие на участие в исследовании.

Критерии включения пациентов в исследование:

- Возраст от 15 до 26 лет,

- Согласие на проведение ортодонтического и профилактического лечения, участие в исследовании,
- Хорошая кооперация с лечащим врачом,
- Отсутствие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации,
- Отсутствие в анамнезе непереносимости или аллергической реакции на компоненты раствора для полоскания «НанАргол» (в том числе-серебро), зубной пасты «Бионика».

Критерии не включения пациентов в исследование:

- Возраст менее 15 лет или более 26 лет,
- Не согласие с планом ортодонтического и профилактического лечения, отказ от участия в исследовании,
- Плохая кооперация с лечащим врачом,
- Тяжелая сопутствующая патология в стадии декомпенсации или субкомпенсации

Критерии исключения пациентов из исследования:

- Несоблюдение рекомендаций и врачебных предписаний,
- Переезд или вынужденный отказ пациентов от участия в исследовании

Все пациенты были разделены на три группы случайным образом по 40 человек в каждой

В первой группе пациентам включали для профилактики заболеваний пародонта раствор для полоскания полости рта НанАргол, проводилось обучение индивидуальной гигиене полости рта.

Во второй группе пациентам назначали для ежедневного использования пасту «Бионика».

Во третьей группе (сравнения) пациентов проводили обучение индивидуальной гигиене полости рта, контролируемой чистке зубов, изучаемый раствор для полоскания полости рта не использовали.

При использовании несъемной ортодонтической аппаратуры пациентам в исследовании рекомендовали метод чистки зубов, предложенный Сахаровой Э. Б. и Абрамовой О. Ю. (2002):

- 1) начинают с вертикальных движений специальной зубной щеткой, переходят на горизонтальные – все манипуляции в области обеих ортодонтических дуг с вестибулярной стороны;
- 2) на втором этапе с помощью межзубной щетки со сменными ершиками удаляют остатки пищи под дугами брекетов в продольном направлении;
- 3) третьим этапом чистку проводят с внутренней стороны;
- 4) последними используют зубные нити (Курчанинова, 2010).

При обучении чистке зубов обращали внимание на применение ортодонтических ершиков и направление их движений, критерии контроля за адекватной гигиеной полости рта, особенно в области проблемных зон – ортодонтических замков на молярах и около шейки зуба.

После проведения профессиональной гигиены полости рта и обучения ее поддержания врачами стоматологами-ортодонтами осуществлялась фиксация брекет-систем по оптимальной методике, результаты которой были подтверждены в исследовании Хакимовой (2019): использовали лигатурные брекет-системы с прописью Roth с рабочим пазом брекетов 0,22 дюйма (0,56 мм), дополнительные материалы, такие как эластичные и металлические лигатуры и материалы фирмы «ЗМ». В процессе ортодонтического лечения проводили стандартную замену дуг. На начальном этапе лечения были поставлены круглые термоактивные никель-титановые дуги с сечением 0,012 мм (BioStarter), которые не создавали чрезмерных сил и не вызывали выраженных болевых ощущений у пациентов. На следующем этапе также

использовали термоактивные никель-титановые дуги, но большего сечения (0,14 BioStarter) в течение 10-12 недель (Курчанинова, 2010).

2.2 Характеристика дополнительных средств

2.2.1 Характеристика «НанАргола»

В основной группе пациентов (n=40) с целью профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта на фоне фиксированных ортодонтических аппаратов назначали применение раствора препарата «НанАргол» («ООО Королев Фарм», Московская обл., г.Королев) (рис.2).



Рисунок 2 - Препарат «НанАргол»

Препарат представляет собой раствор не ионного коллоидного серебра. Данный раствор является разработкой отечественных ученых и прошел весь спектр испытаний. Номер регистрации государственного образца RU.77.99.11.003.Е.001609.03.13. Дата регистрации и переоформления: 01.03.2013. Декларация о соответствии: ТС RU Д-RU.ПК04.В.00234.

Полный ингредиентный состав:

1. Металлическое серебро чистотой 99,9% Содержание серебра 0,0002%
2. Натрий лимоннокислый трехзамещенный 5,5-водный пищевой, по ГОСТ 31227-2004. Содержание 0,004%
3. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709

Из показаний к применению компанией-производителем выделены следующие заболевания и состояния: пародонтит, неспецифические заболевания ротоглотки, ношение брекет-системы, стоматит.

Использование препарата рекомендовали пациентам в следующем режиме: после чистки зубов 5 мл ополаскивателя (половина пластиковой крышки упаковки) разводили в 1 стакане воды (200 мл) комнатной температуры и осуществляли полоскание полости рта или применяли раствор в ирригаторе.

Данный метод назначали к применению 3 раза в сутки на протяжении всего лечения несъемной ортодонтической техникой.

2.2.2. Характеристика зубной пасты

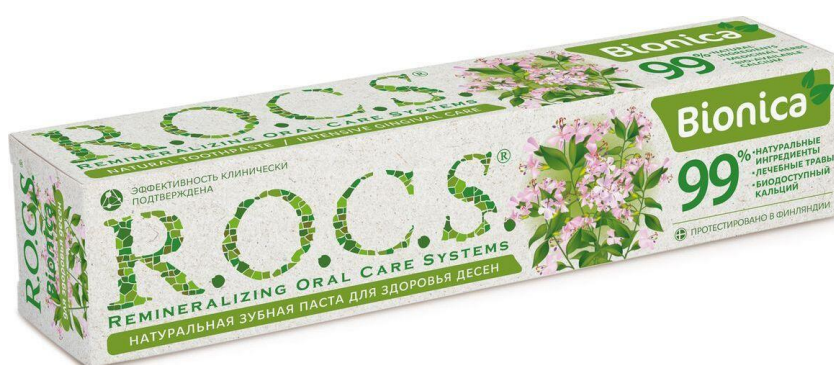


Рисунок 3 - Зубная паста R.O.C.S «Бионика»

Состав зубной пасты «Бионика» представлен в Таблице 2.

Таблица 2 - Рецепттура зубной пасты «Бионика»

№ п\п	Перечень ингредиентов	Массовая доля ингредиентов в %
1.	Вода питьевая	До 100
2.	Глицерин	20,0
3.	Сорбитол	14,0
4.	Кремния диоксид Sorbosil TC 15	4,0
5.	Ксантановая смола	1,0
6.	Дикальций фосфат дигидрат	0,9
7.	Соль «Ламинария»	3,2
8.	Масло эфирное тимьяна	0,12
9.	Отдушка	0,7
10.	Экстракт корней солодки	2,0
11.	Бетаин	1,4
12.	Кальций глицерофосфат	0,9
13.	Натрия бензоат	0,4
14.	Магния хлорид	0,4
15.	Эugenol	0,1

*жирным шрифтом выделены активные компоненты

Содержание экстрактов лекарственных трав в составе пасты «Бионика» оказывает противовоспалительный эффект, что снижает рост патогенных бактерий, и устраняет кровоточивость десен.

Использование зубной пасты рекомендовали пациентам в следующем режиме: дважды в день, утром после приема пищи и вечером перед сном.

2.3 Методы обследования и меры профилактики

2.3.1 Клиническое обследование

До непосредственного лечения с помощью несъемной ортодонтической техники всем пациентам была проведена полная санация полости рта, как терапевтическая, так и хирургическая.

Было проведено обучение индивидуальной гигиене полости рта с подбором средств и предметов. Сразу после обучения проводили оценку гигиены полости рта. Далее осуществляли фиксацию брекет-системы по вышеизложенному механизму и обучение по особенностям ухода при ее ношении.

Пациенты носили брекет-систему в течение от 12 месяцев в зависимости от первоначального нарушения окклюзии и плана лечения.

Методы оценки состояния тканей и органов полости рта, и уровня гигиены

Всем пациентам при первом обращении и на последующих визитах проводили стандартное стоматологическое обследование — внеротовое и внутриротовое.

При внеротовом исследовании оценивали конфигурацию лица, состояние кожных покровов, амплитуду открывания рта, наличие девиаций нижней челюсти и звуковых явлений в области височно-нижнечелюстных суставов (щелчки, хрусты и прочие).

При внутриротовом исследовании с помощью стоматологического зеркала и зонда после осмотра слизистой оболочки и зубных рядов оценивали эффективность домашней гигиены полости рта и состояние пародонта. с привлечением врачей стоматологов-ортодонт определяли вид зубочелюстной аномалии по МКБ 10 у каждого пациента.

Далее была выбрана методика качественной оценки домашней гигиены полости рта у каждого пациента из трех исследуемых групп. Поскольку при фиксации брекет-систем каждый брекет находится приблизительно в срединно-окклюзионном секторе, то есть в середине коронки зуба, что затрудняет качественное определение уровня гигиены с помощью стандартного индекса эффективности гигиены полости рта (далее — РНР) по стандартной методике (Рис. 4). Поэтому для грамотной оценки уровня домашней гигиены полости рта исследователями была выбрана модификация индекса РНР (далее — РНР_{мод}), описанная ниже.

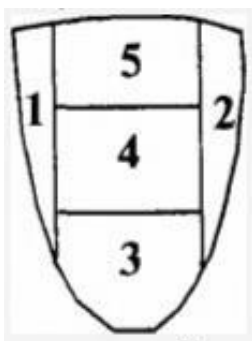


Рисунок 4 - Деление поверхности обследуемых зубов на 5 областей (1.медиальную, 2.дистальную, 3.срединно-окклюзионную, 4. центральную и 5. срединно-пришеечную) при оценке РНР (Podshadley, Haley, (1968))

При определении индекса РНР_{мод} вестибулярную поверхность зубов 15(14), 11, 25(24), 31, 35(34), 45(44) визуально делили на 4 сегмента по диагонали от крыльев брекета: срединно-окклюзионный, мезиально-контактный, срединно-пришеечный, дистально-контактный, как показано на рис. 5 Исходя из схемы РНР_{мод}, указанной на рис. 5, становится понятно, что данная модификация индекса отлично подходит для определения уровня домашней гигиены полости рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой, поэтому данный вариант индекса РНР и был выбран для дальнейшего исследования.



Рисунок 5 - Схематичное изображение секторов зуба для определения индекса РНР_{мод}

Каждый индексный зуб после высушивания с помощью пюстера окрашивали жидкостью для индикации зубного налета фирмы PresiDENT Plaque Test. После окрашивания жидкость смывали для проведения качественной оценки зубного налета на поверхности зубов, для чего каждому зубу из индексируемых присваивались коды в зависимости от количества налета

Коды оценки зубного налета

0 – отсутствие окрашивания 1 – выявлено окрашивание

Расчет индекса проводят, определяя код для каждого зуба путем сложения кодов для каждого участка. Затем суммируют коды для всех обследованных зубов и делят полученную сумму на число зубов:

$$\text{РНР} = \frac{\text{сумма кодов всех зубов}}{\text{количество обследованных зубов}}$$

При отсутствии индексного зуба окрашиванию подлежал соседний зуб, принадлежащий к той же одноименной группе зубов. Выбор первого

или второго премоляра осуществлялся с учетом доступа для визуального осмотра.

Интерпретацию индекса проводили по следующим критериям:

- 0-0,1 – идеальная гигиена полости рта;
- 0,1-1,3 – удовлетворительная гигиена, риск возникновения пролиферативных изменений пародонта с минимальными воспалительными явлениями;
- 1,4-2,5 – неудовлетворительная гигиена, риск развития кариозного процесса и его осложнений, воспалительных изменений пародонта;
- 2,6 и более – плохая гигиена ротовой полости, невозможность рационального ортодонтического лечения.

Стоит отметить, что при первичном обращении и до начала ортодонтического лечения, проведения профессиональной гигиены полости рта и обучения правильной техники чистки зубов, РНР_{мод} у всех пациентов нашего исследования не был ниже уровня 1,4-2,5.

При оценке состояния слизистой оболочки обращали внимание на область красной каймы, щек, преддверия полости рта, языка, подъязычной области, твердого и мягкого неба, наличие укорочения уздечек языка и губ, тяжей слизистой оболочки.

При оценке твердых тканей зубов выявляли кариозные и некариозные поражения по стоматологической классификации в рамках МКБ-10 с их последующим устранением.

Состояние пародонта кроме визуального осмотра осуществляли с помощью папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (далее — РМА).

Для исследования была выбрана модификация индекса РМА от Parma (1960). По данной модификации состояние пародонта определяли по следующей методике:

Водным раствором йода проводят окрашивание вестибулярной поверхности десны на верхней и нижней челюсти и определяют степень окрашивания в области каждого зуба в разных зонах слизистой оболочки полости рта: десневой сосочек, маргинальная десна, альвеолярная десна, как представлено на Рис.6

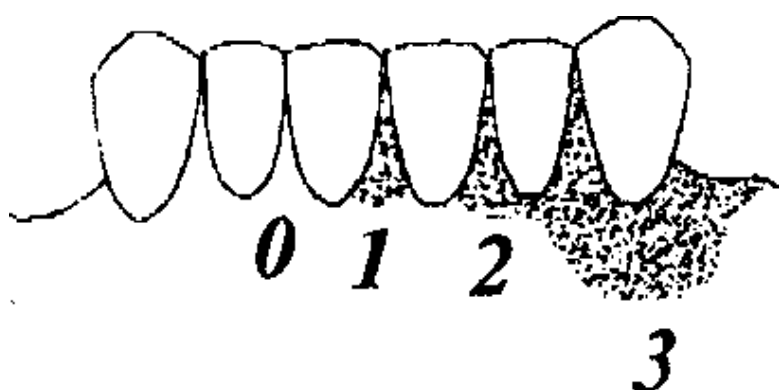


Рисунок 6 - Схематичное изображение кодов для определения степени воспаления десны

Коды и критерии оценки индекса

0 — отсутствие воспаления

1 — воспаление десневого сосочка

2 — воспаление десневого сосочка и маргинальной десны

3 — воспаление десневого сосочка, маргинальной и альвеолярной десны

Для расчета значений индекса используется формула:

Сумма кодов

РМА=-----* 100%

3*n

где n — количество зубов, которое при целостности зубного ряда рассчитывают в зависимости от возраста:

- 6-11 лет — 24 зуба
- 12-14 — зубов
- 15 лет и старше — 30 зубов

Если часть зубов в зубном ряду отсутствует, то при определении значений индекса учитываются все имеющиеся зубы в полости рта.

Интерпретация значений индекса происходит следующим образом:

- менее 33% - легкая степень гингивита;
- от 31 до 60% - средняя степень тяжести гингивита;
- больше 61% - тяжелая степень гингивита.

2.3.2 Лабораторное исследование

Микробиологическое исследование

Изучение микробиоценоза полости рта проводили с использованием классических бактериологических методов на базе бактериологической лаборатории ЦНИИС и ЧЛХ, г. Москва. Для изучения спектра и количества микроорганизмов исследовали ротовую жидкость пациентов обеих групп, забор которой проводили на следующих этапах:

- До начала лечения
- Через 1 месяц
- Через 6 месяцев

Материал для исследования забирали натошак: пациенту предлагали тщательно ополоскать полость рта гипернасыщенным фосфатным буферным раствором (10 мл), смывная жидкость была использована для приготовления разведений и прямого посева на дифференциально-диагностические среды –

кроваой и желточно-солевой агары, среды. Эндо и Сабуро, и специализированную среду для выделения лактобактерий (рис.7).



Рисунок 7 - Дифференциально-диагностические среды

Всего было исследовано 320 образцов, из них 80 – по результатам первого посещения, 80 – второго, 80 – третьего, 80 – через 6 месяцев после фиксации ортодонтической аппаратуры.

Рост факультативных микроорганизмов учитывали через 24, 48 и 72 ч инкубации (37°C и 30°C) с последующей оценкой по общепринятой методике. Для видовой идентификации микроорганизмов использовался автоматический бактериологический анализатор MicroScan Walk Away 96-plus (Siemens, Германия) (Рисунок 8).



Рисунок 8 - Автоматический бактериологический анализатор MicroScan WalkAway 96- plus (Siemens, Германия).

Качественный и количественный анализ микроорганизмов в полости рта

При микробиологическом исследовании оценивали соотношение между нормальной микробной флорой рта и микрофлорой, которую расценивали как патогенную или не типичную для рта (Таблица 1). Результаты были отображены в степенях выраженности дисбиотических изменений по классификации Хазановой В.В. с соавт. (1996), по которой различают 4 степени тяжести дисбактериоза (Таблица 3). (Рабинович И.М., 1996).

Состав микрофлоры оценивали по выявленным из биоматериала микроорганизмов с определением характера роста колоний на питательных средах и подсчета колониеобразующих единиц (КОЕ) для каждого типа микроорганизма в пересчете на 1 г (мл, см²) (логарифмы КОЕ).

Таблица 3 - Основные представители микробиоты полости рта

Виды микроорганизмов	Норма в КОЕ/см ³
Streptococcus spp.	10 ⁶⁻⁷
Lactobacillus spp.	10 ³⁻⁴
Staphylococcus aureus	0
Staphylococcus epidermidis	10 ²
Enterococcus spp.	10 ³⁻⁴
Enterobacteria	0
Дрожжевые грибы рода Candida	10 ²
Haemophilus spp.	10 ⁵⁻⁶
Neisseria spp.	10 ⁵⁻⁶
Другие условно-патогенные бактерии	0

Таблица 4 - Классификация дисбактериоза полости рта по Хазановой В.В. (1996)

Степень тяжести	Характеристика состояния микробиоты рта
Дисбиотический сдвиг	Преобладание одного вида условно-патогенного микроорганизма при сохранении нормального видового состава микрофлоры рта
Дисбактериоз I-II степени	Субкомпенсированная форма характеризуется более выраженными изменениями состава микрофлоры: выявление 2-3 патогенных видов на фоне некоторого снижения титра нормофлоры
Дисбактериоз II-III степени	Выявление патогенной монокультуры при резком снижении количества или полном отсутствии представителей нормальной (физиологической) микрофлоры
Дисбактериоз IV степени	Наличие ассоциаций патогенных видов бактерий с резким увеличением количества дрожжеподобных грибов

Дисбиотический сдвиг характеризуется незначительным изменением или повышением роста одного вида условно-патогенных микроорганизмов при сохранении нормального видового состава микрофлоры рта. Эту форму сдвига можно назвать латентной или компенсированной, при ней могут отсутствовать выраженные клинические признаки заболевания (табл.4).

При дисбактериозе первой или второй степени отмечают более серьезные изменения состава микрофлоры, выявление двух или трех патогенных видов микроорганизмов на фоне незначительного снижения титра лактобактерий. У пациентов с первой или второй степенью

дисбактериоза, как правило, уже имеются и клинические симптомы заболевания.

Для дисбактериоза третьей степени характерно определение патогенного вида микроорганизма во взятом биоматериале при резком снижении количества или полном отсутствие нормофлоры. Часто дисбактериоз третьей степени сопровождается повышенным ростом и содержанием грибов рода *Candida*.

Наличие как ассоциаций патогенных видов бактерий, так и резкого увеличение количества грибов рода *Candida* характерно для дисбактериоза четвертой степени. Клинические проявления данной степени дисбактериоза широко варьируют: на слизистой оболочке рта у этих пациентов отмечают полиморфизм проявлений — от катарального воспаления с элементами атрофии до выраженных гиперпластических налетов, типичных для псевдомембранозной формы кандидоза.

2.4 Оценка антимикробной активности препарата «Нанаргол»

Для оценки антимикробной эффективности препарата Нанаргол нами было проведено исследование его антимикробной активности (*in vitro*).

Антибактериальные свойства Препарата Нанаргол оценивались с помощью диско-диффузионного метода.

При оценке антимикробной активности использовали смешанную культуру биопленки зубного налёта. На поверхность FT – агара на основе перевара Хоттингера в чашки Петри с посевом индикаторных микробов были помещены бязевые тест – объекты, предварительно простерилизованные и пропитанные исследуемыми растворами с различным разведением, отмеченные на питательной среде порядковым номером (где Ц- цельный раствор с концентрацией серебра 1,22 мг/л, 1- $1,22 \cdot 10^{-1}$, 2- $1,22 \cdot 10^{-2}$, 1, $1,22 \cdot 10^{-3}$, 4- $1,22 \cdot 10^{-4}$, 5- $1,22 \cdot 10^{-5}$, 6- $1,22 \cdot 10^{-6}$, 7- $1,22 \cdot 10^{-7}$ мг/л). Инкубирование чашек

Петри с посевами индикаторной культуры и исследуемыми образцами проводили при температуре 37 С в течение 24 часов.

2.5 Методы статистической обработки

Создание базы данных и обработка полученного материала проводились с использованием пакетов программ Microsoft Office® 2017 (Microsoft Corporation, Seattle, USA), RStudio ((RStudio Inc., Delaware Public Benefit Corporation, Wilmington, DE, USA, GNU Affero General Public License v3, ver.3.6.0 (2019-04-26) и SPSS 10.

До начала исследования проводили расчет выборки по формуле Sample Size при уровне статистической значимости 95% ($\alpha=5\%$) и силе (β), равной 80% с учетом доступным данным научной литературы в области исследований по данной тематике при помощи RStudio для минимально значимых различий и величин переменных.

Статистически значимые различия между группами оценивали в связи с небольшим размером выборки с помощью критерия Манна-Уитни (U) при достоверности 95% ($p<0,05$) при попарных сравнениях и с помощью критерия Краскелла-Уолисса при сравнении всех трех групп. Для парных измерений в одной группе применяли критерий Уилкоксона при заданном уровне ошибки 5%. Наличие связи между определенными критериями проводили с помощью критерия Пирсона (R), ее плотность анализировали с помощью критерия Спирмена (R_s).

До проведения анализа изменения величин проводили анализ нормальности распределения с помощью коэффициента Шапиро-Уилкса.

Окончательная доводка таблиц и графиков осуществлялась средствами Microsoft Office® 2017 (Microsoft Corporation, Seattle, USA).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Результат антимикробной эффективности препарата «НАНаргол»

Среди факторов, влияющих на успех ортодонтического лечения пациентов при использовании несъемных конструкций гигиеническое состояние рта и последующий гигиенический уход, занимают важное место. Несмотря на большое разнообразие современных средств по уходу за полостью рта, поиск новых, а главное эффективных в отношении патогенных микроорганизмов средств гигиены остается открытым. Известно, что микробный фактор оказывает существенное влияние на состояние тканей пародонта и, в конечном итоге, на эффективность ортодонтического лечения.

По результатам проведенного анализа бактерицидного действия раствора «НАНаргол» в различных разведениях в отношении микробного налета, повторяющего таковой в полости рта, было выявлено ингибирующее действие на рост микроорганизмов всех концентраций серебросодержащих растворов, однако наиболее значимый эффект был получен при использовании цельного раствора и при разведении 1:100 (рис.9).



Рисунок 9 - Бактерицидная активность бязь-тестов, пропитанных коллоидными растворами серебра с различной концентрацией на вторые сутки

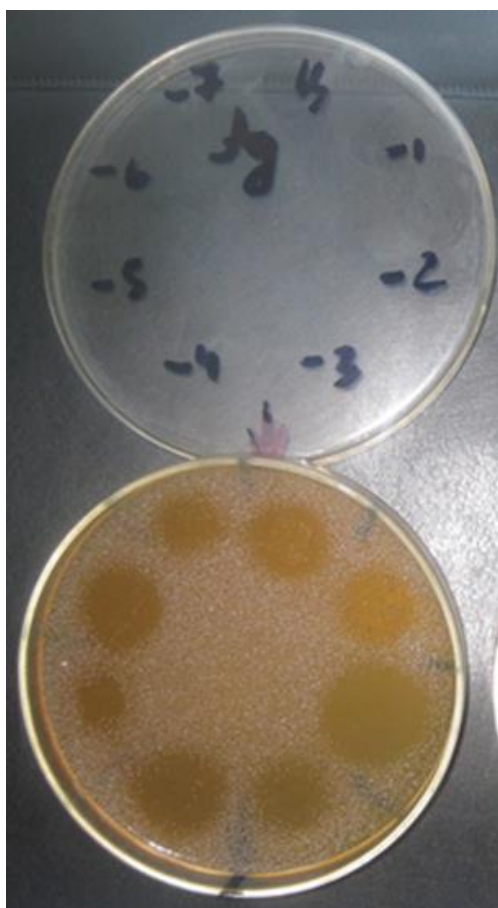


Рисунок 10 - Бактерицидная активность бязь-тестов, пропитанных коллоидными растворами серебра через 20 суток

Кроме того, бактерицидное действие нанесенных растворов коллоидного серебра сохранялся в течение 20 суток после их аппликаций. Наиболее выраженный эффект также был отмечен для разведения 1:100 (рис.10).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени антимикробной активности изучаемого средства гигиены рта, и также обнаружен пролонгированный бактерицидный эффект.

3.2 Результаты клинического исследования

Не отмечено значительного различия пациентов всех групп по возрасту ($p>0.05$), который колебался в пределах 15-26 лет. Распределение пациентов по возрасту представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение пациентов по возрасту в 3 группах исследования

Возраст/пол	Группа 1 (n=40)	Группа 2 (n=40)	Группа 3 (n=40)	Всего
Пол				
Мужчины	21 (17,5%)	21 (17,5%)	21 (17,5%)	120 (100%)
Женщины	19 (15,83%)	19 (15,83%)	19 (15,83%)	
Возраст, лет	20,45±2,49	20,52±2,42	20,4±2,21	
Мужчины	21±2,5	21±2,4	20,8±2,2	
Женщины	19,8±2,4	20±2,4	19,9±2,3	
Шапиро-Уилкс тест: p	0,67	0.03	0,13	
Краскелл- Уоллис тест: p	H=0,096 0,95			

3.2.1 Оценка индексов гигиены и состояния пародонта

Во всех 3 группах исследования отмечали положительный эффект после обучения проведения гигиены полости рта с помощью дополнительных средств и осуществления профессиональной гигиены у специалиста, однако положительный результат носил временный характер в группах применения зубной пасты и традиционной гигиены полости рта, тогда как в группе, в которой назначали для полоскания раствор «НАНаргол» отмечали сохранение хорошей гигиены полости рта и здоровых тканей пародонта в течение всего срока наблюдения.

А) Анализ индекса РНР_{мод}

В 1 и 2 группах до лечения по индексу РНР_{мод} ($M_1=2,03\pm 0,33$ и $M_2=M_1=2\pm 0,32$) отмечалась симметрия распределения значений (тест Шапиро-Уилкса: $p=0,01165$ and $p_2=0,0358$, соответственно) в выборке при неравном значении средних и дисперсии, то сравнение 1 и 2 группы проводили с помощью критерия Манна-Уитни ($W=846$, $p=0,659$, $p>0,05$ при гипотезе H_0 : уровень признака во 2 группе количественно не ниже, чем в 1). Через 30 суток отмечалось достоверное снижение индекса РНР в 1 группе ($M=0,38\pm 0,14$) по сравнению с группой 2 ($M=1\pm 0,5$) сравнения ($W=9$, $p=1,922e-14$, $p<0,01$), тенденция к которому сохранялась и через 6 месяцев ($M_1=0,08\pm 0,07$ and $M_2=0,99\pm 0,5$ соответственно; $W=68$, $p=9,278e-13$, $p<0,01$). Отмечали динамическое статистически значимое снижение индекса в 1 группе на 30 суток и через 6 месяцев ($W_1=1600$, $p=1,065e-14$, $p<0,001$; $W_2=1525,5$, $p=1,187e-12$), во 2 группе оно было выражено меньше и не значимо при сравнении результатов через 1 и 6 месяцев ($W_1=1600$, $p=1,191e-14$; $W_2=796,5$, $p=0,9766$, $p>0,05$). В 3 группе исследования, в которой назначали только проведение профессиональной гигиены было отмечено незначительное снижение индекса РНР_{мод} в течение 6 месяцев после начала лечения, причем, положительная динамика была отмечена

только лишь к концу срока наблюдения ($M1=2\pm0,32$, $M2=2\pm0,7$, $M3=1,99\pm0,82$ соответственно; $W1=763$, $p=0,7227$, $p>0,05$; $W2=853$, $p=0,6101$, $p>0,05$). При сравнении трех групп было отмечено статистически значимое различие в сторону снижения индекса РНР в группе пациентов, которым рекомендовали «НАНаргол» ($N=52,5$, $p<0,00001$). Данные представлены на рисунке 11.

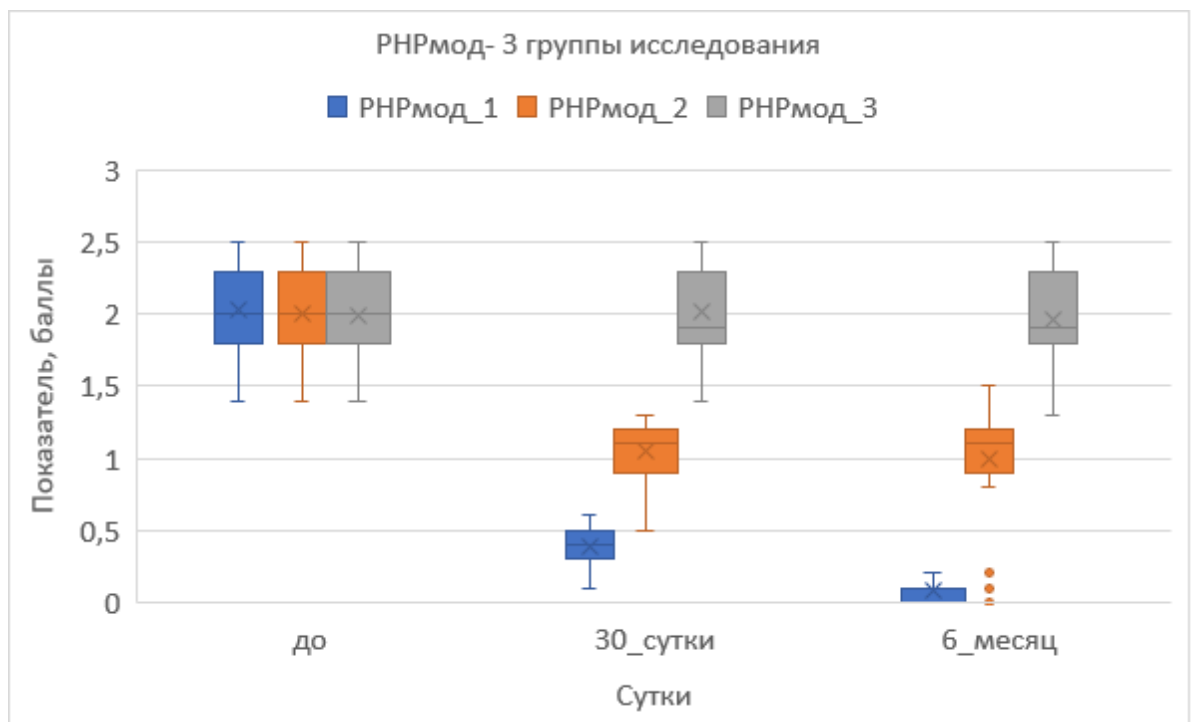


Рисунок 11 - Динамическое изменение индекса РНР в трех группах исследования

В) Анализ индекса РМА

Для индекса РМА было отмечено снижение показателя в 1й групп по сравнению со 2й группой (Медиана1= 15, Медиана2=45, $U=18$, $p<0,05$) через 30 суток после начала лечения. Данное различие сохранялось в течение 6 месяцев (Медиана 1= 15 и Медиана 2 = 65, $U=0$, $p<0,01$). В 3 группе исследования выявлено динамическое ухудшение индекса в течение 6 месяцев даже при проведении профессиональной гигиены (Медиана1=30,

Медиана₂=41,5, Медиана₃=60,5, N=70, $p<0,0001$). Отмечали динамическое статистически значимое снижение индекса в 1 группе на 30 суток и через 6 месяцев (N=26.16, $p<0,001$), во 2 группе оно было выражено меньше (N=92.98, $p<0,001$). При сравнении всех 3 отмечено стойкое и статистически значимое снижение индекса в группе пациентов, которым рекомендовали к применению раствор «НАНаргол» (N=144,3, $p<0,0001$). Результаты представлены на рисунке 12.

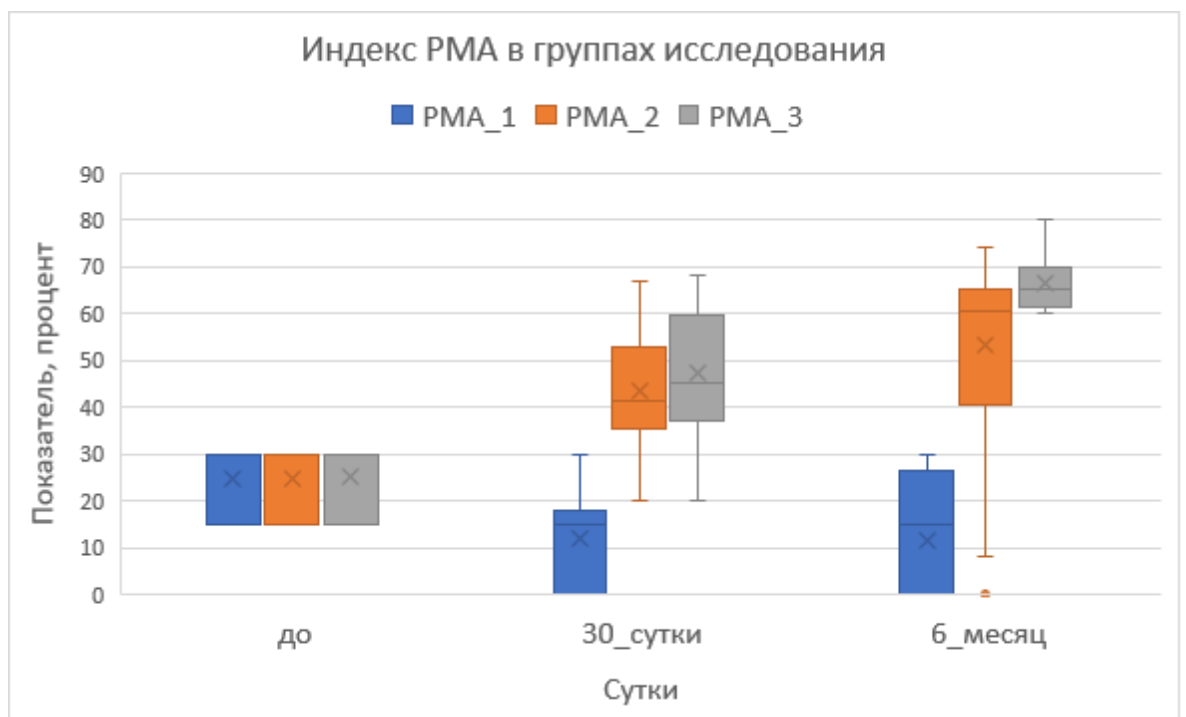


Рисунок 12 - Динамическое изменение индекса РМА в трех группах исследования

Г) Корреляционный анализ индексов гигиены и состояния тканей пародонта

Корреляция между уровнем гигиены полости рта пациентов и индексами, отражающими здоровье тканей пародонта, была изучена с помощью критерия Пирсона, а плотность данной связи - с помощью критерия Спирмана. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Корреляция между уровнем гигиены полости рта и состоянием пародонта у пациентов в 3 группах исследования

Критерий/Индекс	Группа 1 (n=40)	Группа 2 (n=40)	Группа 3 (n=40)
	RHR/PMA	RHR/PMA	RHR/PMA
Критерий Пирсона,	0,49	-0,7	-0,017
P	<0,0001	p<0,0001	0,85
Критерий Спирмана,	0,41	-0,64	-0,018
P	<0,0001	<0,0001	0,85

Как видно из таблицы 6, сильная статистически достоверная прямая связь между уровнем гигиены полости рта и состоянием тканей пародонта выявлена в группе 1, в которой пациентам назначали препарат «НАНаргол» ($R=0,49$, $R_s=0,41$, $p<0,0001$). В двух других группах корреляция была крайне слабой или даже отрицательной: во 2 группе сравнения, в которой применяли зубную пасту, связь была сильной отрицательной и статистически значимой ($R=-0,7$, $R_s=-0,64$, $p<0,0001$); в 3 группе, в которой проводили базовую профессиональную гигиену полости рта, связь индексов гигиены была слабой отрицательной и статистически не значимой ($R=-0,017$, $R_s=-0,018$, $p<0,05$). Результаты корреляционного анализа представлены на рисунках 13-15.

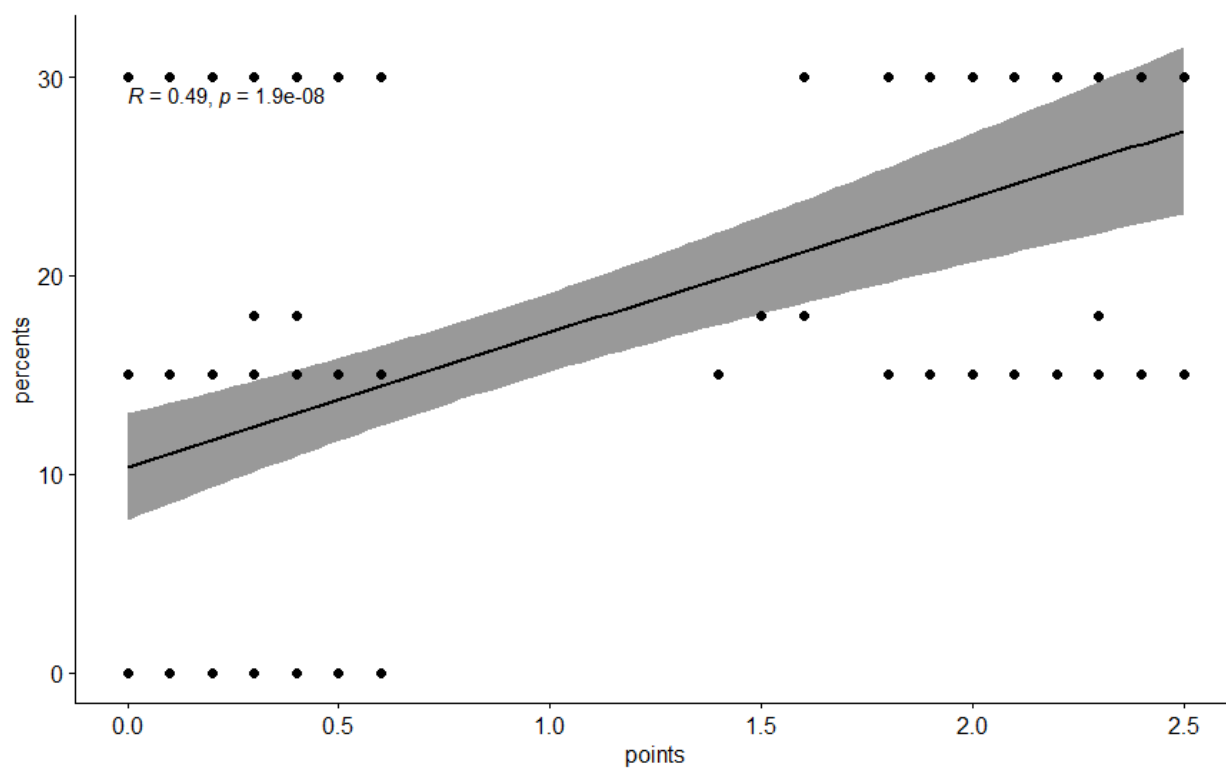


Рисунок 13 - Связь индексов РНР_{мод} и РМА в группе 1

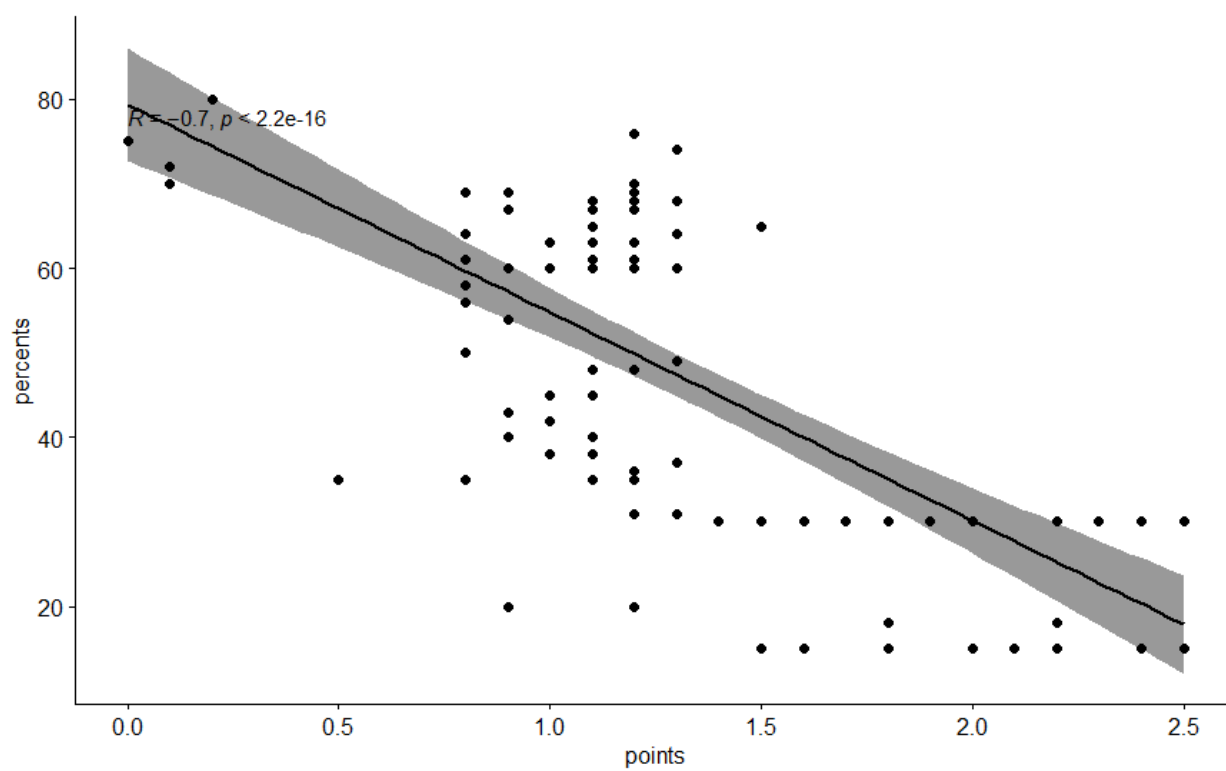


Рисунок 14 - Связь индексов РНР_{мод} и РМА в группе 2

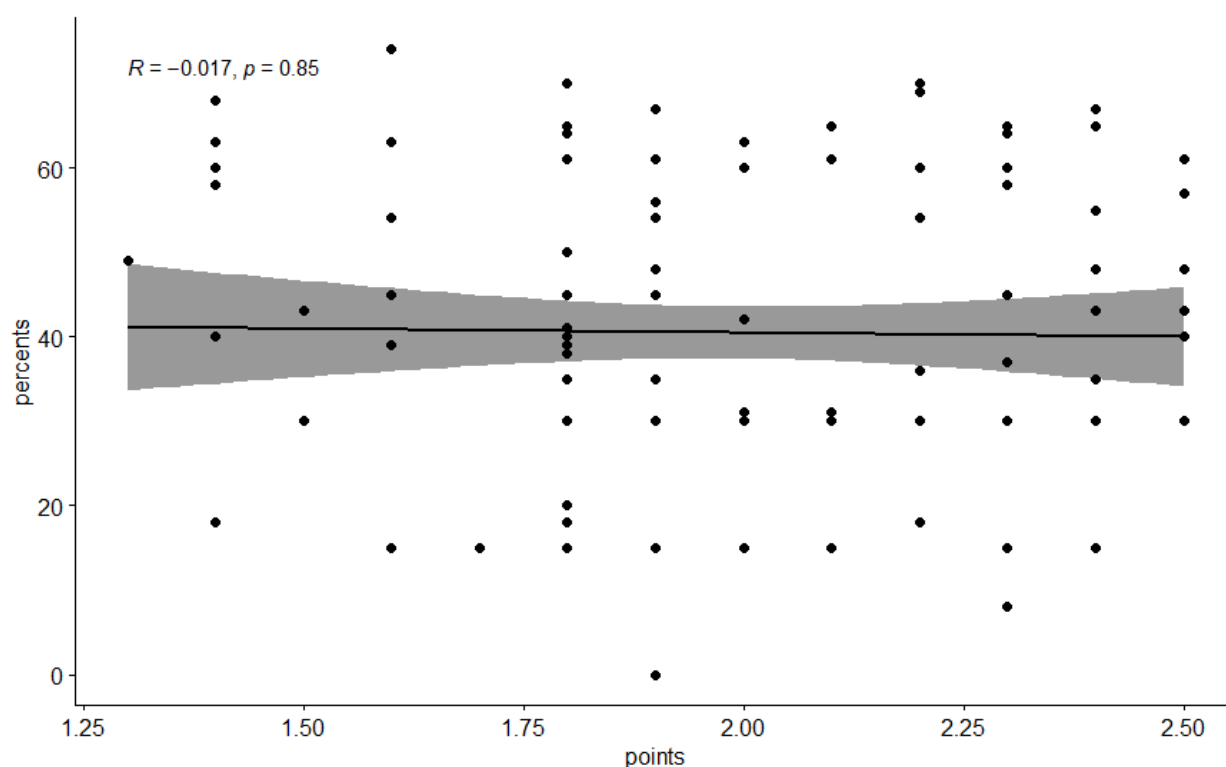


Рисунок 15 - Связь индексов РНР_{мод} и РМА в группе 3

Для демонстрации полученных результатов исследования приводим клинические примеры

Клинический пример 1

Пациентка, 26 лет, обратился к врачу-ортодонту с целью улучшения эстетики улыбки. После обследования установлен диагноз по МКБ-10 – К07.2 Аномалии соотношения зубных дуг (дистальный прикус). Были зафиксированы лигатурные брекет-системы Gemini (пропись Roth, 3M Unitek, США) на верхнюю и нижнюю челюсть. На контрольном осмотре пациентка предъявляла жалобы на кровоточивость десен при чистке зубов.

При определении качества эффективности домашней гигиены полости рта с помощью индекса РНР_{мод} были получены неудовлетворительные значения (РНР=2,1), при оценке воспалительных явлений в тканях пародонта с помощью индекса РМА исследователи получили данные, указывающие на

воспаление средней тяжести (РМА=55%) (рис.16). Было проведено обучение индивидуальной гигиене полости рта, назначен раствор Нанаргол в качестве ополаскивателя полости рта 3 раза в день ежедневно.



Рисунок 16 - Состояние полости рта пациентки при первичном обращении до начала лечения

На контрольном осмотре через 1 месяц было выявлено значительное улучшение уровня эффективности гигиены полости рта (РНР=1) и степени воспаления десны (РМА=20%) (рис.17).



Рисунок 17 - Состояние полости рта пациентки через месяц после начала полосканий раствором «Нанаргол»

Клинический пример 2

Пациент, 22 лет, обратился к врачу-ортодонту с целью улучшения эстетики улыбки. После обследования установлен диагноз МКБ-10 – K07.2 (Аномалии соотношения зубных дуг). Были фиксированы лигатурные брекет-системы Gemini (пропись Roth, 3M Unitek, США) на верхнюю челюсть, через месяц запланирована фиксация на нижней челюсти. Через месяц пациент предъявлял жалобы на кровоточивость дёсен при чистке зубов и неприятный запах изо рта (галитоз).

При определении индекса $RHR_{\text{мод}}$ были получены неудовлетворительные значения ($RHR_{\text{мод}} = 2,5$), при оценке воспалительных явлений в тканях пародонта с помощью индекса РМА была выявлена тяжелая степень воспаления ($РМА=65\%$) (рис.18). Было проведено обучение индивидуальной гигиене полости рта и назначена зубная паста с противовоспалительным действием «Бионика», ежедневно утром.



Рисунок 18 - Состояние полости рта пациента при обращении до начала лечения

На контрольном осмотре через 1 месяц было выявлено незначительное улучшение уровня эффективности гигиены полости рта ($RHR_{\text{мод}} = 2$) и степени воспаления тканей пародонта ($РМА=60\%$) (рис.19).



Рисунок 19 - Состояние полости рта пациента через месяц после начала применения зубной пасты «Бионика»

Клинический пример 3

Пациентка, 20 лет, обратился к врачу-ортодонту с целью улучшения эстетики улыбки. После обследования установлен диагноз по МКБ-10 – K07.2 Аномалии соотношения зубных дуг. Были фиксированы лигатурные брекет-системы Gemini (пропись Roth, 3M Unitek, США) на верхнюю и нижнюю челюсть.

При определении $RHR_{\text{мод}}$ мы получили неудовлетворительные значения ($RHR_{\text{мод}} = 2,1$), при оценке воспалительных явлений в тканях пародонта было выявлено воспаление легкой степени тяжести ($РМА=35\%$) (рис.20). Было проведено обучение индивидуальной гигиене полости рта.



Рисунок 20 - Состояние полости рта пациента при обращении до начала лечения

Через месяц был проведен контрольный осмотр пациентки. Положительной динамики в гигиене полости рта, также в лечении воспалительных заболеваний пародонта выявлено не было; индекс $RHR_{\text{мод}}$ составил 2,0, тогда как значение индекса РМА было 33%.



Рисунок 21 - состояние полости рта пациента через месяц после обучения индивидуальной гигиене полости рта

3.3 Результаты микробиологического исследования

3.3.1 Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении (группа сравнения– применение препарата «НАНаргол»)

Во время проведения исследования у пациентов было выделено 327 штаммов микроорганизмов. В 35,4% случаев при посеве были выявлены стрептококки, в 14,1 % случаев — стафилококки. Представители нормофлоры, такие как лактобактерии, в данном исследовании были выделены лишь у 6,5% обследованных больных. В 5,4 % были обнаружены представители семейства энтеробактерий, которые в норме в полости рта не должны встречаться, поскольку данный вид микроорганизмов является парадонтопатогенным. Грибы рода *Candida* были выделены в 11,1 % случаев от общего количества штаммов микроорганизмов. В 12,1 % случаев были обнаружены энтерококки, в 12,2% - нейссерии и в 4,2 % гемофильная палочка, споровые виды составили 1,0%. от всех выделенных штаммов. Результаты динамического изменения видового состава микрофлоры у пациентов с несъемной ортодонтической техникой представлены в Таблице 7.

Таблица 7 - Изменения видового состава микрофлоры полости рта в динамике при применении раствора «НанАргол» в течение 1 месяца (n=40)

Виды микроорганизмов	I иссл.		II иссл.		III иссл.	
	абс n=327	%	абс n=281	%	абс n=266	%
<i>Streptococcus mitis</i>	40	12,2	40	14,2	40	15,0
<i>Streptococcus salivarius</i>	40	12,2	40	14,2	40	15,0
<i>Streptococcus mutans</i>	14	4,3	9	3,1	11	4,3

Продолжение таблицы 7.						
Streptococcus sanqius	10	3,2	14	5,0	10	3,7
Streptococcus vestibularis	11	3,5	8	2,7	5	1,8
Lactobacterium	21	6,5	23	8,1	25	9,4
Staphylococcus hemolyticus	3	0,9	-	-	1	0,4
Staphylococcus aureus	16	4,8	9	3,1	12	4,7
Staphylococcus epidermidis	28	8,4	25	8,9	25	9,6
Enterococcus	39	12,1	32	11,4	35	13,0
Escherichia coli	3	0,9	-		-	-
Klebsiella pneumonia	10	3,2	9	3,1	-	-
Enterobacter	4	1,3	3	1,2	-	-
Candida spp	36	11,1	26	9,2	18	6,7
Actinomyces spp.	7	2,2	5	1,7	4	1,4
Neisseria spp.	40	12,2	40	14,2	40	15,0
Bacillus pumilus	2	0,7	-	-	-	-
Bacillus megasterium	1	0,3	-	-	-	-

Количество стрептококков через 1 месяц динамического наблюдения возросло на 4,4%, так же увеличилось количество лактобактерий до 9,6% случаев. Уровень обнаружения стафилококков практически не изменился. Выраженным позитивным моментом стало снижение до 0% представителей семейства энтеробактерий и грибов рода Candida до 6,7%, по сравнению с 11,1% при первичном исследовании. Тем не менее, количество Enterococcus spp. оставалось высоким на протяжении всего исследования. В целом было отмечено, что ежедневное двух- или трехкратное применение ополаскивателя для полости рта фирмы «НанАргол» не только не вызывает

негативного воздействия на микрофлору рта, но и способствует ее нормализации (о чем свидетельствует снижение частоты обнаружения грибов рода *Candida* и представителей семейства кишечных бактерий), при сохранении представителей нормальной микробной флоры. Такое действие препарата может быть связано не только с механическим очищением поверхности зубов от микроорганизмов во время полоскания, но и его антимикробным воздействием.

3.3.2. Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение (группа сравнения– применение зубной пасты «Бионика»)

Применение различных компонентов, входящих в состав зубных паст снижает адгезию микроорганизмов. (В.Н.Иванов, 2005; А.С.Арутюнов, 2020). К этим соединениям можно относиться протеолитический растительный фермент бромелайн. Благодаря антиоксидантным и противовоспалительным свойствам растительные экстракты также обладают антимикробным воздействием, повышают иммунный ответ организма, стимулируют процессы регенерации тканей, уменьшают силу и скорость воспалительных реакций (Е.И.Гончарова, 2015).

У большинства (n=24) пациентов группы сравнения, в которой применяли зубную пасту «Бионика», диагностировали дисбактериоз 1-2 степени тяжести. Эта тенденция сохранялась на протяжении всего периода наблюдения. К моменту 3-го исследования было отмечено увеличение числа пациентов в 3-ей степени тяжести дисбиоза (табл. 4, 7-8). При сравнении результатов основной и группы сравнения следует отметить, что результаты у пациентов в последней были несколько хуже, чем в основной группе.

При оценке динамики изменения видового состава микрофлоры полости рта группы сравнения под влиянием средств гигиены для полости рта с различным механизмом действия отмечена та же тенденция, что и в основной группе. К 30 дню наблюдения видовое представительство нормофлоры было сохранено, а количество патогенных и нетипичных видов бактерий для рта видов снизилось. Так же у пациентов этой группы отмечено снижение процентного содержания представителей энтеробактерий при посеве материала из полости рта.

Однако как в основной, так и в контрольной группе сохранялся невысокий процент *St. aureus*. Это, скорее всего, связано с устойчивостью *St. aureus* к действию ополаскивателя «НанАргол» и активным компонентам средств гигиены рта. Этот возбудитель часто служит одним из этиологических факторов развития воспалительных явлений во многих тканях и системах организма и обладает устойчивостью ко многим антимикробным препаратам; врачам-стоматологам стоит учитывать наличие данного микроорганизма в полости рта и включать в схему профилактических мероприятий у пациентов с несъемной ортодонтической аппаратурой более активных в его отношении препаратов (табл.8).

Таблица 8 - Изменения видового состава микробиоты в группе сравнения («Бионика») (n=40)

Виды микроорганизмов	I иссл.		II иссл.		III иссл.	
	абс n=47	%	абс n=39	%	абс n=48	%
<i>Streptococcus Mitis</i>	6	12,8	6	15,4	6	12,5
<i>Streptococcus salivarius</i>	6	12,8	6	15,4	6	12,5
<i>Streptococcus mutans</i>	2	4,3	-		2	4,2

Продолжение таблицы 8.						
Streptococcus sanqius	4	8,1	4	10,3	3	6,3
Streptococcus vestibularis	1	2,1	2	5,1	4	8,3
Lactobacterium	2	4,3	2	5,1	2	4,2
Staphylococcus hemolyticus		-	1	2,6	-	
Staphylococcus aureus	1	2,1	-		2	4,2
Staphylococcus epidermidis	5	10,6	3	7,7	5	10,4
Enterococcus	6	12,8	5	12,8	5	10,4
Escherichia coli	-	-	-		-	
Klebsiella pneumonia	1	2,1	-		-	
Enterobacter	1	1,2	-		-	
Candida spp.	3	6,4	2	5,1	3	6,3
Actinomyces spp.	2	4,3	1	2,6	3	6,3
Neisseria spp.	6	12,8	6	14,4	6	12,5
Bacillus pumilus	-		-		-	-
Bacillus megasterium	-		-		-	-

3.3.3 Результаты изучения состояния микробиоты полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении (группа сравнения– применение традиционных методов профилактики)

Распределение пациентов с установленной несъемной аппаратурой в основной группе, в которой осуществляли традиционные методы

профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта, в зависимости от степени выраженности дисбиотических изменений представлено в таблице 9.

Таблица 9 - Состояние микрофлоры полости рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой в динамике наблюдения (в %) (n=40)

Степень дисбиоза	1 группа		2 группа		3 группа	
	Абс	%	Абс	%	абс	%
Дисбиотический сдвиг	11	28,4	14	35,1	10	25,7
Дисбактериоз 1-2 степени	24	60,8	24	59,5	26	66,2
Дисбактериоз 3 степени	4	10,8	2	5	3	8,1
Дисбактериоз 4 степени	-	-	-	-	-	-

Оценивая видовой состав микрофлоры полости рта у пациентов во время первичного исследования, исследователи обнаружили, что ни один обследованный материал, взятый от пациентов не соответствовал показателям нормы, также у 28,4% испытуемых был - обнаружен дисбиотический сдвиг. У большинства пациентов, было отмечено преобладание дисбактериоза I-II степени (60,8%). Дисбактериоз III степени тяжести был отмечен в 10,8% случаев.

Обследование тех же пациентов через 14 дней свидетельствовало об улучшении состояния микробиоценоза. Количество пациентов с тяжелой или третьей степенью дисбактериоза снизилось в два раза и составило 5,4%. В то

же время было отмечено возрастание на 6,7% числа пациентов, у которых был установлен дисбиотический сдвиг. Данный результат был интерпретирован исследователями как переход дисбиоза третьей степени тяжести в более легкую форму. Процент пациентов с дисбактериозом первой или второй степени изменился незначительно.

Изменения состояния микрофлоры полости рта через 1 месяц характеризовались следующим: количество пациентов с состоянием дисбиоза первой или второй степени возросло до 66,2% случаев, что превысило даже исходные показатели. По нашему мнению, это, скорее всего, связано со снижением мотивации пациентов по проведению индивидуальной гигиены полости рта так же, как и за брекет-системой. Наличие брекет-систем во рту создает дополнительные ретенционные пункты для накопления налета и создания благоприятных условий для развития микробной биопленки не только на зубах, но и на элементах ортодонтических конструкций и в то же время это затрудняет ежедневный уход за полостью рта.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время микробная флора рассматривается как важнейший «орган» гомеостаза организма, оказывающий влияние на физиологию и морфогенез человека. Для характеристики микробиоценоза отдельных органов и систем организма человека, а также особенностей генетического материала и взаимоотношений внутри экологической ниши в определенный период времени и на определенной географической территории используют два термина: микробиом и микробиота. Микробиом – это совокупность микроорганизмов, их геномы и другие абиотические факторы, связанные с микроорганизмами в конкретной среде обитания. Микробиота - это экологическое сообщество комменсальных, симбиотических и патогенных микроорганизмов в среде обитания (Е.Л.Никонова, 2019)

Ключевыми особенностями микробиоты рта являются их разнообразие и место нахождения. Микробиота рта - экосистема, где представлено более чем 750 видов различных микроорганизмов. Микроорганизмы рта локализуются в различных экологических нишах: слюна, мягкие ткани (слизистая оболочка рта, язык) зубной налет, который образуется не только на зубах, но и на ортопедических конструкция, имплантатах, на элементах ортодонтической аппаратуры. Микрофлору полости рта характеризуют циклические изменения, что связано с образованием зубного налета, который обладает всеми свойствами для первоначального образования микробной биопленки. Слюна представляет собой планктонную фазу микробиоты рта и является основным источником непрерывной бактериальной реколонизации различных поверхностей рта. Процесс образования микробной биопленки в полости рта идет неравномерно: например, на слизистой оболочке полости рта в тех участках, где она подвергается ороговению, микроорганизмы образуют лишь один слой, тогда как на зубах и в участках слизистой оболочки с минимальным ороговением процесс образования микробной

био пленки протекает очень активно. Исключением является лишь спинка языка, которая является местом скопления бактерий.

Микробная био пленка представляет собой колонии микроорганизмов в тесной взаимосвязью друг с другом, адгезированных на различных поверхностях, чаще всего в жидкостной среде. Необходимым фактором для развития био пленки является питательная среда для поддержания метаболизма всех микроорганизмов, входящих в ее состав. (J.A.Aas, 2005).

Видовой и количественный состав микробиоты рта достаточно постоянен. Однако существует ряд условий, при которых количество и видовой состав микробиоты может изменяться, вызывая дисбаланс. Изменения микробиоты полости рта всегда вторичны и наблюдаются при заболеваниях слизистой оболочки рта, хроническом генерализованном пародонтите, множественном кариесе. Например, при установлении брекет-системы, новые искусственные поверхности способствуют значительному увеличению уровня бактерий, таких, как: *Str.mutans* и *C.albicans* (C.V.Tapia, 2019; Y.Farkash, 2019; Y.Zheng, 2016; M.Marczyńska-Stolarek, 2019; M. A. H.Al-Oebady, 2019).

Ортодонтическое лечение с использованием различных несъемных техник, таких как брекет-система, является фактором риска возникновения заболеваний пародонта в 92% случаев. Поскольку наличие любого ортодонтического аппарата во рту является ретенционным пунктом для адгезии микроорганизма с последующим образованием микробной биопленки, гигиена полости рта значительно ухудшается (Л. Ю.Орехова, 2004).

Систематический уход за полостью рта необходим как основной способ устранения зубного налета, и, следовательно, для профилактики воспалительных заболеваний пародонта (С.Б.Улитовский, 2002).

Клинический опыт многих ортодонтон указывает на серьезное и стремительное ухудшение гигиены полости рта у пациентов с низкой

мотивацией и с наличием любой несъемной ортодонтической техникой, что в свою очередь является предрасполагающим фактором к развитию заболеваний пародонта. Причиной развития осложнений может являться большое количество ретенционных пунктов, которые и представляют собой ортодонтические аппараты. Большое количество мелких элементов и труднодоступных для очищения мест на брекет-системе в частности способствует образованию большого количества зубного налета не только на эмали зубов, но и на самих ортодонтических аппаратах. При формировании на эмали зубов микробной биопленки, представляющей собой плотную агрегацию бактерий, их продукты метаболизма бактерий воздействуют на ткани пародонта, вызывая как воспалительный, так и иммунный ответ организма. (J. P. Bernimoulin, 2003; A. Machorowska-Pieniążek, 2016, 2019).

Среди факторов, влияющих на видовой и количественный состав микробиоты рта, важнейшее место занимает гигиенический уход за полостью рта (Q. Wang, 2019; R. Hadj-Namou, 2020; H. Lu, 2018; R. Chawla, 2018).

Помимо зубной пасты для ежедневного ухода в настоящее время широко используют ополаскиватели. Ополаскивающие средства помогают в уходе за зубами и деснами, способствуют более эффективному очищению межзубных промежутков от налета, частичек пищи, придают дыханию свежесть. Это особенно важно для пациентов, которые носят брекет-системы или зубные протезы. В состав ополаскивателей входят активные вещества, способствующие оказанию лечебного эффекта на ткани полости рта. Зубные пасты и ополаскиватели, в состав которых входят антисептики, такие как хлоргексидин биглюконат, триклозан или ацетилпиридинхлорид широко применяются пациентами. Эти средства личной гигиены полости рта обладают антимикробным эффектом, но к сожалению их применение подавляет рост как патогенной, так и нормальной флоры полости рта.

Результаты проведенных исследований Дмитриева А.Ю. (2018 г) свидетельствуют о том, что зубная паста «Бионика» оказывала антимикробное воздействие на исследуемые штаммы микроорганизмов: *C. albicans* и *Str. mutans*. Но в то же время зубная паста «Бионика» не оказывала должного антимикробного воздействия на развития штаммов *E. coli*, *S. aureus* и *Ps. aeruginosa*.

Однако, длительное и неконтролируемое использование этих средств способствует развитию дисбиоза и резистентности к антимикробным агентам, что, в свою очередь, снижает эффективность данного лечения и отрицательно влияет на процессы регенерации (Е.Г.Сабанцева, 2019).

В последние годы появился отечественный, специально разработанный раствор для полоскания полости рта «НанАргол» (ппроизводитель) Это инновационный препарат, который в качестве действующего вещества содержит ионы серебра и обеспечивает антисептический эффект в результате воздействия на наиболее агрессивные виды микроорганизмов в полости рта.

Для изучения влияния различных консервативных методов поддержания хорошей гигиены полости рта проведено изучение динамики состояния тканей пародонта и показателей индексов гигиены полости рта у пациентов с различной патологией прикуса, проходивших ортодонтическое лечение с помощью несъемной аппаратуры

Под нашим наблюдением находилось 300 пациентов, проходивших ортодонтическое лечение несъемной техникой, из которых в исследование вошли 120 пациентов (57 женщин и 63 мужчины в возрасте от 15 до 26 лет). Выбор возрастной группой был обоснован наиболее частым осуществлением ортодонтического лечения именно у данной категории лиц, что не противоречит данным литературы, например, в исследовании Матлаевой А.С. по изучению особенностей микробиоты полости рта при ношении несъемных ортодонтических аппаратов (2018) основной акцент делали на

детской группе, однако она захватывала интервал 15-17 лет, как и часть пациентов в нашей работе. В исследовании И.М.Макеевой и Т.В. Геворкян (2014) по оценке состояния тканей полости рта при лечении зубоальвеолярных деформаций с использованием капп и брекет-систем возраст пациентов колебался в пределах от 17 до 44 лет, однако стоит отметить, что в случае съемной ортодонтической аппаратуры поддерживать хорошее состояние полости рта пациентам проще.

Все пациенты были разделены на 3 группы: в первой группе пациентам кроме повторяющегося проведения профессиональной гигиены полости рта и обучения ее поддержания в домашних условиях назначали после чистки зубов полоскания 2-3 раза в сутки 3 мл ополаскивателя «НАНаргол» или применение раствора в ирригаторе на протяжении всего лечения несъемной ортодонтической техникой; в 2 группе пациентам назначали к применению ежедневно по вечерам зубную пасту «Бионика», содержащую протеолитический фермент и обладающую антисептическим действием; во 3 группу вошли пациент, которым проводили периодические сеансы профессиональной гигиены и коррекцию обучения поддержания хорошей гигиены полости рта;

Выбор средств профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой был основан на результатах других исследований по применению специальных зубных паст и ополаскивателей с антисептическим действием при пародонтитах и гингивитах различной этиологии, не только на фоне ортодонтического лечения, например, в работе Лапатиной А.В. (2010) проводили исследование различных растворов, таких как хлоргексидин биглюконат, триклозан, композиций эфирных масел, в лечении пациентов с хроническими пародонтитом, а в исследовании M. W. Beerens (2018) проводили изучение воздействие реминерализующего действия специальной зубной пасты на состояние полости рта у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение.

В своей работе результаты проведенного лечения мы оценивали как клинически (определение индексов гигиены полости рта и состояния тканей пародонта), так и по данным лабораторных методов исследования-бактериологического и бактериоскопического для качественного и количественного анализа микроорганизмов в области тканей пародонта до и на этапах ортодонтического лечения во всех 3 группах.

Из индексов мы оценивали РНРмод и РМА, как наиболее важные для достижения цели нашей работы. Как правило, по данным иностранных источников литературы при анализе результатов лечения пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта используют коэффициенты GI, индекс бляшки, глубину кармана при зондировании и кровоточивость при нем (А. Z. N.Bergamo, 2019). Отечественные ученые применяют РНР, API (А.В.Лапатина, 2010), в одной работе проводили анализ индекса Брекета-Улитовского, разработанного специально для ортодонтических пациентов (А.С.Матлаева, 2018). Как правило, корреляции между индексами не оценивают, хотя, на наш взгляд, для ортодонтических пациентов она очевидна.

По мнению зарубежных авторов, которые, в основном, изучают изменения уровня гигиены полости рта ортодонтических пациентов при ношении различной съемной и несъемной техники и ее связи с развитием гингивита, нет прямой зависимости заболеваемости от используемого аппарата, а выполнение рекомендации лечащего врача и кооперация с врачом-стоматологом-гигиенистом способна снизить ее до нуля (А. С. Р.Мадариага, 2020)

По результатам нашего исследования было выявлено статистически значимое достоверное снижение всех изучаемых индексов в динамике при использовании раствора «НАНаргол», тогда как в группах традиционной схемы профилактики заболеваний пародонта и в группе пациентов,

применявших специальную зубную пасту такие изменения были незначительны, а положительный эффект не стойкий.

При изучении микробного состава в области тканей пародонта рядом с возникающими «опасными» зонами (особенно, ретенционными) была отмечена нормализация биоценоза полости рта как по качественному, так и количественному составу, особенно пародонтопатогенных видов, в группе пациентов, проводивших полоскание полости рта раствором «НАНаргол», тогда как в группах сравнения выявляли признаки дисбиоза, требовавшего проведения дополнительных процедур для возобновления баланса.

Таким образом, по результатам нашего исследования, мы пришли к выводу, что включение раствора «НАНаргол» в схему профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с нарушениями окклюзии, проходящих ортодонтическое лечение несъемными аппаратами, позволяет предотвратить развитие воспалительных заболеваний пародонта и помочь в поддержании удовлетворительной гигиены полости рта.

ВЫВОДЫ

1. По результатам изучения антимикробной активности препарата Нанаргол в условиях «in vitro», установлено его эффективное действие на патогенную микрофлору полости рта

2. Изучено состояние гигиены полости рта пациентов, проходящих лечение с помощью несъемной ортодонтической техники, доказано снижение эффективности индивидуальной гигиены полости рта у данной группы пациентов. При включении раствора Нанаргол в схему профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта отмечено стойкое улучшение индекса гигиены $RNR_{\text{мод}}$ с показателя с $2,03 \pm 0,33$ до $0,38 \pm 0,14$.

3. Ежедневное применение в качестве ополаскивателя препарата Нанаргол не только не вызывает негативного воздействия на микробиоту полости рта, но и способствует ее нормализации

4. Применение в качестве средства профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта раствора ополаскивателя «НАНаргол» способствует нормализации биоценоза полости рта за счет снижения частоты выделения грибов рода *Candida* и представителей семейства кишечных бактерий

5. Выявлено стойкое снижение индекса РМА в группе пациентов, применявших раствор «НАНаргол» (1,5-2 раза), тогда как в группах с традиционной схемой профилактики и при использовании зубной пасты с экстрактами лекарственных растений снижение индексов было нестойкими и статистически не значимым

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании ортодонтического лечения с применением несъемной ортодонтической техники следует проводить обучение пациентов правилам индивидуальной гигиены и уходу за ртом еще на этапе подготовки к установке техники.
2. Всем пациентам с нарушением окклюзии, проходящим лечение с помощью несъемных ортодонтических аппаратов, в качестве средства профилактики развития воспалительных заболеваний пародонта рекомендован к применению раствор ополаскивателя «НАНаргол» (ежедневно 3 раза в сутки в разведении 1,5:100) в течение всего срока лечения.
3. Для повышения качества ортодонтического лечения и поддержания мотивации тщательного гигиенического ухода за ртом следует проводить профессиональную гигиену рта 1 раз в 3 месяца, проводить контролируемую чистку зубов, осуществлять контроль за состоянием тканей пародонта, определять индексы гигиены.
4. В качестве критериев оценки клинического состояния полости рта пациентов данной категории рекомендовано использовать индексы РНРмод и РМА до лечения и на его нескольких этапах (через 1 и 6 месяцев).
5. Для оценки состояния биоценоза полости рта у ортодонтических пациентов с несъемными аппаратами рекомендовано микробиологическое исследование биологического материала, полученного путем смыва со слизистой оболочки полости рта

Список сокращений

ЗЧА — зубочелюстные аномалии

НОТ — несъемная ортодонтическая техника

РНР_{мод} — модифицированный индекс эффективности гигиены полости рта

РМА — папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агиевцева С. В. Эффективность индивидуальной гигиены полости рта с использованием различных зубных паст в лечении болезней пародонта: автореф. Дис. Канд.мед.наук- Минск,1996. – 15с.
2. Арутюнов А. С. и др. Особенности и значение адгезии бактерий и грибов полости рта как этапа формирования микробной биопленки на стоматологических полимерных материалах //Стоматология. – 2020. – Т. 99. – №. 2. – С. 79-84.
3. Волков Е. А. и др. Использование средства на основе бактериофагов в комплексном лечении инфекционно-воспалительных заболеваний пародонта //Российский стоматологический журнал. – 2013. – №. 5.- С.17-23
4. Гончарова Е. И. Препараты лекарственных растений в лечении заболеваний слизистой оболочки рта //Российский стоматологический журнал. – 2015. – Т. 19. – №. 4.
5. Грудянов А. И. и др. Изучение возможности совместного использования бактериофагов с антисептическими препаратами //Стоматология. – 2016. – Т. 95. – №. 6-2. – С. 30-30.
6. Иванов В. Н., Улитовский С. Б., Глазова Н. В. Эффективность использования гидролитических ферментов в средствах для индивидуальной гигиены полости рта //Институт стоматологии. – 2005. – Т. 4. – №. 29. – С. 78-79.
7. Крутяков Ю.А. и др. Агрегативная устойчивость и полидисперсность наночастиц серебра, полученных в двухфазных водно-органических системах// Российские нанотехнологии. – 2008. - Т., № 5-6. - С. 62-67
8. Кузьмина И.Н., Лапатина А.В. Опыт применения комплекса лечебно-профилактических средств для профилактики стоматологических заболеваний. // Dental Forum. - 2009. - №2. - С.33-39.
9. Лапатина А. В. Клинико-лабораторная оценка эффективности применения ополаскивателей полости рта у пациентов с гингивитом : дис. –

автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук/Лапатина АВ—М., 2010—26 с, 2010.

10. Макеева И. М., Геворкян Т. В. Состояние органов и тканей полости рта при ортодонтическом лечении с применением элайнеров //Стоматология для всех. – 2014. – №. 1. – С. 26-28.

11. Матлаева А. С., Гаврилова О. А. Состояние тканей пародонтального комплекса у детского населения на этапах лечения техникой ЭДЖУАЙС //Современные методы диагностики, лечения, и профилактики стоматологических заболеваний. – 2018. – С. 78-80.

12. Никитин В. В. и др. Изучение эффективности применения средства на основе бактериофагов в комплексном лечении гингивита у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями //Пародонтология. – 2014. – Т. 19. – №. 3. – С. 36-43.

13. Никонова Е.Л. , Попова Е.Н. Микробиота. - М.: МедиаСфера, 2019. - 255 с.

14. Орехова Л. Ю. и др. Основы профессиональной гигиены полости рта //СПб.: ПолиМедиаПресс. – 2004.

15. Осипова М. В., Орехова Л. Ю., Белова Е. А. Эпидемиологические показатели и модель развития, профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта у курящего населения //Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14. – №. 4.

16. Рабинович И.М., Хазанова В.В., Дмитриева Н.А. Изучение микробиоценоза при хронических заболеваниях слизистой оболочки полости рта // Стоматология.-1996.-С.26-27

17. Сабанцева Е. Г. и др. Оценка влияния октенидола на микрофлору рта //Стоматология. – 2018. – Т. 97. – №. 6-2. – С. 52-52.

18. Соловьева, А. М. Клинико-лабораторное обоснование применения средств гигиены с антисептиками для профилактики и лечения заболеваний

пародонта у детей и подростков: научное издание / А. М. Соловьева, У. В. Афанасьева // Учен. зап. СпбГМУ. - 2000. - Т. 7, N 2. - С. 36-38

19. Субанова А. А. Особенности эпидемиологии и патогенеза заболеваний пародонта (обзор литературы) //Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. – 2015. – Т. 15. – №. 7. – С. 152-155.

20. Улитовский С. Б. Практическая гигиена полости рта //М.: Новое в стоматологии. – 2002.

21. Ушницкий И. Д. и др. Клинико-эпидемиологическая характеристика патологических процессов тканей пародонта воспалительно-деструктивного характера //Якутский медицинский журнал. – 2018. – №. 1. – С. 83-86.

22. Шулькина Н. М., Ускова В. А., Шулькин М. В. В отечественной ортодонтии—время перемен //Ортодент-инфо. – 1999. – Т. 1. – С. 42-45.

23. Aas J. A. et al. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity //Journal of clinical microbiology. – 2005. – Т. 43. – №. 11. – С. 5721-5732.

24. Ababneh K. T., Hwajj Z. M. F. A., Khader Y. S. Prevalence and risk indicators of gingivitis and periodontitis in a multi-centre study in North Jordan: a cross sectional study //BMC oral health. – 2012. – Т. 12. – №. 1. – С. 1.

25. Abu Alhaija E., Al-Wahadni A. Relationship between tooth irregularity and periodontal disease in children with regular dental visits //Journal of Clinical Pediatric Dentistry. – 2006. – Т. 30. – №. 4. – С. 296-298.

26. Ackerman J. L., Proffit W. R. Soft tissue limitations in orthodontics: treatment planning guidelines //The Angle Orthodontist. – 1997. – Т. 67. – №. 5. – С. 327-336.

27. Aimetti M. et al. Long-Term Prognosis of Severely Compromised Teeth Following Combined Periodontal and Orthodontic Treatment: A Retrospective Study //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2020. – Т. 40. – №. 1.

28. Ainamo J. Relationship between malalignment of the teeth and periodontal disease //European Journal of Oral Sciences. – 1972. – Т. 80. – №. 2. – С. 104-110.

29. Al-Habashneh R., Al-Omari M. A. O., Taani D. Q. Smoking and caries experience in subjects with various form of periodontal diseases from a teaching hospital clinic //International journal of dental hygiene. – 2009. – T. 7. – №. 1. – C. 55-61.
30. Alhaija E. S. A., Al-Saif E. M., Taani D. Q. Periodontal health knowledge and awareness among subjects with fixed orthodontic appliance //Dental press journal of orthodontics. – 2018. – T. 23. – №. 5. – C. 40. e1-40. e9.
31. Ali A., Chandna A. K., Munjal A. Accuracy and Reliability of Soft Tissue Landmarks Using Three-Dimensional Imaging in Comparison With Two-Dimensional Cephalometrics: A Systematic Review //Journal of Indian Orthodontic Society. – 2020. – T. 54. – №. 4. – C. 289-296.
32. Al-Oebady M. A. H. et al. Effect of fixed orthodontic appliances on the change of the oral bacteria and Candida species in AL-Samawah city, Iraq //Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2019. – T. 11. – №. 3. – C. 1092-1096.
33. Alsulaiman A. A. et al. Incisor malalignment and the risk of periodontal disease progression //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2018. – T. 153. – №. 4. – C. 512-522.
34. American Academy of Periodontology. Consensus report. Discussion section I. In: Nevins M, Becker W, Kornman K (eds). Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics. Chicago: American Academy of Periodontology, 1989: 23–32.
35. American Academy of Periodontology. Parameter on aggressive periodontitis// Journal of Periodontology. - 2000(supplement). – pp. 867–869.
36. Amid R. et al. Effect of gingival biotype on orthodontic treatment-induced periodontal complications: A systematic review //Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry. – 2020. – T. 12. – №. 1. – C. 3-10.
37. Andrucoli M. C. D. et al. Molecular detection of in-vivo microbial contamination of metallic orthodontic brackets by checkerboard DNA-DNA

- hybridization //American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. – 2012. – T. 141. – №. 1. – C. 24-29.
38. Antoun J. S. et al. Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues //Periodontology 2000. – 2017. – T. 74. – №. 1. – C. 140-157.
39. Armitage G. C. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions //Annals of periodontology. – 1999. – T. 4. – №. 1. – C. 1-6.
40. Armitage G. C., Cullinan M. P., Seymour G. J. Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis: introduction(a) //Periodontology 2000. – 2010. – T. 53. – №. 1. – C. 7-11.
41. Armitage G. C., Cullinan M. P., Seymour G. J. Comparative biology of chronic and aggressive periodontitis: introduction(b) //Periodontology 2000. – 2010. – T. 53. – №. 1. – C. 12-27.
42. Attstrom R. Consensus report (epidemiology) //Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontics, 1993. – Quintessence, 1993. – C. 120-126.
43. Baer P. N. The case for periodontosis as a clinical entity //Journal of periodontology. – 1971. – T. 42. – №. 8. – C. 516-520.
44. Barros C. E. et al. Putative periodontal bacteria in clinically healthy and diseased sites of periodontitis patients //Brazilian Journal of Oral Sciences. – 2019. – T. 18. – C. e191417-e191417.
45. Bassarelli T., Melsen B. Expansion: how much can the periodontium tolerate? //Clinical orthodontics and research. – 2001. – T. 4. – №. 4. – C. 235-241.
46. Bastos R. T. R. M. et al. Periodontal side effects of rapid and slow maxillary expansion: A systematic review //The Angle Orthodontist. – 2019. – T. 89. – №. 4. – C. 651-660.
47. Batenhorst K. F., Bowers G. M., Williams J. E. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys //Journal of periodontology. – 1974. – T. 45. – №. 9. – C. 660-668.

48. Bäumer A. et al. Tooth loss in aggressive periodontitis after active periodontal therapy: patient-related and tooth-related prognostic factors //Journal of clinical periodontology. – 2011. – T. 38. – №. 7. – C. 644-651.
49. Baysal A. et al. Evaluation of root resorption following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography //The Angle Orthodontist. – 2012. – T. 82. – №. 3. – C. 488-494.
50. Beck J. D., Slade G. D. Epidemiology of periodontal diseases //Current opinion in periodontology. – 1996. – T. 3. – C. 3-9.
51. Bergamo A. Z. N. et al. Microbial complexes levels in conventional and self-ligating brackets //Clinical oral investigations. – 2017. – T. 21. – №. 4. – C. 1037-1046.
52. Bergamo A. Z. N. et al. Orthodontic appliances did not increase risk of dental caries and periodontal disease under preventive protocol //The Angle Orthodontist. – 2018. – T. 89. – №. 1. – C. 25-32.
53. Bergamo A. Z. N. et al. Orthodontic appliances did not increase risk of dental caries and periodontal disease under preventive protocol //The Angle Orthodontist. – 2019. – T. 89. – №. 1. – C. 25-32.
54. Beşiroğlu E., Lütfoğlu M. Relations between periodontal status, oral health-related quality of life and perceived oral health and oral health consciousness levels in a Turkish population //International journal of dental hygiene. – 2020. – T. 18. – №. 3. – C. 251-260.
55. Bial J. J., Mellonig J. T. Radiographic evaluation of juvenile periodontitis (periodontosis) //Journal of periodontology. – 1987. – T. 58. – №. 5. – C. 321-326.
56. Bock N. C., Ruehl J., Ruf S. Prevalence, magnitude, and incidence of labial gingival recession with Herbst-multibracket appliance treatment: A retrospective cohort study //The Angle Orthodontist. – 2019. – T. 89. – №. 4. – C. 535-543.
57. Bollen A. M. Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systematic review //Journal of dental education. – 2008. – T. 72. – №. 8. – C. 912-918.

58. Boopana K. et al. Interarch and intra-arch relationship of anterior teeth with periodontal conditions //Drug Invention Today. – 2020. – T. 13. – №. 4.
59. Brodzikowska A., Górski R., Kowalski J. Interleukin-1 Genotype in Periodontitis //Archivum immunologiae et therapiae experimentalis. – 2019. – C. 1-7.
60. Brown I. S. The Effect of Orthodontic Therapy on Certain Types of Periodontal Defects I—Clinical Findings //Journal of periodontology. – 1973. – T. 44. – №. 12. – C. 742-756.
61. Brown L. J. et al. Early-onset periodontitis: progression of attachment loss during 6 years //Journal of periodontology. – 1996. – T. 67. – №. 10. – C. 968-975.
62. Cardaropoli D., Gaveglia L. The influence of orthodontic movement on periodontal tissues level //Seminars in Orthodontics. – WB Saunders, 2007. – T. 13. – №. 4. – C. 234-245.
63. Carvalho C. V. et al. Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2018. – T. 153. – №. 4. – C. 550-557
64. Castellanos-Cosano L. et al. Integrated periodontal, orthodontic, and prosthodontic treatment in a case of severe generalized aggressive periodontitis //Quintessence International. – 2013. – T. 44. – №. 7.
65. Chawla R. et al. Orthodontics and Oral Microflora: Synergism or Parasitism //J Interdiscipl Med Dent Sci. – 2018. – T. 6. – №. 234. – C. 2.
66. Chen M. H. et al. Baseline probing depth and interproximal sites predict treatment outcomes of non-surgical periodontal therapy //Journal of dental sciences. – 2020. – T. 15. – №. 1. – C. 50-58.
67. Chikte U. et al. Periodontal disease status among adults from South Africa—prevalence and effect of smoking //International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2019. – T. 16. – №. 19. – C. 3662.

68. Chng C. K., Gandedkar N. H., Liou E. J. W. Surgery-First Orthognathic Approach Treatment Protocol: Orthodontic Considerations //Surgery-First Orthodontic Management. – Springer, Cham, 2019. – C. 37-50.
69. Cirelli J. A. et al. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: a case report //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2006. – T. 26. – №. 5.
70. Dab S., Chen K., Flores-Mir C. Short-and long-term potential effects of accelerated osteogenic orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis //Orthodontics & craniofacial research. – 2019. – T. 22. – №. 2. – C. 61-68.
71. Dannan A., Darwish M. A., Sawan M. N. Effect of orthodontic tooth movements on the periodontal tissues //Damascus Univ Journal for Health Sciences [Master Thesis]. – 2005. – T. 21. – C. 306-7.
72. Darcey J., Ashley M. See you in three months! The rationale for the three monthly peridontal recall interval: a risk based approach //British Dental Journal. – 2011. – T. 211. – №. 8. – C. 379.
73. Deas D. E., Mealey B. L. Response of chronic and aggressive periodontitis to treatment //Periodontology 2000. – 2010. – T. 53. – C. 154.
74. Demmer R., Papapanou P. N. Epidemiologic patterns of chronic and aggressive periodontitis //Periodontology 2000. – 2010. – T. 53. – C. 28.
75. Eke P. I. et al. Update of the case definitions for population-based surveillance of periodontitis //Journal of periodontology. – 2012. – T. 83. – №. 12. – C. 1449-1454.
76. Eke P. I., Borgnakke W. S., Genco R. J. Recent epidemiologic trends in periodontitis in the USA //Periodontology 2000. – 2020. – T. 82. – №. 1. – C. 257-267.
77. Farkash Y. et al. Polyphenols inhibit Candida albicans and Streptococcus mutans biofilm formation //Dentistry journal. – 2019. – T. 7. – №. 2. – C. 42.

78. Freitag-Wolf S. et al. Smoking Modifies the Genetic Risk for Early-Onset Periodontitis //Journal of dental research. – 2019. – T. 98. – №. 12. – C. 1332-1339.
79. Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III //Journal of Orofacial Orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopädie: Organ/Official Journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie. – 1996. – T. 57. – №. 4. – C. 224-237.
80. Gazit E., Lieberman M. The role of orthodontics as an adjunct to periodontal therapy //Refu'at ha-peh vеха-shinayim (Tel Aviv, Israel: 1969). – 1978. – T. 27. – №. 1. – C. 5-12, 5-11.
81. Goldstein M. C., Fritz M. E. Treatment of periodontosis by combined orthodontic and periodontal approach: report of case //Journal of the American Dental Association (1939). – 1976. – T. 93. – №. 5. – C. 985-990.
82. Graetz C. et al. Retention of questionable and hopeless teeth in compliant patients treated for aggressive periodontitis //Journal of clinical periodontology. – 2011. – T. 38. – №. 8. – C. 707-714.
83. Grech S. C. Chronic periodontitis with familial aggregation and discordant identical twins //Dentistry 3000. – 2015. – T. 3. – №. 1. – C. 44-46.
84. Greenstein G., Cavallaro J., Tarnow D. Dental implants in the periodontal patient //Dental Clinics. – 2010. – T. 54. – №. 1. – C. 113-128.
85. Guilford H. J., Grubb T. A., Pence D. L. Vertical extrusion: a standardized technique //The Compendium of continuing education in dentistry. – 1984. – T. 5. – №. 7. – C. 562.
86. Haber J. et al. Evidence for cigarette smoking as a major risk factor for periodontitis //Journal of periodontology. – 1993. – T. 64. – №. 1. – C. 16-23.
87. Hadj-Hamou R. et al. Do probiotics promote oral health during orthodontic treatment with fixed appliances? A systematic review //BMC Oral Health. – 2020. – T. 20. – C. 1-9.

88. Haffajee A. D. et al. Microbial complexes in supragingival plaque //Oral microbiology and immunology. – 2008. – T. 23. – №. 3. – C. 196-205.
89. Hayashi J., Shin K. Implant Site Development by Orthodontic Extrusion and Buccal Root Torque at a Site Showing Severe Gingival Recession with Periodontitis: A Case Report //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2019. – T. 39. – №. 4.
90. Hazan-Molina H. et al. Aggressive periodontitis diagnosed during or before orthodontic treatment //Acta Odontologica Scandinavica. – 2013. – T. 71. – №. 5. – C. 1023-1031.
91. Heintze SD, Jost-Brinkmann PG, Finke C, Miethke RR. Ortho-plaque Index. In: Oral health for the orthodontic patient. Chicago: Quintessence, 1999, 67-70.
92. Hellgren A. The association between crowding of the teeth and gingivitis //Trans Eur Orthod Soc. – 1956. – T. 32. – C. 134-140.
93. Hermes C. R., Glesse Baumhardt S., Kuchenbecker Rösing C. Occurrence of aggressive periodontitis in patients at a dental school in southern Brazil //Acta Odontológica Latinoamericana. – 2013. – T. 26. – №. 2. – C. 84-88.
94. Hirschfeld J. et al. Interest in orthodontic tooth alignment in adult patients affected by periodontitis: A questionnaire-based cross-sectional pilot study //Journal of Periodontology. – 2019. – T. 90. – №. 9. – C. 957-965.
95. Hoyle P. et al. Assessment and management of endo-periodontal lesions //Dental Update. – 2019. – T. 46. – №. 10. – C. 930-941.
96. Hughes F. J. et al. Prognostic factors in the treatment of generalized aggressive periodontitis: I. Clinical features and initial outcome //Journal of clinical periodontology. – 2006. – T. 33. – №. 9. – C. 663-670.
97. Hughes F. J. et al. Prognostic factors in the treatment of generalized aggressive periodontitis: II. Effects of smoking on initial outcome //Journal of clinical periodontology. – 2006. – T. 33. – №. 9. – C. 671-676.
98. Javali M. A. et al. Relationship between malocclusion and periodontal disease in patients seeking orthodontic treatment in southwestern Saudi Arabia

- //Saudi Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2020. – T. 8. – №. 2. – C. 133.
99. Jiang Y. et al. The impact of smoking on subgingival microflora: From periodontal health to disease //Frontiers in Microbiology. – 2020. – T. 11. – C. 66.
 100. JIAO J. et al. Evaluation of Periodontal Status after Orthodontic Treatment: A Pilot Study on Patients with Stage IV/Grade C periodontitis //Chin J Dent Res. – 2019. – T. 22. – №. 4. – C. 229-239.
 101. Kamma J. J., Baehni P. C. Five-year maintenance follow-up of early-onset periodontitis patients //Journal of clinical periodontology. – 2003. – T. 30. – №. 6. – C. 562-572.
 102. Kim K. et al. Clinical and microbiological findings at sites treated with orthodontic fixed appliances in adolescents //American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. – 2010. – T. 137. – №. 2. – C. 223-228.
 103. Kim Y. I. et al. A multidisciplinary approach for the management of pathologic tooth migration in a patient with moderately advanced periodontal disease //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2012. – T. 32. – №. 2.
 104. Klokkevold P. R., Newman M. G., Takei H. H. (ed.). Carranza's clinical periodontology. – Elsevier Saunders, 2015.
 105. Kolawole K. A., Folayan M. O. Association between malocclusion, caries and oral hygiene in children 6 to 12 years old resident in suburban Nigeria //BMC oral health. – 2019. – T. 19. – №. 1. – C. 262.
 106. Korayem M. et al. Implant Site Development by Orthodontic ExtrusionA Systematic Review //The Angle Orthodontist. – 2008. – T. 78. – №. 4. – C. 752-760.
 107. Lang N. et al. Consensus report: aggressive periodontitis //Annals of periodontology. – 1999. – T. 4. – №. 1. – C. 53-53.

108. Levin L. et al. Guidelines for periodontal care and follow-up during orthodontic treatment in adolescents and young adults //Journal of Applied Oral Science. – 2012. – T. 20. – №. 4. – C. 399-403.
109. Lin A. Orthodontic treatment as a possible trigger of periodontal disease //Dentistry 3000. – 2016. – T. 4. – №. 1. – C. 2-5.
110. Lü D. et al. New attempts to modify periodontal risk assessment for generalized aggressive periodontitis: a retrospective study //Journal of periodontology. – 2013. – T. 84. – №. 11. – C. 1536-1545.
111. Lu H. et al. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: A meta-analysis //Medicine. – 2018. – T. 97. – №. 13.
112. Machorowska-Pieniążek A. et al. Effects of brazilian propolis on dental plaque and gingiva in patients with oral cleft malformation treated with multibracket and removable appliances: A comparative study //Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2016. – T. 2016.
113. Madariaga A. C. P. et al. Impact of Fixed Orthodontic Appliance and Clear Aligners on the Periodontal Health: A Prospective Clinical Study //Dentistry Journal. – 2020. – T. 8. – №. 1. – C. 4.
114. Maeda S. et al. Interdisciplinary treatment of a patient with severe pathologic tooth migration caused by localized aggressive periodontitis //American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. – 2005. – T. 127. – №. 3. – C. 374-384.
115. Mahindra R. K., Suryawanshi G. R., Doshi U. H. Effects of fixed orthodontic treatment on gingival health: An observational study// International Journal of Applied Dental Sciences. – 2017. –Vol. 3, Iss.3. – P.156-161
116. Marczyńska-Stolarek M., Chomicz L. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic appliances in order to prevent risk factors for health complications //Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2019. – T. 26. – №. 2. – C. 231-235.

117. Maspero C. et al. Correlation between Dental Vestibular–Palatal Inclination and Alveolar Bone Remodeling after Orthodontic Treatment: A CBCT Analysis //Materials. – 2019. – T. 12. – №. 24. – C. 4225.
118. McGuire M. K., Nunn M. E. Prognosis versus actual outcome. II. The effectiveness of clinical parameters in developing an accurate prognosis //Journal of periodontology. – 1996. – T. 67. – №. 7. – C. 658-665.
119. Melsen B. et al. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 1988. – T. 94. – №. 2. – C. 104-116.
120. Melsen B. Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys //American journal of orthodontics. – 1986. – T. 89. – №. 6. – C. 469-475.
121. Melsen B., Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2005. – T. 127. – №. 5. – C. 552-561.
122. Meng H. X. Periodontic-endodontic lesions //Annals of Periodontology. – 1999. – T. 4. – №. 1. – C. 84-89.
123. Meyer-Bäumer A. et al. Prognostic value of the periodontal risk assessment in patients with aggressive periodontitis //Journal of clinical periodontology. – 2012. – T. 39. – №. 7. – C. 651-658.
124. Michalowicz B. S. Genetic and inheritance considerations in periodontal disease //Current opinion in periodontology. – 1993. – C. 11-17.
125. Naginyte M. et al. Enrichment of periodontal pathogens from the biofilms of healthy adults //Scientific reports. – 2019. – T. 9. – №. 1. – C. 1-9.
126. Nanaiah K. P., Nagarathna D. V., Manjunath N. Prevalence of periodontitis among the adolescents aged 15-18 years in Mangalore City: An epidemiological and microbiological study //Journal of Indian Society of Periodontology. – 2013. – T. 17. – №. 6. – C. 784.

127. Nelson-Filho P. et al. Gram-negative periodontal pathogens and bacterial endotoxin in metallic orthodontic brackets with or without an antimicrobial agent: An in-vivo study //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2011. – T. 140. – №. 6. – C. e281-e287.
128. Nelson-Filho P. et al. Molecular detection of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* on metallic brackets by the checkerboard DNA-DNA hybridization technique //American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. – 2012. – T. 142. – №. 4. – C. 481-486.
129. Nelson-Filho P. et al. Use of the checkerboard DNA–DNA hybridisation technique for in vivo detection of cariogenic microorganisms on metallic brackets, with or without use of an antimicrobial agent //Journal of dentistry. – 2011. – T. 39. – №. 7. – C. 513-517.
130. Ngom P. I. et al. Influence of orthodontic anomalies on periodontal condition //Odonto-stomatologie tropicale= Tropical dental journal. – 2007. – T. 30. – №. 118. – C. 9-16.
131. Ngom P. I. et al. Intraarch and interarch relationships of the anterior teeth and periodontal conditions //The Angle Orthodontist. – 2006. – T. 76. – №. 2. – C. 236-242.
132. Page R. C., Eke P. I. Case definitions for use in population-based surveillance of periodontitis //Journal of periodontology. – 2007. – T. 78. – C. 1387-1399.
133. Pretzl B. et al. Administration of systemic antibiotics during non-surgical periodontal therapy—A consensus report //Clinical oral investigations. – 2019. – T. 23. – №. 7. – C. 3073-3085.
134. Proffit W. R. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth //The Angle Orthodontist. – 1978. – T. 48. – №. 3. – C. 175-186.
135. Proffit W. R., White Jr R. P. Who needs surgical-orthodontic treatment? //The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery. – 1990. – T. 5. – №. 2. – C. 81.

136. Ramachandra S. S. et al. Disease staging index for aggressive periodontitis //Oral Health Prev Dent. – 2017. – T. 15. – C. 371-8.
137. Ren Y. et al. Orthodontic treatment with fixed appliances and biofilm formation—a potential public health threat? //Clinical oral investigations. – 2014. – T. 18. – №. 7. – C. 1711-1718.
138. Rodrigues A. S. et al. Clinical and microbiologic evaluation, by real-time polymerase chain reaction, of non-surgical treatment of aggressive periodontitis associated with amoxicillin and metronidazole //Journal of periodontology. – 2012. – T. 83. – №. 6. – C. 744-752..
139. Romano F. et al. Prevalence of periodontitis: misclassification, under-recognition or over-diagnosis using partial and full-mouth periodontal examination protocols //Acta Odontologica Scandinavica. – 2019. – T. 77. – №. 3. – C. 189-196.
140. Rosen E. et al. Etiology and Classification of Endodontic-Periodontal Lesions //Endodontic-Periodontal Lesions. – Springer, Cham, 2019. – C. 7-13.
141. Sanpei S., Endo T., Shimooka S. Caries risk factors in children under treatment with sectional brackets //Angle Orthodontist. – 2010. – T. 80. – №. 3. – C. 509-514.
142. Schenkein H. A. et al. Smoking and its effects on early-onset periodontitis //The Journal of the American Dental Association. – 1995. – T. 126. – №. 8. – C. 1107-1113.
143. Shirozaki M. U. et al. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment //Progress in Orthodontics. – 2020. – T. 21. – №. 1. – C. 1-8.
144. Silness J., Roynstrand T. Relationship between alignment conditions of teeth in anterior segments and dental health //Journal of Clinical Periodontology. – 1985. – T. 12. – №. 4. – C. 312-320.

145. Socransky S. S. et al. Use of checkerboard DNA–DNA hybridization to study complex microbial ecosystems //Oral microbiology and immunology. – 2004. – T. 19. – №. 6. – C. 352-362.
146. Socransky S. S., Haffajee A. D. Periodontal microbial ecology //Periodontology 2000. – 2005. – T. 38. – №. 1. – C. 135-187.
147. Staufer K., Landmesser H. Effects of crowding in the lower anterior segment—a risk evaluation depending upon the degree of crowding //Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie. – 2004. – T. 65. – №. 1. – C. 13-25.
148. Tapia C. V. et al. Microbiological characterisation of the colonisation by *Candida* sp in patients with orthodontic fixed appliances and evaluation of host responses in saliva //Mycoses. – 2019. – T. 62. – №. 3. – C. 247-251.
149. Teughels W. et al. Treatment of aggressive periodontitis //Periodontology 2000. – 2014. – T. 65. – №. 1. – C. 107-133.
150. Topaloglu-Ak A. et al. Effect of orthodontic appliances on oral microbiota—6 month follow-up //Journal of Clinical Pediatric Dentistry. – 2011. – T. 35. – №. 4. – C. 433-436.
151. Towfighi P. P. et al. Pathologic migration of anterior teeth in patients with moderate to severe periodontitis //Journal of periodontology. – 1997. – T. 68. – №. 10. – C. 967-972.
152. van der Weijden F. N. et al. Does playing a wind instrument influence tooth position and facial morphology? //Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie. – 2020. – T. 81. – №. 4. – C. 267-285.
153. Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Carels C. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease: A review of the literature// Aust Orthod J. – 2007. – Vol.23. – P. 121-9.
154. van Gastel J. et al. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal parameters after removal of fixed orthodontic appliances //The European Journal of Orthodontics. – 2011. – T. 33. – №. 1. – C. 15-21.

155. Wang Q. et al. Alterations of the oral microbiome in patients treated with the Invisalign system or with fixed appliances //American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2019. – T. 156. – №. 5. – C. 633-640.
156. Wu X. et al. Association of interleukin-1 gene variations with moderate to severe chronic periodontitis in multiple ethnicities //Journal of periodontal research. – 2015. – T. 50. – №. 1. – C. 52-61.
157. Yin W. T., Pan Y. P., Lin L. Association between IL-1 α rs17561 and IL-1 β rs1143634 polymorphisms and periodontitis: a meta-analysis //Genet Mol Res. – 2016. – T. 15. – №. 1. – C. 15017325.
158. Zehnder M. Endodontic infection caused by localized aggressive periodontitis: a case report and bacteriologic evaluation //Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. – 2001. – T. 92. – №. 4. – C. 440-445.
159. Zheng Y., Li Z., He X. Influence of fixed orthodontic appliances on the change in oral Candida strains among adolescents //Journal of Dental Sciences. – 2016. – T. 11. – №. 1. – C. 17-22.