

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

КРАСНОКУТСКАЯ НАТАЛЬЯ СТАНИСЛАВОВНА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ВЫБОРА ОРТОДОНТИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ У ДЕТЕЙ В
ВОЗРАСТЕ 7-12 ЛЕТ

3.1.7 – Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

Гажва Светлана Иосифовна

доктор медицинских наук, профессор,

заслуженный работник высшей школы РФ

Нижний Новгород – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	17
1.1. Распространенность аномалий зубочелюстной системы у детей, гендерные признаки и возрастные особенности. Предикторы и факторы риска их развития.....	17
1.2. Микробиом полости рта и его адгезионная активность к слизистой оболочке рта.....	21
1.3. Ротовая жидкость – как биологическая среда и маркер биотопа полости рта.....	27
1.4. Роль буккального эпителия в реализации защитных механизмов слизистой оболочки рта.....	29
1.5. Эффективность лечения аномалий зубочелюстной системы с использованием съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций.....	32
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1. Этапы исследования.....	36
2.2. Ретроспективный анализ медицинской документации.....	39
2.3. Экспертная оценка качества конструкционных особенностей аппаратов на этапах ортодонтического лечения.....	40
2.4. Материалы и объекты экспериментального этапа исследования.....	46
2.4.1. Технологии изготовления лабораторных образцов пластмасс.....	48
2.4.2. Изучение адгезии микроорганизмов к поверхности материалов.....	50
2.5. Клинико-лабораторный этап исследования.....	54

2.5.1. Клиническое обследование детей в возрасте 7-12 лет.....	56
2.5.2. Дополнительные методы исследования.....	58
2.5.3. Методика определения естественной колонизации буккального эпителия.....	63
2.6. Статистические методы анализа.....	65

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ

ИССЛЕДОВАНИЙ.....	67
3.1. Результаты ретроспективного анализа медицинской документации детей в возрасте 7-12 лет.....	67
3.2. Экспертная оценка качества конструкционных и технологических особенностей ортодонтических аппаратов.....	76
3.3. Результаты микробиологического исследования адгезионной активности микроорганизмов к базисным материалам.....	85
3.4. Усовершенствование конструкционно-технологического процесса изготовления ортодонтических конструкций и создание полезной модели для лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет.....	93
3.5. Оценка гигиенического состояния и естественной колонизации буккального эпителия полости рта на этапах ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий у детей в возрасте 7-12 лет.....	105
3.5.1. Динамика гигиенического состояния полости рта (индекс гигиены ОНИ-S)	107
3.5.2. Динамика показателей ОНИ-S на этапах ортодонтического лечения под влиянием пробиотика.....	109
3.5.3. Определение индекса естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (ИЕКБЭ)	114
3.5.4. Динамика показателей естественной колонизации буккального эпителия полости рта на этапах ортодонтического лечения под влиянием пробиотика.....	115

3.5.5. Сравнительный анализ полученных результатов в группах исследования.....	117
ГЛАВА 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	126
ВЫВОДЫ.....	133
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	135
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	137
ПРИЛОЖЕНИЕ А	168
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	169
ПРИЛОЖЕНИЕ В	170
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	172
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	176

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Аномалии зубочелюстной системы (ЗЧС) занимают лидирующее положение среди стоматологических заболеваний, а их распространенность колеблется от 41,5 до 69,9 % [15, 18, 35, 81, 138, 139, 176, 208].

Эпидемиологические исследования последних 5 лет констатируют высокую частоту нарушений ЗЧС детского населения регионов России, которая составляет от 37,8 % до 89,5 %, тогда как за рубежом распространенность зубочелюстных аномалий среди обследованных детей и подростков достигает 47,0 % [10, 42, 50, 58, 92, 112, 130, 135, 139, 148, 151, 155, 169].

Особого внимания, в плане лечения ЗЧА заслуживают дети в возрастном периоде 7-12 лет со сменным прикусом, поскольку несвоевременная диагностика и некачественное их лечение или его отсутствие являются предпосылками возникновения стойкой патологии у взрослых.

К сожалению, нарушения в ЗЧС включают в себя не только самостоятельные зубочелюстные аномалии, но и являются следствием преждевременной потери зубов, как временных, так и постоянных, представляя собой не только медицинскую, но и социальную проблемы. В период сменного прикуса ортодонтическое лечение направлено на снижение распространенности аномалий положения зубов (тесного положения и смещения зубов) и соотношения зубных дуг, устранение перекрестного прикуса, коррекцию дыхания и речи, решение эстетических проблем [27, 33, 45, 50, 80, 108, 151, 172].

При отсутствии своевременной диагностики и лечения детей данной возрастной категории происходит утяжеление клинической ситуации и, соответственно, усложняется их лечение в более зрелом возрасте. Хотя раннее ортодонтическое вмешательство напрямую не влияет на распространенность зубочелюстных аномалий, таких как повороты зубов, межзубные промежутки,

однако, может помочь предотвратить развитие зубочелюстных деформаций и улучшить качество жизни пациентов на протяжении всей жизни [33, 96, 119, 139, 151, 173].

В стоматологии, в частности в ортодонтии активно развиваются инновационные технологии. В настоящее время в ортодонтии применяются функциональные, аппаратные, хирургические, протетические и комбинированные методы лечения аномалий зубочелюстной системы с использованием съемных и несъемных ортодонтических аппаратов. Аппаратный метод является основным методом лечения. Поэтому, лечебные аппараты составляют большую группу, предназначенную для исправления прикуса у детей. Возможна коррекция нескольких аномалий одним ортодонтическим аппаратом [8, 9, 20, 96, 128, 147, 173].

В настоящее время не существует четких рекомендаций по выбору ортодонтических конструкций, не разработан утвержденный алгоритм по их применению. Достаточно часто перед врачом-ортодонтом стоит сложный выбор наиболее оптимального и эффективного аппарата, который бы удовлетворял всем требованиям не только стоматологии, но и пациента [13, 30, 88, 89, 153, 167, 168].

Врач - ортодонт имеет в арсенале множество вариантов различных аппаратов как съёмных, так и несъёмных. Реализация авторских протоколов не всегда способствует достижению эффективного результата, не исключает наличие рецидивов, приводит к возникновению стойких аномалий в постоянном прикусе, утяжеляет их лечение и удлиняет сроки реабилитации [20, 34, 45, 48, 71, 128, 173, 186, 207].

Так, при создании ортодонтических аппаратов для лечения зубочелюстных аномалий пристальное внимание должно уделяться детализации и совершенствованию технологического и клинического этапов лечения. Новые перспективы открывают цифровые технологии, упрощая и ускоряя диагностику ЗЧА, а цифровая визуализация патологии в полости рта является мотивационным фактором для принятия решения пациентом обратиться за ортодонтической помощью. Используя информацию, полученную в результате сканирования зубных

рядов, можно спроектировать процесс лечения в цифровом формате от начала лечения до конечного результата, обсудить возможные варианты лечения и выбор оптимального решения. Данная процедура дает возможность создания прецизионной ортодонтической аппаратуры в короткие сроки, что ведет к повышению качества лечения [131, 136, 140, 147, 159, 162, 173].

Расширить возможности специалистов стоматологического профиля в достижении эффективного результата помогает также применение неинвазивной диагностики в стоматологии. Это одно из направлений, которое развивается благодаря инновационным технологиям, совершенствованию фундаментальных знаний в области медицины и биологии, лабораторных и клинических исследований, а также междисциплинарному взаимодействию компетентных специалистов. Однако, до настоящего времени применение данных технологий в области ортодонтии ограничены. Поэтому, научный поиск и разработка алгоритмов персонифицированного лечения актуализирует данное исследование [2, 61, 95, 107, 123, 161].

Мукозальный эпителий играет важную роль в механизмах как неспецифического, так и специфического иммунного ответа. Так, в результате воздействия эндогенных и экзогенных факторов на мукозальную эпителиальную ткань полости рта, она способна реагировать и изменяться в ответ на различные гомеостатические нарушения, что является важным инструментом для диагностики и лечения стоматологических патологических состояний. Важная роль буккальных эпителиоцитов подтверждается исследованиями механизмов местного иммунитета полости рта и характеризуется способностью повышать его антимикробный потенциал благодаря синтезу цито- и хемокинов, простагландинов, лейкотриенов, катионных пептидов со свойствами дифензинов. Существуют экспериментальные доказательства того, что при инкубации с мукозальными эпителиоцитами *in vitro* мобилизация ПГ-E2 и Ca²⁺ усиливает секрецию антимикробных пептидов, вызывая гибель бактерий. Изменения рецепторного аппарата мукозального эпителия, возникающие в ответ на повышение уровня протеолитических и гликозидазных ферментов слюны,

оказывают влияние как на качественные, так и количественные характеристики микробиоценоза слизистой оболочки рта. Колонизационная резистентность мукозального эпителия к условно-патогенной микрофлоре снижается под влиянием данных процессов и появляется риск возникновения инфекционных осложнений [53, 79, 82, 83, 84, 196, 218, 228].

Функциональное состояние буккальных эпителиоцитов и их взаимодействие с микроорганизмами отражает состояние слизистой оболочки рта. Их способность к адгезии с микроорганизмами определяет степень колонизационной резистентности. Количество микроорганизмов биотопа является основным интегральным показателем неспецифической резистентности мукозального эпителия. При выявлении нетипичных для данного биотопа микроорганизмов наблюдаются деструктивные процессы на уровне слизистой оболочки рта, что приводит к снижению колонизационной резистенции. Она может возникнуть, например, вследствие механической травмы при длительном ношении ортодонтического аппарата острыми элементами конструкций и т. д. [1, 4, 64, 72, 103, 105].

Отсутствие методологического подхода к выбору ортодонтических конструкций может привести не только к развитию побочных явлений, различных осложнений, таких как повышение риска возникновения кариеса, заболеваний слизистой оболочки рта и пародонта у детей, пользовавшихся съемными и несъемными аппаратами [13, 30, 88, 89, 153, 167, 168]. Развитие современных технологий позволяет использовать ортодонтическую аппаратуру, значительно снижающую риск возникновения данных осложнений в условиях амбулаторного приема. В связи с этим, поиск современных методов лечения и совершенствование ранее использованных является актуальным, объективизируя разработку алгоритмов выбора аппаратов для лечения аномалий зубочелюстной системы у данных пациентов и дальнейшее изучение данной проблемы [47, 93, 131, 136, 140, 144, 162].

Степень разработанности темы. Распространенность ЗЧА у школьников занимает второе место в структуре стоматологической заболеваемости после

кариеса [50, 92, 130, 135, 139, 151, 155]. При обследовании детей школьного возраста было установлено, что зубочелюстные аномалии регистрируются в трех плоскостях, в одной – в среднем в 34,2 % случаев, в двух плоскостях в 31,6 %, в трёх – в 2,4% случаев. Преждевременная потеря молочных зубов в 17,0 % случаев также ведет к развитию зубочелюстных аномалий (ЗЧА) [49, 92, 119, 129, 138, 151, 163].

Клинические ситуации при ортодонтическом лечении детей в возрасте 7-12 лет характеризуются вариабельностью и обусловлены периодом сменного прикуса. Особое внимание уделяется эффективности лечения зубочелюстных аномалий, т. к. патология зубочелюстной системы у детей часто сочетается с проблемами звукопроизношения. [27, 59, 73, 75, 78, 88, 126]. Коррекционное лечение данной категории пациентов наиболее эффективно при своевременном обращении за ортодонтической помощью. Однако, необходима совместная кооперация ортодонт, логопедов, дефектологов, которая позволяет рано выявлять миофункциональные нарушения, способствует устранению не только речевых дефектов, но и причину речевой патологии [23, 27, 41, 69, 75, 78, 88, 119, 122, 133].

Многообразие клинических ситуаций актуализирует решение проблемы профилактики и лечения детей со сменным прикусом. Однако, авторские протоколы не всегда являются эффективными, что приводит к рецидивам, а также способствует пролонгированному течению зубочелюстных аномалий в постоянном прикусе, утяжеляет их лечение и сроки реабилитации. Отсутствие единого методологического подхода к выбору конструкций ведет к развитию осложнений у детей, проходящих аппаратное ортодонтическое лечение. Необходимо выбирать аппараты с учетом индивидуальных особенностей пациента и проводить регулярные осмотры и коррекцию для достижения оптимальных результатов, а также следить за их состоянием во время лечения [12, 13, 30, 97, 137, 154, 167, 168]. Кроме того, необходима разработка алгоритмов выбора ортодонтических аппаратов, в зависимости от конкретной клинической ситуации.

Цель исследования – Повышение качества ортодонтической аппаратуры путем усовершенствования конструкционно-технологического процесса её

изготовления и улучшения гигиенического состояния полости рта на этапах ортодонтического лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет.

Задачи исследования:

1. Провести ретроспективный анализ медицинской документации для определения распространенности зубочелюстных аномалий, нуждаемости и обращаемости за ортодонтической помощью, изучения технологических и конструкционных особенностей ортодонтических аппаратов и их побочных действий на органы полости рта, выявления дефектов звукопроизношения у детей в возрасте 7-12 лет.

2. Осуществить экспертную оценку качества ортодонтических конструкций, применяемых в клинической практике для лечения аномалий зубочелюстной системы у детей со сменным прикусом в возрасте 7-12 лет.

3. Определить адгезионную активность микробиома полости рта к базисным материалам съемных и несъемных ортодонтических аппаратов в условиях эксперимента.

4. Усовершенствовать конструкционно-технологический процесс изготовления несъемных ортодонтических конструкций и разработать полезную модель несъемного ортодонтического аппарата для лечения зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией у детей в возрасте 7-12 лет.

5. Изучить гигиеническое состояние полости рта при использовании съемных и несъемных ортодонтических конструкций на этапах лечения ЗЧА, динамику колонизационной резистентности СОР и на основании полученных результатов разработать алгоритм персонализированного выбора ортодонтического аппарата для коррекционного лечения.

Научная новизна исследования.

1. Получены новые данные о распространенности, структуре зубочелюстных аномалий, объеме и эффективности выполненного ортодонтического лечения, технологических и конструкционных особенностях ортодонтических аппаратов, наличии их побочных действий на слизистую оболочку рта у детей в возрасте 7- 12

лет на основании ретроспективного анализа медицинских карт ортодонтического пациента (ф 043-1/у).

2. Систематизированы побочные эффекты, возникающие на этапах ортодонтического лечения детей в возрасте 7-12 лет в период сменного прикуса и предложены пути их профилактики.

3. Впервые изучена адгезионная активность микробиома полости рта к базисным материалам ортодонтических аппаратов, проведено их ранжирование и установлены минимальные значения индекса адгезии (Ia).

4. Разработан алгоритм цифрового сопровождения клинического этапа ортодонтического лечения в условиях амбулаторного приёма.

5. Усовершенствован ортодонтический несъёмный аппарат для лечения зубочелюстных аномалий, обеспечивающий высокую прецизионность и снижающий риск развития осложнений на СОР.

6. Предложена полезная модель несъёмного ортодонтического аппарата для лечения ЗЧА, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе (Патент на полезную модель № 219105).

7. Изучена колонизационная резистентность слизистой оболочки рта у детей в возрасте 7-12 лет в зависимости от использования съёмной и несъёмной ортодонтической аппаратуры.

8. Впервые для улучшения гигиены полости рта и снижения риска возникновения побочных явлений при лечении зубочелюстных аномалий несъёмными ортодонтическими конструкциями использован пробиотик, снижающий количество зубного налета и обладающий профилактической активностью в отношении кариеса зубов.

9. Разработан персонифицированный алгоритм выбора оптимального ортодонтического аппарата на этапе стоматологической реабилитации детей с ЗЧА в возрасте 7-12 лет.

Теоретическая и практическая значимость работы.
Персонализированный подход к оказанию ортодонтической помощи, лежащий в

основе современной медицины, нашел реализацию в проведенном научном исследовании, представляющем порядок и последовательность действий в принятии решений при выборе ортодонтической конструкции в алгоритме лечения детей в возрасте 7-12 лет и может быть эффективным в практической стоматологии.

Значения индекса колонизации буккального эпителия (ИКБЭ), применительно к виду ортодонтической конструкции может служить прогностическим критерием качества жизни пациентов на этапах стоматологического лечения.

Разработанная схема лечебно-профилактических мероприятий при лечении детей с помощью ортодонтической аппаратуры снижает риск возникновения побочных явлений на слизистой оболочке рта, сокращает сроки лечения зубочелюстных аномалий и приводит к эффективному результату.

Предложенная полезная модель несъемного ортодонтического аппарата для лечения ЗЧА, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе (Патент на полезную модель № 219105), значительно сокращает сроки реабилитации детей в возрасте 7-12 лет, а также уменьшает риск возникновения побочных действий в процессе эксплуатации за счет улучшенных технологических характеристик метода селективного лазерного спекания (SLM).

Данный аппарат представляет собой индивидуальное медицинское изделие, которое состоит из пластмассового базиса, винта Хайрекс, опорных колец и направляющих лапок, изготовленных методом селективного лазерного спекания (SLM). Упор для языка представляет собой вертикально чередующиеся петли U-образной формы.

Полезная модель позволяет осуществлять комплексное лечение зубочелюстных аномалий, сочетающих в себе вертикальную резцовую дизокклюзию и сужение верхней челюсти.

Методология и методы исследования. Использованные в научной работе следующие методы исследования: экспериментальные, клинические, молекулярно-

генетические, рентгенологические, социологические, лабораторные, статистические позволили её выполнить с учетом принципов доказательной медицины. Субъектом исследования были дети возрастной категории от 7 до 12 лет, проходящие находящие лечение в ООО «Нижегородское отделение клиники «Садко» г. Н. Новгорода и кафедре стоматологии ФДПО «ПИМУ». Предмет исследования: качество ортодонтических конструкций и эффективность комплекса лечебно-профилактических мероприятий у детей, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций. Получению результатов исследования способствовали дизайн исследования, который содержал, как экспериментальный, так и клинический этапы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Высокая адгезионная активность микробиома полости рта к базисным материалам ухудшает не только гигиеническое состояние полости рта, но и ортодонтических аппаратов, способствует развитию осложнений на слизистой оболочке рта и ограничивает их использование в качестве конструкционного материала для ортодонтических аппаратов.

2. Разработанная полезная модель несъёмного ортодонтического аппарата с использованием цифровых и биомедицинских технологий (Патент на полезную модель № 219105) позволяет проводить комплексное лечение зубочелюстных аномалий, сочетающих в себе вертикальную резцовую дизокклюзию и сужение верхней челюсти.

3. Предложенный персонализированный алгоритм выбора ортодонтической конструкции снижает риск возникновения побочных явлений, что подтверждается динамикой клинических и иммунологических показателей.

Степень достоверности и апробация результатов. Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, выписка из протокола № 7 от 27 ноября 2020 года, в рамках прохождения обучения в аспирантуре на кафедре стоматологии ФДПО по очной форме (приказ № 4 от 30 сентября 2020 г.). Диссертационное исследование и его проведение одобрено

локальным Этическим комитетом ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ (протокол № 10 от 24 июня 2022 года). Основные положения диссертационной работы были изложены, обсуждены и одобрены на следующих научно-практических конференциях: VIII Всероссийская научно-практическая конференция «VolgaMedScience» (Н. Новгород, 2021); V Международная научно-практическая конференция «Регенеративная медицина, аддитивные и цифровые технологии в России: реальность и тренды» (Москва, 2022).

Апробация диссертации проведена 5 мая 2023 года на совместном заседании кафедр ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ: хирургической стоматологии и ЧЛХ с курсом пластической хирургии, терапевтической, пропедевтической, ортопедической стоматологии и ортодонтии, стоматологии детского возраста и стоматологии ФПДО, (выписка из протокола № 6 от 5 мая 2023 года). Комплексность в подходах при решении сформулированных задач, выбор современного дизайна исследования с использованием актуальных методов и технических средств, достаточное количество представленного клинического материала и его статистический анализ, наглядно демонстрируют высокую степень достоверности полученных результатов диссертационного исследования.

Внедрение результатов исследования. Результаты научно-исследовательской работы внедрены в лечебный процесс стоматологических филиалов ООО «Садко», Университетской стоматологической клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, в учебный процесс кафедры стоматологии ФДПО ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, а также в работу в рамках обучения студентов, клинических ординаторов, аспирантов и врачей практического здравоохранения.

Личный вклад автора. Диссертантом самостоятельно проанализирован 231 источник отечественной и зарубежной специализированной литературы по изучаемой теме и оформлен в качестве главы «Обзор литературы».

В рамках ретроспективного анализа изучено 1900 медицинских карт ортодонтического пациента (форма 043-1/у), проведена выкопировка изученного

материала и статистически обработаны полученные данные, созданы архивные таблицы.

Подготовлены 160 образцов стоматологических материалов, из которых изготавливались базисы ортодонтических конструкций для определения индекса первичной адгезии в условиях эксперимента.

Проведена экспертная оценка качества 167 ортодонтических аппаратов, (41 съёмных аппарата и 126 несъёмных) на этапе ортодонтического лечения, систематизированы полученные результаты.

Самостоятельно проведено комплексное стоматологическое обследование и лечение детей в возрасте 7-12 лет с ЗЧА и лечение с помощью съёмных и несъёмных ортодонтических аппаратов, изготовленных с помощью цифровых технологий.

Усовершенствован несъёмный ортодонтический аппарат для лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет и разработана полезная модель для лечения зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе (Патент на полезную модель №219105).

Сформулированы выводы и даны практические рекомендации.

Обоснование соответствия диссертации паспорту научной специальности. В ходе научно-исследовательской работы были разработаны и предложены положения, имеющие значение для развития и совершенствования клинико-технологических методов в ортодонтии, в соответствии с формулой специальности 3.1.7. – Стоматология (медицинские науки). На основании анализа полученных данных научно подтверждена высокая нуждаемость в ортодонтическом лечении зубочелюстных аномалий у пациентов в возрасте 7-12 лет со сменным прикусом. Приведены аргументированные доказательства клинической значимости коэффициента первичной микробной адгезии в выборе базисных материалов для изготовления ортодонтических конструкций при лечении зубочелюстных аномалий. Кроме того, учитывая полученные результаты, была разработана полезная модель несъёмного ортодонтического аппарата для лечения

зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией и коррекции дефектов звукопроизношения. В результате полученных данных был создан персонифицированный алгоритм стоматологической реабилитации детей в возрасте 7-12 лет.

Диссертационная работа соответствует пункту 6 области исследований: «разработка и совершенствование методов организации и оказания стоматологической помощи населению» по специальности 3.1.7 – «Стоматология» (медицинские науки).

Список изданных научных работ по теме диссертации. По теме диссертационной работы были опубликованы 4 научные статьи в журналах. Из которых 2 - индексируемых в Scopus и 2 – в рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ рецензируемых научных изданиях. Имеется патент на полезную модель № 219105 от 28. 06. 23 г. «Аппарат для коррекции зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе» (Приложение А).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа написана на русском языке и изложена на 179 страницах машинописного текста. Научное исследование представлено главами: введение, обзор литературных источников, материалы исследования и методы, используемые в нем, а также обсуждение результатов и заключение. В работе представлены выводы, даны практические рекомендации, указаны приложения, приведен список используемой литературы, в котором 231 источник (150 – российских, 81 – иностранных). Работа дополнена 20 таблицами, а также 84 рисунками и графиками.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Распространенность аномалий зубочелюстной системы у детей, гендерные признаки и возрастные особенности. Предикторы и факторы риска их развития

По данным ряда авторов аномалии зубочелюстной системы имеют высокую степень распространенности во всем мире, достигая от 41,5 до 69,9 % среди всех стоматологических заболеваний. Исследования, проведенные в Нидерландах, выявили распространенность патологий ЗЧС среди подростков и взрослого населения на уровне 45,0 %, в Норвегии и в Финляндии – 37,0 % и 47,0 % соответственно [15, 18, 35, 81, 138, 139, 176, 208].

В России в результате эпидемиологических исследований последних 10 лет выявлено, что частота встречаемости ЗЧА у детей колеблется от 37,8 до 85,0 % случаев [50, 92, 130, 135, 139, 151, 155].

Распространенность ЗЧА у школьников занимает второе место в структуре стоматологической заболеваемости после кариеса. При обследовании данной возрастной категории детей было установлено, что зубочелюстные аномалии регистрируются в 3 плоскостях (трансверзальной, сагиттальной и вертикальной). У 34,2% детей в одной плоскости, у 31,6 % в двух плоскостях и трех направлениях – у 2,4 % обследованных. Преждевременная потеря молочных и постоянных зубов в 17 % случаев также ведет к развитию зубочелюстных аномалий (ЗЧА) [49, 92, 119, 129, 138, 151, 163].

Систематизация аномалий ЗЧС по степени распространенности у детей 7-12 лет позволяет установить их частоту встречаемости: дистальная и глубокая резцовая аномалии – 32,0 % - 47,0 %, 30,0 – 38,0 % соответственно, трансверзальная аномалия в 0,5-6,0 % случаев, мезиальная окклюзия 2,0-14,0 % случаев и

вертикальная резцовая дизокклюзия 0,3 – 7,0 % случаев. Многими авторами отмечается высокая частота сочетанной патологии [3, 50, 92, 96, 129, 138].

Особого внимания, в плане актуальности лечения аномалий зубочелюстной системы, заслуживают дети возрастного периода 7-12 лет со сменным прикусом, поскольку несвоевременная диагностика и некачественное лечение или его отсутствие являются предпосылками возникновения стойких патологий зубочелюстной системы (ЗЧС) во взрослом периоде. Данная патология связана с преждевременной потерей молочных зубов, ретенцией постоянных, нарушением сроков прорезывания и количества зубов, аномалиями прикуса и их сочетанием, являясь как медицинской, так и социальной проблемой [27, 33, 45, 50, 80, 108, 151, 172].

В научных публикациях делается акцент на возрастную динамику распространения ЗЧА. По данным ряда авторов, ЗЧА имеют возрастные особенности. Распространенность ЗЧА в период временного прикуса минимальна, в отличие от периода сменного прикуса, когда она может возрастать и достигать своего максимума. После этого периода наблюдается её снижение и стабилизация на определенном уровне в постоянном прикусе, после 12 лет [33, 96, 139].

У детей в возрасте 7-12 лет наблюдается временное несоответствие между ростом челюстных костей и процессом прорезывания постоянных зубов. На данном возрастном этапе распространенность ЗЧА достигает наибольших значений, снижаясь к 12-летнему возрасту, когда формирование постоянной окклюзии завершается. Важную роль в этом процессе играют физиологические механизмы саморегуляции на местном уровне в условиях активного роста и развития ребенка, включающие в себя множество процессов, которые помогают организму адаптироваться и поддерживать здоровье [33]. Ряд авторов, наоборот, отмечает, что с возрастом, распространенность ЗЧА увеличивается. Возрастные показатели также связаны с масштабом оказания ортодонтической помощи детям данной категории и проведением профилактической работы [119, 139, 151, 173].

Патологическое соотношение зубных рядов может привести к множеству проблем со здоровьем, таких как нарушения речи, глотания и дыхания, изменения

в ЛОР-органах и пищеварительной системе, а также к функциональным и косметическим проблемам, таким как трудности в откусывании и пережевывании пищи и патологической стираемости зубов. Кроме того, неправильное расположение зубов может вызвать боли в височно-нижнечелюстном суставе и другие проблемы с суставом. В целом, ЗЧА являются серьезной проблемой, которая требует своевременной профилактики и лечения [69, 78, 110, 121, 126, 134, 143, 172].

Ряд авторов считают, что многие зубочелюстные аномалии (ЗЧА) в детском возрасте тесно связаны с речевой патологией. Распространенность нарушений звукопроизношения в сочетании с ЗЧА у детей 7-8 лет составляет 12-39% [27, 59, 73, 75, 78, 88, 126].

Наиболее частой патологией, встречающейся у детей данной возрастной категории является механическая дислалия (нарушение произносительной (звуковой) стороны речи при сохраненном слухе и иннервации мышц речевого аппарата). По данным мировой статистики, число речевых расстройств растет, в связи с чем актуальность проблемы речевых нарушений у детей также принимает глобальный характер. Врач-ортодонт должен обращать внимание на речевую артикуляцию, т. к. неправильная артикуляция звуков речи сопровождается нарушением функции мышц языка, что может привести к развитию вторичной деформации челюстей, и, наоборот, нарушение прикуса приводит к изменению звукопроизношения. Совместная своевременная работа ортодентов, логопедов, дефектологов позволяет рано выявлять миофункциональные нарушения, способствует устранению не только дефекта речи, но и причину речевой патологии [23, 27, 41, 69, 75, 78, 88, 119, 122, 133].

Раннее наступление пубертатного скачка у девочек, отставание мальчиков в уровне физического развития обуславливают гендерные различия [33, 138].

Наследственность и внешние предикторы являются главными этиологическими факторами, формирующими ЗЧА. Наследуемость зубочелюстных аномалий доказана множеством научных работ. Генотип определяет индивидуальную программу развития органа и играет ключевую роль

в молекулярно-генетических, биохимических и биофизических процессах [16, 57, 80, 158, 163, 182, 231].

Генетическому влиянию могут быть подвергнуты структура и форма твердых тканей зубов. Нарушения в образовании этих тканей могут привести к различным заболеваниям. Также они могут проявляться в аномалиях формы зубных рядов, дистопии, тортоаномалиях, тремах, мезио-дистальных наклонах зубов. Генетическое влияние прослеживается при развитии лицевого скелета. Состояние пародонта также может зависеть от генетических факторов данной категории пациентов [16, 158, 171].

Ф. Я. Хорошилкина [159] определила три возможных варианта генетической обусловленности ЗЧА:

- прямое наследование признаков (сверхкомплектные зубы, ретенция, диастема, адентия, изменение числа, формы и величины зубов);
- наследование аномалий размеров челюстей (макрогнатия, микрогнатия) и аномалий положения челюстей (прогнатия, ретрогнатия);
- генетическая передача несоответствия размеров челюстей и зубов (скученность, в результате недостаточности размеров апикального базиса, наличие трем между зубами).

Современные научные исследования подтверждают тесную взаимосвязь между состоянием ЗЧС и состоянием соматического здоровья детей [41, 69]. Различные отклонения в стоматологическом статусе у детского населения находят отражение в процессах, происходящих в организме в целом [73, 79].

У детей, имеющих нарушения соматического здоровья (2 группа здоровья) распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций выше, чем у здоровых детей [29, 51, 55]. Существует прямая взаимозависимость между состоянием соматического здоровья детей и частотой ЗЧА. Это означает, что для предотвращения развития зубочелюстных аномалий и сохранения стоматологического здоровья детей важно уделять внимание профилактике и лечению заболеваний, которые могут повлиять на соматическое здоровье ребенка. [36, 37, 51, 69, 166].

Дискуссионным остается вопрос о частоте встречаемости ЗЧА у детей, проживающих в сельской местности и в мегаполисах [19, 36, 145].

Социальные условия, в которых ребенок растет и развивается, невозможность получения своевременной квалифицированной ортодонтической помощи и ненадлежащая профилактика ЗЧА среди детей, проживающих в отдаленных регионах, свидетельствует в пользу высоких цифр их распространения. Необходимо отметить, что высокие показатели ЗЧА отмечаются у школьников, проживающих в крупных городах, в областях с высоким уровнем антропогенного загрязнения, где нуждаемость в ортодонтической помощи у детей 7-12 лет – 80,0 - 90,0%. У детей, которые проживают в экологически благополучных регионах эти показатели ниже [19, 36, 57, 98, 145].

Таким образом, анализ специальной отечественной и зарубежной литературы подтверждает высокую распространенность зубочелюстных аномалий в различные возрастные периоды на фоне гендерных особенностей, а также экзогенных и эндогенных факторов риска развития патологии, что обосновывает дальнейшее изучение данной проблемы.

1.2. Микробиом полости рта и его адгезионная активность к слизистой оболочке рта

Микробиота ротовой полости представляет собой «живые экосистемы», что подтверждается современными научными изысканиями и диагностическими тестами на уровне генома [5, 6]. Состав микробиоты полости рта определяется их зонами локализации. Рост и размножение микробов в ротовой полости характеризуется состоянием биотопов - СОР, дорсальной поверхности языка, ротовой жидкости, зубной бляшки, десневой борозды [125, 193, 197, 204].

Качественный и количественный состав микробиома варьирует в различных отделах ротовой полости. Микроорганизмы полости рта существуют как в свободном состоянии (плавании), так и в виде биопленок. Микробы, входящие в состав биопленки претерпевают переход от плавающих планктонных

микроорганизмов к сидячим, которые прикреплены к поверхности [90, 177, 211]. Этот процесс прикрепления микроколоний занимает несколько часов. При созревании биопленки происходит формирование матрицы, которая состоит из воды, липидов, белков, полисахаридов, внеклеточной ДНК. Она имеет важное значение, обеспечивая стабильность и защищая от воздействия окружающей среды [189, 200, 225, 226].

Концентрация микроорганизмов в разных средах различна. Так, например, в слюне (1,0 мл) в среднем определяется 50 млрд. различного рода аэробной и анаэробной микрофлоры, в десневой борозде и зубных отложениях насчитывается несколько сотен миллиардов микроорганизмов в 1 грамме [6, 226]. Слизистая оболочка рта является домом для более чем 700 видов комменсальных организмов и постоянно подвергается воздействию потенциально воспалительных раздражителей, однако у здоровых людей острое воспаление является необычным [6, 54, 191].

В зубном налете высевается наибольшее количество микроорганизмов - в 1 мг зубного налета содержится от 5 до 800 млн. Они представлены 2 группами - ацидофильные бактерии, развивающиеся в кислой среде (лактобациллы, молочнокислые стрептококки, актиномицеты, лептотрихии, коринебактерии) и протеолитические, продуцирующие протеиназы [179, 189, 229].

По данным специальной литературы, источником формирования зубного налета являются несколько десятков микробных сообществ, которые определяют специфику развития инфекционно-воспалительных стоматологических заболеваний различной локализации [6, 90, 189, 226]. Биопленка является результатом необратимой адгезии бактерий *S. sanguis*, *S. mutans*, стафилококков, нейссерий, грамположительных палочек, с последующим их размножением. В стадии развития бляшки регистрируются анаэробные микроорганизмы. Уменьшением аэробов и исчезновением лактобацилл характеризуется стадия образования зубного камня [125, 179, 225].

Нарушение микробного баланса приводит к дисбактериозу, который может возникать как из-за местных, так и в следствии системных заболеваний,

приводящих к постепенному переходу к бактериям с определенными профилями. Так, кариес - полиэтиологическое заболевание, в основе которого лежат обменные нарушения, связанные с диетой и изменения в составе микробиоты. В процессе деминерализации эмали принимают участие кислотопродуцирующие и кислотоустойчивые бактерии родов *Lactobacterium* (*L. fermentum* и др.) и *Streptococcus* (*S. mutans*, *S. sobrinus* и др.) [6, 89, 175, 202].

Грамположительные кокки и грамотрицательные палочки, представителями которых являются *Pseudoramibacter alactolyticus*, *Olsenella uli* или *Parvimonas micra* - причина возникновения пульпитов и периапикальных поражений [6, 175, 178, 212].

Анаэробные бактерии присутствуют в большом количестве в биопленке околозубных тканей при пародонтите. Этими микроорганизмами являются грамотрицательные прокариоты с протеолитической активностью родов *Porphyromonas*, *Tannerella*, *Fusobacterium*, *Treponema*. Они регистрируются в биопленке до появления клинических признаков, т. е. в доклинической стадии, подтверждая свою этиологическую роль [6, 205, 230].

Аэробные микроорганизмы, такие как коринебактерии, вейлонеллы, пропионибактерии, кокки (стафилококки, пептококки и пептострептококки, микрококки) высеваются с поверхности языка. Также, там могут присутствовать энтеробактерии [6, 174, 212].

В научных публикациях отечественных и зарубежных авторов мы наблюдаем, что огромное внимание уделяется темам, посвященным методам уменьшения кариесогенных факторов в полости рта, снижению количества кариесогенных микроорганизмов, представителями которых являются *S. sanguis*, *S. mutans*, актиномицеты грибы рода *Candida* [68, 181, 212, 230].

В основе колонизации микроорганизмов лежит сложный процесс - явление адгезии, поскольку микроорганизмы полости рта обладают адгезивными и токсическими свойствами, активность которых зависит от многих факторов. Они способны повреждать слизистые оболочки рта, вызывая патологические процессы различной природы. Во время воспалительного процесса, под воздействием

изменяющихся условий функционирования представителей микробиоты, их потенциал к агрессивной адгезии и активной колонизации увеличивается [6, 90, 230].

В специальной научной литературе адгезию микроорганизмов к клеткам макроорганизма дифференцируют на специфическую и неспецифическую. Неспецифическая адгезия обеспечивается химическими связями между молекулами микроорганизмов и клеток макроорганизма (гидрофобными, водородными, ионными и Вандер-Ваальсовыми) за счет образования клейких полимеров, которые формируют капсулу бактерии. Белковые и гликопротеиновые ферменты на поверхности бактерий в организме обеспечивают специфическую адгезию [90, 157, 212].

В процессе эволюции многие представители микробиоты полости рта прошли отбор и благодаря способностям к колонизации организм человека стал использоваться ими как новая среда обитания. Условно-патогенные микроорганизмы могут проявлять свои патогенные свойства в определенных условиях, таких как снижение иммунитета, наличие других инфекционных заболеваний и т. д. Одним из примеров условно-патогенных микроорганизмов являются грибы рода *Candida*, которые могут вызывать кандидозную инфекцию в полости рта (57,0 – 62,0 % случаев). Однако, в большинстве случаев, грибы рода *Candida* не являются опасными и не вызывают серьезных заболеваний, существуют в виде сапрофитов в экосистеме человека [132, 180, 181, 220, 225].

При использовании ортодонтических конструкций возникновение воспалительных процессов на слизистой оболочке рта может генерироваться снижением резистентности макроорганизма, механическими травмами, механическим воздействием во время жевания. Состав материала, из которого изготовлены ортодонтические конструкции, а также способ обработки аппаратов оказывают непосредственное влияние на возникновение воспалительных процессов в полости рта [89, 125, 153, 180, 210, 220, 222].

При использовании таких конструкций необходимо особое внимание обращать на количественный и качественный состав микробиома ротовой полости.

Наличие ортодонтических аппаратов в полости рта ведет к изменению гомеостаза и повышению риска обсеменения слизистой оболочки патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Начальные этапы ортодонтического лечения характеризуются ухудшением микроциркуляции в тканях пародонта, нарушением местного и гуморального иммунитета, а также изменениями баланса в среде эмаль/слюна, что ведет к увеличению заболеваемости кариесом. В результате ортодонтического лечения может развиваться гингивит. На состав микрофлоры полости рта влияют такие факторы, как: возраст, гендерная принадлежность, вредные привычки, а также коморбидная патология [6, 38, 77, 89, 108, 118, 153, 194, 195, 199, 213, 219].

В настоящее время на стоматологическом рынке существует огромное количество материалов для изготовления ортодонтических конструкций. Однако, выбор между ними остается актуальным, так как каждый материал имеет свои преимущества и недостатки. Исследования Багрянцевой Н. В. (2020) [21] показывают, что важная роль в компенсаторно-адаптивных процессах организма принадлежит микробиоте полости рта. В работе изучалась микробная адгезия, колонизационная резистентность к различным базисным пластмассам и был сделан вывод, что выбор материала для изготовления ортодонтических конструкций должен основываться на его свойствах, таких как биосовместимость, устойчивость к воздействию микроорганизмов, а также на опыте стоматолога и предпочтениях пациента [14, 77, 99, 152, 187, 217].

Эмаль зубов, слизистая оболочка рта и основная биологическая среда полости рта — ротовая жидкость взаимодействуют с ортодонтическими конструкциями, находящимися в полости рта. Аппаратурное ортодонтическое лечение может привести к нарушению гигиенического статуса, изменению соотношения микрофлоры в микробиоценозе [100, 111, 124, 127, 142].

При этом, возникает дополнительная аккумуляция зубных отложений и появляются новые нетипичные области ретенции налета, которые способствуют развитию воспалительных процессов в полости рта [76, 177, 183, 223].

Ряд авторов констатируют, что важную роль в колонизации микроорганизмов на изготавливаемых протезах занимает вид и качество обработки конструкции. Поверхностные физико-химические свойства ортодонтического аппарата являются значимыми в процессе появления биопленки. Ортодонтическая конструкция имеет определенный срок использования. В зависимости от материала изготовления и состояния протезного ложа, по истечении определенного срока протезы могут негативным образом влиять на состояние макроорганизма в целом, изменяя свои физические и химические свойства [89, 99, 152, 153, 217].

В случаях нарушения технологии изготовления и финишной обработки протеза, могут возникнуть различные негативные факторы, такие как шероховатость поверхности, несоответствующая химическая обработка, а также свободная энергия. Эти факторы могут привести к появлению биопленки и адгезии микроорганизмов на поверхности протеза. Кроме того, шероховатая поверхность может обладать высокими гидрофобными свойствами, что затрудняет удаление микроорганизмов с поверхности протеза и может приводить к развитию инфекций. Чтобы избежать этих негативных факторов, необходимо строго соблюдать технологию изготовления и обработки протезов, а также использовать высококачественные материалы [14, 152].

С помощью электронной микроскопии было доказано, что неадекватно обработанная пористая поверхность базисных ортодонтических пластмасс имеет высокую степень адгезии микроорганизмов и способность к образованию биопленки. Также у нее наблюдаются высокие гидрофобные свойства [38, 99, 177]. Причиной этого является высокая пористость базисных материалов, из которых изготавливаются ортодонтические аппараты и низкая резистентность к микробной колонизации, в сравнении с тканями зуба [14, 108, 132, 217].

Таким образом, степень адгезии микроорганизмов к поверхности ортодонтических конструкций влияет на микробную колонизацию и микробиоценозный гомеостаз ротовой полости. Поэтому, для предотвращения развития патогенной микрофлоры и поддержания здоровья полости рта,

необходимо регулярно проводить гигиену полости рта и следить за состоянием ортодонтических аппаратов. [38, 118, 125, 194, 195].

Следовательно, при ношении ортодонтических аппаратов необходимо проводить мероприятия по поддержанию гигиены полости рта и регулированию оптимального количественного состава микробиоценоза.

1.3. Ротовая жидкость – как биологическая среда и маркер биотопа полости рта

Важнейшим маркером биотопа полости рта является ротовая жидкость, по состоянию которой можно судить о структуре всей микробиоты [11, 32, 40].

В норме слюна характеризуется рядом свойств и постоянным составом. При взаимодействии с различными тканями полости рта - слизистой оболочкой рта, эмалью зубов происходит изменения её свойств и физико-химических характеристик. Кроме того, слюна, как "зеркало организма", может отражать его не только физиологическое, но и патологическое состояния, являясь, при этом, идеальным диагностическим инструментом [11, 32, 115, 214].

Использование слюны в качестве биологической жидкости имеет большое количество преимуществ. Введенный в 2008 году термин "Саливаомика" был призван подчеркнуть быстрое развитие знаний о различных "омических" компонентах слюны, в том числе: протеоме, транскриптоме, микро-РНК, метаболоме и микробиоме. По данным зарубежной и отечественной литературы, за последние несколько лет исследователи разработали новые технологии и подтвердили наличие в слюне широкого спектра биомаркеров патологических состояний, которые используются для верификации патологических процессов [7, 11, 25, 26, 61].

В настоящее время саливодиagnostика продолжает развиваться в медицине, в стоматологии, в частности. Это связано с рядом преимуществ слюны перед другими жидкостями организма:

1. Малоинвазивность - забор слюны не требует хирургического вмешательства и не повреждает ткани организма.

2. Безопасность - слюна содержит меньше микроорганизмов, чем другие жидкости организма, что снижает риск заражения.

3. Доступность - слюну можно легко собрать в любое время, не требуя специальной подготовки или оборудования.

4. Высокая чувствительность и достоверность скрининга - анализ слюны может выявить заболевания на ранних стадиях, что позволяет своевременно начать лечение и предотвратить развитие осложнений.

5. Экономическая выгода - стоимость анализа слюны ниже, чем других методов диагностики, что делает его доступным для широкого круга пациентов.

Таким образом, использование слюны для диагностики заболеваний становится все более популярным и перспективным направлением в стоматологии. Это подтверждается исследователями в их научных публикациях [11, 32, 141, 150, 188, 201, 215].

Слюна является материалом не только для раннего выявления заболеваний полости рта, но и используется для экспертной оценки терапевтического эффекта при лечении ортодонтической патологии. Последние достижения расширили диагностические возможности ротовой жидкости, начиная от физиологического состояния и заканчивая патологическими процессами, что является основанием для персонализированного индивидуального подхода в каждой клинической ситуации, обеспечивая принятие решения для выбора метода и способа прогнозируемого лечения [25, 26, 32, 61].

Наличие в полости рта аппаратуры может способствовать увеличению вязкости ротовой жидкости, снижению скорости ее отделения и изменению буферных свойств [164, 165, 183, 184, 190].

В исследованиях современных авторов освещаются вопросы влияния съёмных и несъёмных аппаратов при ортодонтическом лечении на макроорганизм через изменение состава и свойств ротовой жидкости [76, 100, 165, 185, 206, 216].

Б. Н. Давыдов с соавт. (2015) предоставили результаты анализа спектра частоты встречаемости и количества микроорганизмов в ротовой жидкости до лечения ортодонтических пациентов и на его этапах (через 6 и 12 месяцев). В результате исследования выявлено появление патологических микроорганизмов золотистого стафилококка и большого количества условно-патогенных грибов семейства *Candida* и *Porphyromonas* spp. [100, 101].

В работах Shirozaki M. U. et al. (2020) обращалось внимание на то, что корригирующее ортодонтическое лечение вызвало клинические изменения пародонта, связанные с накоплением биопленки и кровотечением из десен, с изменением пародонтопатогенов [185].

Физиологический состав оральной экосистемы полости рта является результатом баланса между различными видами микроорганизмов полости рта и иммунной системой макроорганизма. В научных работах многих авторов отмечается взаимосвязь между потенциальной патогенностью и способностью к самовосстановлению, что создаёт предпосылки для возникновения воспалительных заболеваний полости рта [52, 114, 150, 206, 216].

Таким образом, научным сообществом теоретически обосновано и практически подтверждено использование ротовой жидкости в качестве диагностического теста, что в свою очередь, открывает новые перспективы изучения проблемы на уровне ДНК и РНК.

1.4. Роль буккального эпителия в реализации защитных механизмов слизистой оболочки рта

Слизистая оболочка рта представляет собой выстилающую ткань полости рта, являясь входными воротами в организм и первой линией защиты от потенциальных патогенов, экзогенных химических веществ, аллергенов, местом интенсивной иммунной активности с помощью физических и микробиологических функций иммунного барьера [1, 79, 95, 103, 146].

Два основных защитных компонента - физический барьер, состоящий из многослойных эпителиальных клеток и межклеточных соединений и микробиологический иммунный барьер - поддерживают внутреннюю среду в состоянии гомеостаза. В ней встречается большое разнообразие иммунных клеток, противостоящих патогенным организмам [2, 61, 95, 107, 123, 161].

Слизистая оболочка рта рассматривается как зеркало здоровья человека, сочетая в себе защиту и систему раннего предупреждения. Эпителиальные клетки тканей, выполняя защитную функцию организма, строго дифференцированы. Барьерная функция осуществляется за счет целостности эпителиальных тканей, благодаря регулируемой схеме, приводящей к образованию структурных белков [1, 4, 82, 105]. Проводится множество исследований по изучению влияния патогенных бактерий полости рта на экспрессию и конфигурацию межклеточных соединений. Многообразные факторы, такие как микроорганизмы, слюна, белки и иммунные компоненты, играют решающую роль в разрушении эпителиального барьера полости рта. Нарушение структурной целостности слизистой оболочки, и соответственно, барьерной функции приводит к патологии полости рта и может быть причиной системных заболеваний [24, 79, 83, 123].

Во рту человека существует около 700 видов микроорганизмов, составляющих микробиоту полости рта. В научной стоматологической литературе обсуждается важность разработок новых диагностических, профилактических и терапевтических стратегий при определенных заболеваниях, а также в тактике лечения для персонализированной медицины, в частности в ортодонтии [53, 79, 82, 83, 84, 196, 218, 228].

Буккальные мазки и слюна являются широко распространенными методами отбора проб из полости рта, которые используются для медицинских исследований. Буккальные эпителиальные клетки и ротовая жидкость имеют большую значимость в практике врача – стоматолога, т.к. являются одними из наиболее доступных и информативных с клинической точки зрения [24, 61, 82, 107, 123].

Интересно, что слизистая оболочка рта подвергается воздействию множества антигенов из пищи и комменсальных бактерий. Механизмы, которые обеспечивают

толерантность, еще не полностью определены. Многие научные работы, посвященные этой теме, сосредоточены на изучении роли эпителиальных буккальных клеток. Поддерживая гомеостаз, они влияют на адаптивный и врожденный иммунитет. Особое внимание в научной литературе уделяется толерогенным механизмам, действующим в слизистой оболочке рта [63, 64, 70, 192, 198, 209].

«Колонизационная резистентность», предложенная Van der Waaij D. в 1971 году была трактована как комплекс связанных между собой физиологических, микробиологических, иммунологических и генетических параметров, определяющих постоянство нормомикрофлоры и уменьшает адгезию представителями микробиоты ротовой полости, обеспечивая гомеостаз макроорганизма. Под этим понимают сопротивляемость микроорганизма, которую он испытывает со стороны хозяина при его колонизации [72, 74, 87, 91, 116, 170].

Взаимодействие микроорганизмов с эпителиальными клетками является важным этапом, предшествующим заболеванию. Часто условно-патогенные микроорганизмы, обычно безвредно обитающие в непосредственной близости от эпителия человека, могут переходить в более патогенную форму, проникая в ткани и вызывая заболевание. Этому предшествует ослабление барьера колонизационной резистентности. Оно может возникнуть, например, вследствие механической травмы при длительном ношении ортодонтического аппарата, острыми краями конструкций и т. д. [1, 4, 64, 72, 103, 105].

Количество аэробной микрофлоры, представителями которой являются кокковая флора (стафилококки, нейссерии) и палочки (дифтероиды) увеличивается при воспалительном (катаральном или пролиферативном) поражении слизистой оболочки рта, возникающего без специфического возбудителя. Патогенез данных процессов, в которых принимают участие представители микробиоты характеризуется тремя стадиями: адгезией к-, инвазией в- и повреждением клеток-хозяев. Дифференцированное окрашивание клеток микроорганизмов, которые прилипают к клеткам-хозяевам и проникают в них, позволяет проводить количественную оценку таких процессов [2, 63, 79, 82, 105, 170, 203].

1.5. Эффективность лечения аномалий зубочелюстной системы с использованием съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций

Вопрос о методах лечения детей со сменным прикусом постоянно поднимается в специальной литературе и встречается в работах многих как отечественных [8, 9, 20, 96, 128, 147, 173], так и зарубежных авторов [121, 186].

Своевременная диагностика и коррекционное лечение на ранних стадиях ЗЧА у детей со сменным прикусом приводит к нормализации прикуса, снижению рисков появления стойких патологий и развитию осложнений во взрослом периоде. Лечение детей в возрасте 7-12 лет снижает необходимость в сложном комплексном лечении, поэтому актуально применение наиболее эффективной терапии на ранних стадиях, направленной на достижение положительного результата лечения [20, 34, 45, 48, 71, 128, 173, 186, 207].

В настоящее время активно развиваются инновационные технологии в стоматологии и в ортодонтии, в частности. Среди различных методов лечения - аппаратурный является основным. Поэтому, лечебные аппараты составляют самую большую группу и предназначены для исправления ЗЧА у детей. В то же время, несколько аномалий исправляют одним ортодонтическим аппаратом. В настоящее время не существует четких рекомендаций по выбору многочисленных аппаратов, применяемых в ортодонтии, не разработан утвержденный алгоритм по их применению. Перед врачом-ортодонтом всегда стоит сложный выбор наиболее оптимального и эффективного аппарата, который бы удовлетворил всем требованиям не только врача, но и пациента [13, 30, 88, 89, 153, 167, 168].

Современная ортодонтия использует различные методики лечения аномалий зубочелюстной системы у детей со сменным прикусом. При этом используются различные аппараты-съёмные и несъёмные или их сочетание для нормализации формы зубных рядов. Применяются съёмные пластиночные одночелюстные и двучелюстные аппараты, миофункциональные аппараты, аппарат 2x4, быстрый небный расширитель, квадхеликс, губной бампер, небный бюгель с опорой на первые постоянные моляры [9, 56, 86, 117, 121] и многие другие.

Современное ортодонтическое лечение включает в себя методы, которые направлены на исправление ЗЧА, однако, они должны не только устранять их, но и оптимизировать продолжительность лечения и адаптации, уменьшать выраженность локальных воспаленных проявлений полости рта. Выбор пластмасс, для изготовления аппаратов должен быть обоснован с помощью научных доказательств, чтобы гарантировать эффективность лечения и минимизировать риски для здоровья пациента с учетом индивидуальных особенностей организма [14, 39, 46, 62, 66, 89, 153, 221].

Одной из важных проблем является изучение аллергических реакций на пластмассы, из которых изготавливаются аппараты. При использовании ортодонтических конструкций отмечаются контактные дерматиты у пациентов, склонных к аллергическим реакциям. Частота встречаемости данного осложнения 30,3% [28, 60, 102, 120].

В специальной литературе множество публикаций об исследованиях, посвященных проблеме протезного стоматита, однако эпидемиологические данные об аллергии на стоматологические материалы имеют вариабельный характер. Например, в опубликованном пятом немецком исследовании здоровья полости рта (DMS V) не было приведено никакой информации о каких-либо распространенных аллергиях на стоматологические материалы. В тоже время, отмечается часто возникающая аллергия на компоненты метакрилатсодержащих смол, применяемых в ортодонтии. У пациентов могут возникать ухудшения состояния слизистой оболочки рта. Чаще всего диагностируется контактный стоматит (54,5%) и лихеноидное поражение полости рта (20,5%). У пациентов имеются субъективные жалобы. В основном, сообщалось о болях и ощущениях жжения во рту. Для выяснения происхождения этих симптомов необходим соответствующий аллергологический анамнез, клиническое обследование полости рта на предмет оценки слизистой оболочки рта, экспертная оценка конкретных зубных протезов и скрининг на психогенные расстройства [22, 31, 102, 104, 109, 113, 120, 124, 149, 156, 227].

Необходимо помнить, что существующие ЗЧА у детей, также как у взрослых, оказывают влияние на качество жизни, способствуют развитию функционального, социального и психологического дискомфорта [17, 29, 43, 55, 94, 160, 167].

Наличие ЗЧА приводит к нарушениям в работе пищеварительного тракта, дикции, эстетическим изменениям лица. Все это в совокупности может приводить пациентов к психоэмоциональным расстройствам [68, 69, 78, 110, 118, 121, 126, 134, 143, 172].

Специфические осложнения, одним из которых является дисфункция ВНЧС, является результатом отсутствия коррекционного лечения у данной категории детей [10, 42, 58, 112, 148, 169].

В связи с этим, поиск современных методов лечения и совершенствование ранее использованных, является актуальным, объективизируя разработку алгоритмов выбора аппаратов для лечения патологий зубочелюстной системы у данных пациентов и дальнейшее изучение данной проблемы. При изготовлении ортодонтических аппаратов необходим высокий профессиональный уровень ортодонта и зубного техника, а также их хорошая кооперация. Эти условия должны сочетаться с применением современных инновационных технологий [47, 93, 131, 136, 140, 144, 162].

Многообразие клинических ситуаций не находит соответствующего отражения в протоколах ведения ортодонтических пациентов. Использование авторских протоколов не всегда является эффективным, приводит к частым рецидивам, способствует возникновению стойких аномалий в постоянном прикусе, утяжеляет их лечение и сроки реабилитации. Отсутствие методологии выбора ортодонтических конструкций может привести к развитию различных осложнений, таких как повышение риска возникновения кариозных поражений, пародонтита, воспалительных заболеваний СОР у детей, проходящих ортодонтическое лечение съемными и несъемными аппаратами [12, 13, 30, 97, 137, 154, 167, 168].

Таким образом, на основании анализа отечественной и зарубежной литературы, распространенность ЗЧА в возрасте 7-12 лет высокая и достигает

85,0 %, предикторами которой являются многочисленные факторы риска [50, 92, 130, 135, 151, 193, 155].

На исход ортодонтического лечения влияют вид и материал, из которого изготавливается ортодонтическая конструкция. Персонализированный подход к выбору базисных пластмасс ортодонтических аппаратов способствует оптимизации адаптационного периода в процессе лечения. Поддержание гомеостаза ротовой жидкости обусловлено селективным применением базисных пластмасс. Это имеет важное значение как в начале лечения, так и в течение всего периода ортодонтического лечения детей с целью предотвращения возникновения и развития воспалительных процессов тканей и органов полости рта при стоматологических манипуляциях [220, 225]. Существующие методы лечения не всегда эффективны, что является основанием для дальнейшего изучения проблемы.

ГЛАВА 2**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Диссертационная работа была выполнена на основании плана НИР ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и одобрена решением ЛЭК ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ (протокол № 10 от 24 июня 2022 года). В зависимости от поставленных задач, разработана концепция исследования и выполнен дизайн, включающий в себя 5 последовательных этапов, каждый из которых является законченным фрагментом и обосновывает актуализацию решения каждой из последующих задач. Число объектов и групп исследования на каждом этапе соответствовало количеству заявленных задач. Использование методологических подходов в научном анализе полученных результатов позволило сформировать стратегию исследования, в рамках которой были выделены экспериментальная и клиническая части, разделенные на этапы и направленные на достижение эффективного результата.

2.1. Этапы исследования

1 этап – ретроспективный анализ медицинских карт ортодонтического пациента (ф 043 - 1/у) и интерпретация полученных результатов, в соответствии с первой задачей исследования.

2 этап – экспертная оценка качества ортодонтических аппаратов, применяемых на практике, систематизация побочных действий от использования ортодонтических конструкций, установленных в исследовании.

3 этап – экспериментальный, основанный на молекулярно-генетическом определении адгезионной активности микроорганизмов полости рта к образцам базисных материалов в условиях *in vitro*, отличающихся способом полимеризации, составом и видом ортодонтической конструкции.

4 этап – лабораторно-клинический. Оптимизация конструктивно-технологического процесса изготовления ортодонтических аппаратов и совершенствование клинического этапа стоматологической реабилитации детей в возрасте 7-12 лет.

5 этап – разработка персонифицированного алгоритма выбора ортодонтических аппаратов и оценка его эффективности при лечении ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет.

Дизайн- схема диссертационного исследования представлена на рисунке 1.

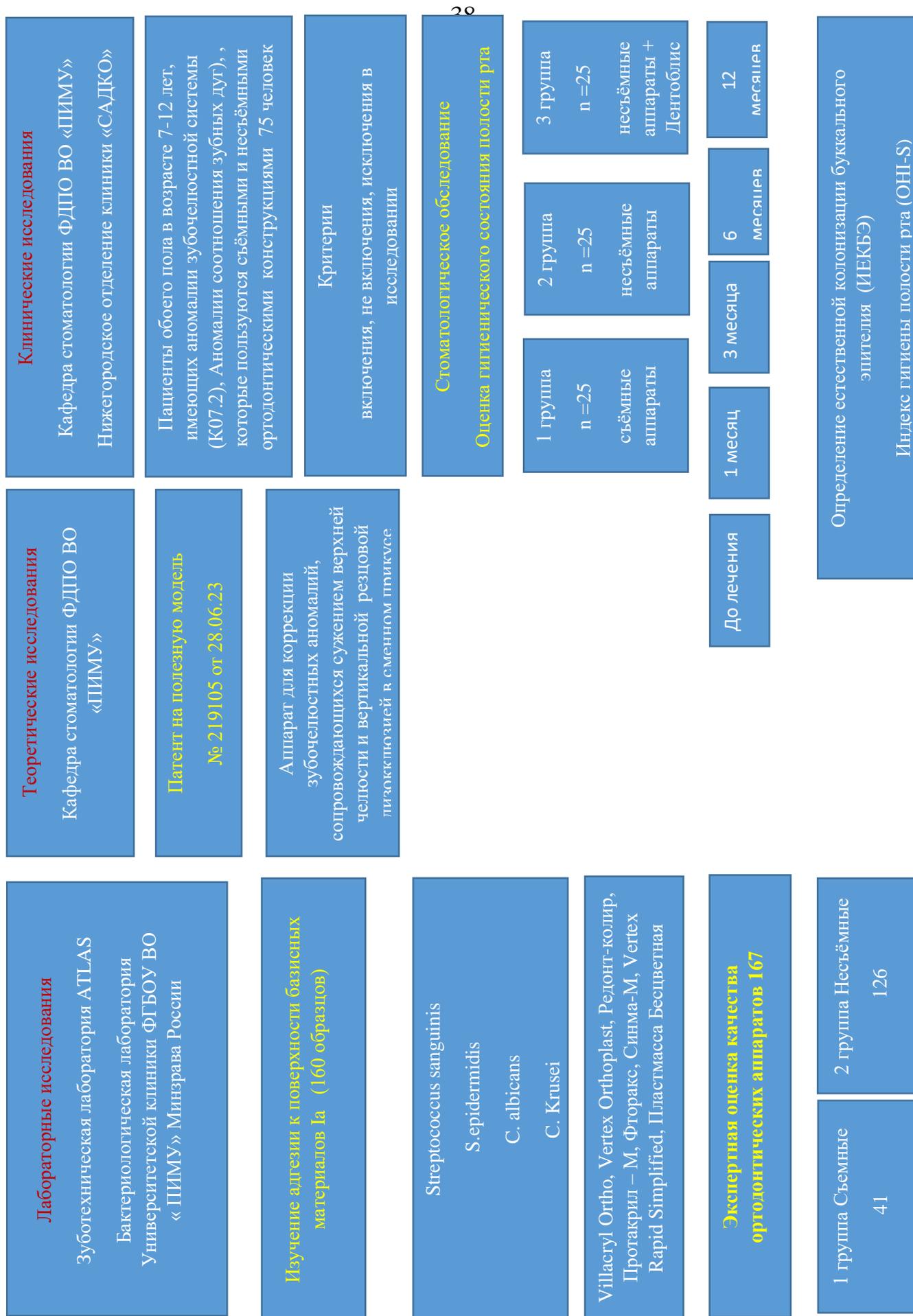


Рисунок 1 - Дизайн-схема диссертационного исследования

2.2. Ретроспективный анализ медицинской документации

Ретроспективный анализ медицинской документации проводился с 2019 по 2021 гг. Материалом исследования служили 1900 карт ортодонтического пациента (форма 043-1/у) детей в возрасте 7-12 лет с диагнозом K07.2 - Аномалии соотношения зубных дуг. В качестве клинической базы исследования использовались кафедра стоматологии ФДПО «ПИМУ» и ООО «Нижегородское отделение клиники «Садко» г. Н. Новгорода. Выкопировку клинических данных из медицинских карт ортодонтического пациента формы 043-1/у (Рисунок 2) проводили согласно требованиям ВОЗ с последующим анализом показателей: общее количество принятых ортодонтических пациентов за период 2019–2021 гг., возраст, пол, распространенность ЗЧА, тип аномалий, нуждаемость в лечении, обращаемость за ортодонтической помощью, объём выполненного вмешательства, классификации базисных пластмасс, эффективность проводимого лечения, осложнения в процессе ортодонтического лечения.

Наименование медицинской организации:	Код формы по ОКЗД Код организации по ОКПО
Адрес:	Медицинская документация Учетная форма № 043-1/у утверждена приказом Минздрава России от 15 декабря 2014 г. № 834н

**МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА
ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА**

№ _____

1. ДАТА ЗАПОЛНЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ: _____ число _____ месяц _____ год

2. ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО _____

3. ПОЛ: мужской женской

4. ДАТА РОЖДЕНИЯ: _____ число _____ месяц _____ год

5. МЕСТО РЕГИСТРАЦИИ: республика, край, область _____
район _____ город _____ населенный пункт _____
улица _____ дом _____ квартира _____
тел. домашний _____ тел. мобильный _____

6. МЕСТНОСТИ: городская сельская

7. СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: состоит в зарегистрированном браке
 состоит в незарегистрированном браке не состоит в браке неизвестно

8. ОБРАЗОВАНИЕ:

8.1. Профессиональное: высшее неполное высшее среднее начальное;
8.2. Общее: среднее (полное) основное начальное не имеет начального образования неизвестно.

9. ЗАНЯТОСТИ: руководители и специалисты высшей квалификации прочие специалисты
 квалифицированные рабочие неквалифицированные рабочие занятые на военной службе
 студенты и учащиеся пенсионеры неизвестно.

МЕСТО РАБОТЫ: _____

10. Полис обязательного медицинского страхования: _____

11. Наименование страховой мед. организации: _____

12. Договор (полис) добровольного мед. страхования: _____

13. Наименование страховой мед. организации: _____

14. Документ, удостоверяющий личность: _____

15. Страховой номер индивидуального лицевого счета: _____

Рисунок 2 - Медицинская карта ортодонтического пациента форма 043-1/у

Объём исследуемого материала в рамках ретроспективного анализа представлен на рисунке 3.

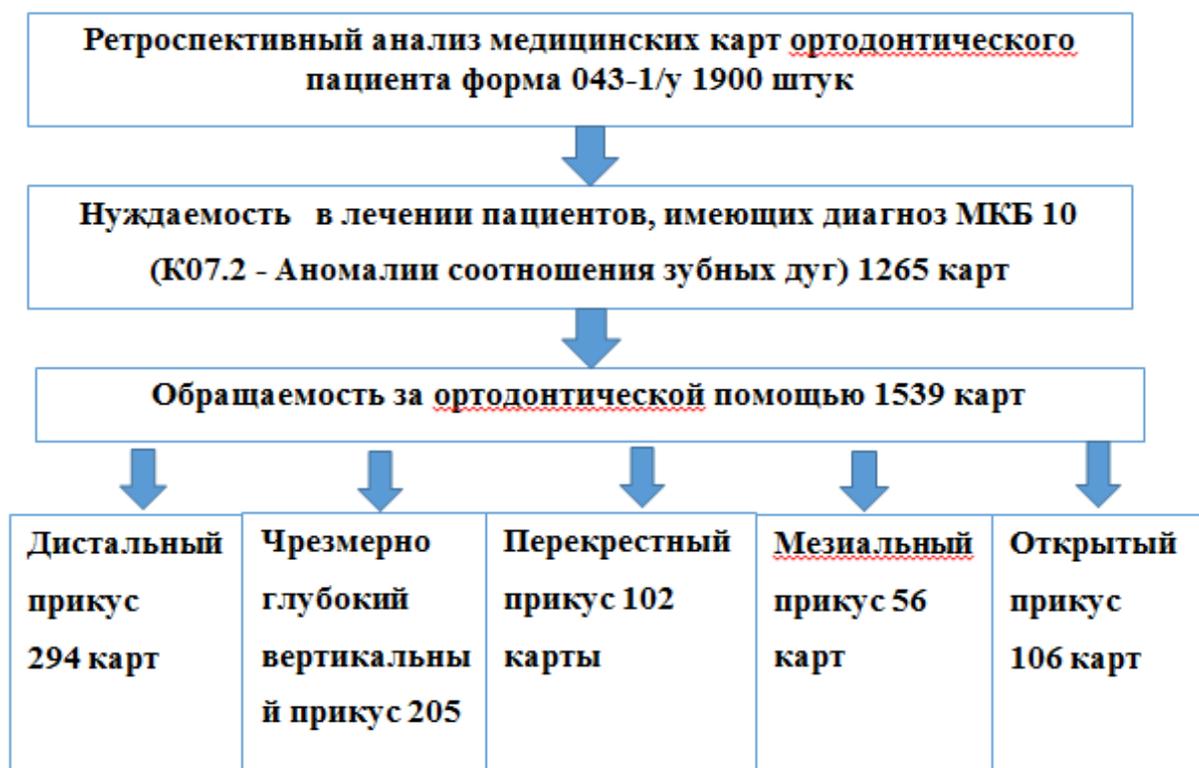


Рисунок 3 - Объём исследуемого материала

Полученные результаты и их анализ позволили нам составить целостное представление об основных показателях стоматологического здоровья в рамках ортодонтической реабилитации пациентов в возрасте 7-12 лет.

2.3. Экспертная оценка качества ортодонтических аппаратов на этапах ортодонтического лечения

Экспертную оценку качества съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций проводили по разработанному алгоритму, включающему в себя анализ технических характеристик и состояния конструкций на момент их осмотра: эстетические параметры, функциональные недостатки, механические повреждения, побочные действия, дефекты и необходимость в переделках. Место проведения экспертизы – ООО «Нижегородское отделение клиники «Садко». В экспертную группу вошли 3 независимых эксперта, из которых заведующий ортодонтическим отделением и два врача ортодонта со стажем работы более 15 лет.

В исследовании принимали участие 167 пациентов с диагнозом по МКБ -10 K07.2 - Аномалии соотношения зубных дуг, которым было изготовлено 167 съёмных и несъёмных конструкций соответственно (Таблица 1, Рисунок 4).

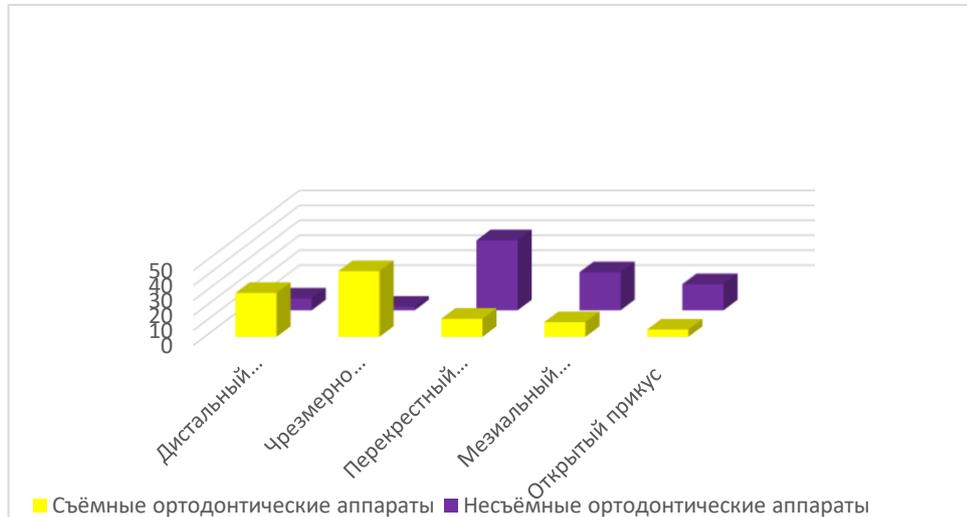


Рисунок 4 – Распределение аппаратов, в зависимости от вида и диагноза

Для стандартизации полученных результатов все ортодонтические аппараты были разделены на две группы, в зависимости от вида используемой конструкции пациентами.

I Группа - съёмные пластиночные аппараты – 41.

II Группа - несъёмные ортодонтические конструкции – 126.

Распределение аппаратов, в зависимости от вида и клинического диагноза, представлено в таблице 1.

Для выбора оценочных средств качества ортодонтических аппаратов была изучена специальная литература, обобщен собственный клинический опыт и анализ результатов работы сотрудников «Нижегородское отделение клиники «Садко» и на основании их анализа были предложены критерии качества, которые сведены в таблицу.

Полученные данные по каждому конкретному случаю могли быть востребованными в течение всего периода лечения и в постреабилитационном периоде (Таблица 2).

Таблица 1 - Распределение ортодонтических аппаратов, в зависимости от вида и клинического диагноза

Диагноз МКБ-10	Съёмные ортодонтические аппараты		Несъёмные ортодонтические аппараты	
	Абсолютная частота	Относительная частота	Абсолютная частота	Относительная частота
К 07.20 Дистальный прикус	12	29,3%	10	7,9%
К 07.23 Чрезмерно глубокий вертикальный прикус	18	43,9%	3	2,4%
К07.25 Перекрестный прикус	5	12,1%	59	46,8%
К07.21 Мезиальный прикус	4	9,8%	32	25,4%
К 07.24 Открытый прикус	2	4,9%	22	17,5%
Итого	41	100%	126	100%

Для изучения и оценки состояния слизистой оболочки рта в зоне прилегания ортодонтических аппаратов и обнаружения патологии на доклиническом уровне использовали АФС (Рисунок 5).

АФС-Д (ООО «Полироник», регистрационное удостоверение №ФСР 2011/10669) с длиной волны ≈ 400 нм – это метод аутофлюоресцентной визуализации основан на принципе различного поглощения и отражения света клеточными и стромальными флюорофорами в тканях эпителия, количество которых зависит от структурных и метаболических изменений.

Таблица 2 - Экспертная оценка съёмных и несъёмных ортодонтических аппаратов

Критерии оценки	Оценка	
	Съёмные ортодонтические аппараты- 41	Несъёмные ортодонтические аппараты- 126
Тяжесть адаптации к аппаратам	1. Не предъявляли жалоб 2. Жалобы на дискомфорт 3. Нарушение дикции	
Качество поверхности базисов аппаратов	1. Гладкая, блестящая 2. Шероховатая 3. Сколы, трещины	
Травматические повреждения СОР	1. Слизистая без изменений 2. Гингивит	
Воспаление СОР в области наложения аппарата (АФС)	1. Отсутствие воспаления 2. Наличие воспаления, эрозий, пролежней	
Поломки металлических элементов аппаратов	1. Отсутствие поломок 2. Поломки -винта -колец, элементов	
Виды применяемых пластмасс	Villacryl Ortho Синма-М Vertex Rapid Simplified Пластмасса Бесцветная Vertex Orthoplast Редонт-колир Протакрил - М Фторакс	
Технология изготовления аппаратов	-холодная полимеризация -горячая полимеризация	



Рисунок 5 – АФС и визуализация патологических процессов СОР

Дефицит флюорофоров приводит к нехватке энергии для нормального свечения. В результате определяется очаг «гашения свечения» при воспалительных процессах и очаг полной потери свечения при диспластических процессах – «темное пятно».

Осмотр СОР проводился согласно разработанному протоколу с топографированием и кодированием элементов поражения согласно классификации ВОЗ по модифицированной схеме–топограмме Roed-Petersen and Renstrup в модификации О. С. Гилевой с соавторами, 2008 г., Гажва С. И., Дятел А. В., 2018 (Рисунок 6), адаптированный к нашему исследованию.

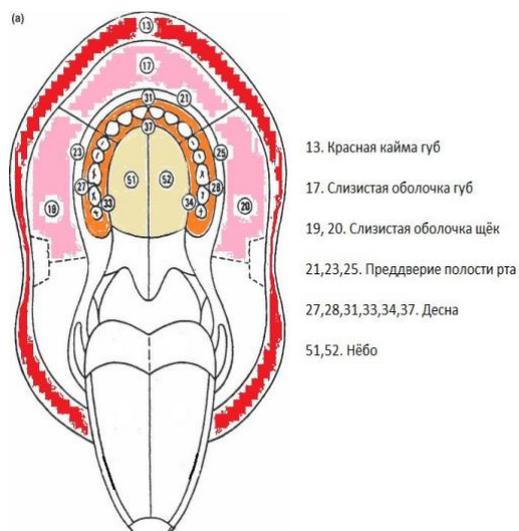


Рисунок 6 - Схема - топограмма элементов поражения

Для интерпретации результатов полученных аутофлюоресцентных образов с помощью аутофлюоресцентной стоматоскопии в клинических условиях, использовалась стандартизированная шкала RAL оттенков зеленого цвета (Гажва С. И., Горячева Т. П., 2018) (Рисунок 7, 8).



Рисунок 7 – Аутофлюоресцентный образ очагов воспаления в области твердого неба



Рисунок 8 – Аутофлюоресцентный образ твердого неба в области наложения съёмного ортодонтического аппарата

В связи с тем, что оценить гигиеническое состояние внутренней поверхности несъёмного ортодонтического аппарата на этапах лечения не представляется возможным, его оценка проводилась по факту окончания лечения, при снятии аппарата (Рисунок 9, 10).



Рисунок 9 - Гигиеническое состояние несъёмного аппарата по окончании лечения



Рисунок 10 - Состояние съёмного аппарата по окончании лечения

Для получения информации о материалах, из которых изготовлены ортодонтические конструкции, был проведен анализ базы данных зуботехнической лаборатории «ATLAS», где по номеру заказ-наряда проводили выкопировку названий материалов базисов и технологии изготовления. В экспертную карту были внесены наиболее часто используемые в ортодонтической практике 8 видов пластмасс.

2.4. Материалы и объекты экспериментального этапа исследования

Для изучения степени адгезивной фиксации представителей микробиома полости рта к ортодонтическим конструкциям в условиях эксперимента были созданы образцы из пластмасс отечественного и зарубежного производства чаще всего применяемых в ортодонтической практике, содержащие метилметакрилат

(ММА) в различных концентрациях и отличающихся друг от друга способом полимеризации.

На основании анализа специальной отечественной и зарубежной литературы, ретроспективного анализа медицинских карт ортодонтического пациента и собственного клинического опыта, а также анализа базы данных зуботехнической лаборатории «ATLAS» были отобраны материалы (Villacryl Ortho, Vertex Orthoplast, Редонт-колик, Протакрил – М, Фторакс, Синма-М, Vertex Rapid Simplified, Пластмасса Бесцветная), отличающихся технологическими характеристиками, из которых чаще всего изготавливали ортодонтические конструкции.

Для определения адгезивной активности бактерий микробиома рта к базисным материалам в условиях *in vitro* было изготовлено 160 лабораторных образцов округлой формы, выполненных идентично, 10 мм в диаметре по 80 образцов в каждой группе (горячая и холодная полимеризация) с учетом процентного содержания метилметакрилата (ММА) мономеров (Таблица 3). Образцы имели 2 поверхности: гладкую и шероховатую, имитирующую структуру слизистой нёба (Рисунок 11).



Рисунок 11 – Лабораторные образцы

Таблица 3 - Экспериментальные образцы пластмасс для микробиологического исследования *in vitro*.

Технология изготовления	Материал	Количество образцов материала	Метод изготовления и полировки	Содержание метиметакрилата (ММА) в %
Холодная полимеризация	Villacryl Ortho	20	лабораторный	95
	Vertex Orthoplast	20	лабораторный	95
	Редонт-колир	20	лабораторный	99
	Протакрил - М	20	лабораторный	96
Горячая полимеризация	Фторакс	20	лабораторный	97
	Синма-М	20	лабораторный	62
	Vertex Rapid Simplified	20	лабораторный	95
	Пластмасса Бесцветная	20	лабораторный	100

2.4.1. Технологии изготовления лабораторных образцов пластмасс

Образцы пластмасс изготавливались лабораторным способом в зуботехнической лаборатории «ATLAS» г. Н. Новгорода в соответствии с технологией изготовления ортодонтических конструкций по стандартному алгоритму.

Метод горячей полимеризации включал в себя формование пластмассового теста в специальной кювете, смазанной слоем изоляционного лака. В дальнейшем, кювета с содержимым подвергалась прессованию и полимеризации в полимеризаторе с водой (время экспозиции 60-70 минут). После доведения воды до кипения, содержимое кюветы подвергалось кипячению на протяжении 30 минут. Охлаждение проводилось вместе с водой.

Готовые образцы промывали, высушивали и обрабатывали в лаборатории с помощью специального оборудования (шлиф-мотор, шлифовальные круги, фрезы, боры). Изготовленные образцы округлой формы по 10 мм в диаметре окончательно шлифовали и полировали со всех сторон с помощью щеток с пастами, дисков, чашечек и конусов до блеска, учитывая рельеф поверхностей. Количество данных образцов – 80.

Изготовление образцов пластмасс холодного отверждения было проведено в условиях лаборатории. Однако, в отличие от горячей полимеризации, кювета была заполнена пластическим материалом в состоянии высокой текучести, который не требует нагрева.

Полимеризация проводилась в полимеризаторе в течение 30 минут при температуре 50°C и давлении 2.2 атмосфер. Лабораторные манипуляции по шлифовке и полировке выполняли аналогично лабораторной обработке образцов пластмасс горячей полимеризации в количестве 80 (Рисунок 12). В дальнейшем, образцы пластмасс использовались нами для изучения адгезивной активности микроорганизмов микробиома рта.



Рисунок 12 - Полимеризатор ПМА 1.0 АРТ НЬЮ

2.4.2. Изучение адгезии микроорганизмов к поверхности материалов

Микробиом рта представляет собой сообщество микроорганизмов, количественный и качественный состав которого является переменным. В 1,0 мл слюны в среднем определяется 50 млрд. различного рода аэробной и анаэробной микрофлоры. На основании изучения специальной отечественной и зарубежной литературы для участия в эксперименте по изучению адгезивной активности микробиоты рта были отобраны 4 представителя микрофлоры, которые чаще всего встречаются у детей при наличии в полости рта ортодонтических конструкций:

- грамположительные факультативно-анаэробные кокки *Streptococcus sanguinis*, *S. epidermidis*, обладающие карисогенным эффектом (Рисунок 13 а, б);
- условно-патогенные дрожжеподобные грибы рода *Candida* – *C. albicans* и *C. Krusei* - вызывают воспаление слизистой оболочки полости рта при состояниях иммунодефицита, нарушения обмена веществ и травматизации ротовой полости (Рисунок 14 а, б).

Данные штаммы бактерий тестировались на 8 видах образцов ортодонтических пластмасс (4 горячей и 4 холодной полимеризации). Для количественного выражения степени адгезивной активности использовали индекс первичной адгезии, который вычисляли по формуле 1, предложенной В. Н. Царёвым (2013) (Приложение Б).

$$I_a = A/N, \quad (1)$$

где - I_a - индекс первичной адгезии;

A - количество адгезированных микроорганизмов;

N – количество микроорганизмов в смыве образца.

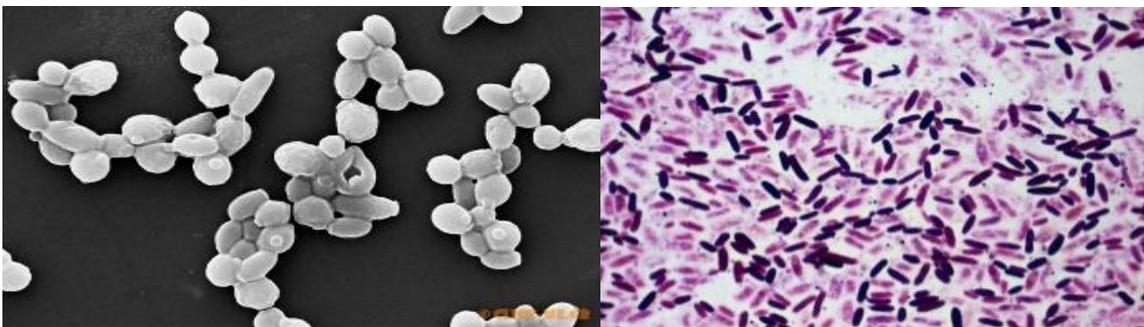
Для получения информации и валидации результатов исследования адгезивной активности штаммов микроорганизмов пятикратно использовались 160 образцов лабораторных аналогов пластмасс.



а

б

Рисунок 13 - Грамположительные факультативно-анаэробные кокки:
а - *Streptococcus sanguinis*, б - *S. epidermidis*



а

б

Рисунок 14 - Условно-патогенные дрожжеподобные микроорганизмы:
а - *C. albicans*, б - *C. Krusei*

Исследуемые образцы стерилизовали путем погружения в 95% этиловый спирт, затем помещали в стерильную чашку Петри, с последующим нанесением 200 мкл взвеси суточной культуры исследуемых микроорганизмов на поверхность образцов с обеих сторон (гладкой и шероховатой). Количество микроорганизмов измеряли с помощью денситометра BioSan DEN-1 (Рисунок 15) на основании стандарта мутности МакФарланда (McFarland) (Таблица 4).

В последующем, образцы пластмасс помещались в стерильную чашку Петри и выдерживались термостате ТС-1/80 СПУ (Рисунок 16) 60-90 минут при температуре 37°C до полного высыхания.

Таблица 4 – Таблица стандарта мутности МакФарланда (McFarland)

№ п/п	Микроорганизмы	Мутность по МакFarland	Количество микроорганизмов КОЕ/Мл
1	<i>S. epidermidis</i>	0.5	$1 \cdot 10^4$
2	<i>Candida albicans</i>	0.4	$1 \cdot 10^3$
3	<i>Streptococcus sanguinis</i>	0.5	$1 \cdot 10^4$
4	<i>Candida kruzei</i>	0.4	$1 \cdot 10^3$



Рисунок 15 - Дензитометр BioSan DEN-1



Рисунок 16 - Термостат ТС-1/80 СПУ

С целью освобождения образцов от неадгезировавшихся микроорганизмов, проводили промывание образцов пластмасс в 4,0 мл стерильного 0,9 % раствора

хлорида натрия 3-хкратно. После этого из последнего смыва, с помощью дозатора отбирали 50 мкл смывной жидкости полученного с образцов и сеяли на твердые питательные среды (для *S. epidermidis*, *Streptococcus sanguinis* - Колумбийский кровяной Агар с бараньими эритроцитами; для грибов р. *Candida* - агар Сабуро) с последующим растиранием стерильным шпателем. Чашки Петри переворачивали и убирали в термостат на 24 часа и 48 часов (для грибов р. *Candida*). Культивирование осуществлялось при температуре 37°C.

Эксперимент проводили для каждого вида пластмассы пятикратно, для валидации результата.

По истечению времени производили визуальный количественный подсчет КОЕ (показатель количества жизнеспособных микроорганизмов в единице объема) и идентификация с помощью масс-спектрометрии MALDI-TOF, BRUKER, Германия (Рисунок 17) выросших колоний микроорганизмов.



Рисунок 17- MALDI-TOF, BRUKER

С помощью иммерсионного микроскопа вычисляли индекс первичной адгезии – Ia.

В связи с тем, что индивидуальная гигиена полости рта играет первостепенную роль в поддержании микробного гомеостаза полости рта, её роль в достижении эффективного результата лечения очевидна. Однако,

ортодонтические конструкции, являясь дополнительной площадкой для адгезии микроорганизмов повышают риск образования биопленки, ускоряют колонизацию микроорганизмов. С целью изучения адгезивной активности микроорганизмов данное экспериментальное исследование проводилось на базе бактериологической лаборатории лабораторного сектора НИИ Профилактической Медицины Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (Директор НИИ ПМ д.м.н. О. В. Ковалишена, заведующий бактериологической лабораторией к.м.н. И. Ю. Широкова).

2.5. Лабораторно-клинический этап исследования

Лабораторно-клинический этап исследования включал в себя как лабораторные, так и клинические составляющие диссертационной работы и был реализован на различных этапах коррекции зубочелюстных аномалий.

До настоящего времени в большинстве случаев ортодонтические аппараты в лабораторных условиях изготавливаются традиционными способами, что не всегда обеспечивает высокое качество ортодонтических конструкций. Так, наше исследование показало, что достаточно часто встречаются нарушения прецизионности в процессе использования ортодонтических аппаратов.

В связи с этим для диагностики, изготовления ортодонтических конструкций нами был внедрен в работу цифровой протокол (Рисунок 18), включающий в себя несколько этапов:

1. Интраоральное сканирование полости рта с помощью сканера Trios 3Shape
2. Импортирование STL-файлов из программного обеспечения 3Shape в облачное хранилище (ZTL-Send) зуботехнической лаборатории.
3. Выгрузка на персональный компьютер в лаборатории STL-файлов из облачного хранилища (ZTL-Send).
4. Цифровая подготовка и обработка STL-файлов в программе Meshmixer для 3D печати.
5. Настройка и калибровка 3D принтера.

6. Запуск 3D печати.
7. Промывка отпечатанных на 3D принтере фотополимерных моделей челюстей с помощью 90% спирта.
8. Окончательное засвечивание отпечатанных фотополимерных моделей челюстей.
9. Создание металлических элементов (каркас, кламмера, лапки, кольца) будущего ортодонтического аппарата методом селективного лазерного спекания (SLM).
10. Изготовление пластмассового базиса будущего ортодонтического аппарата.
11. Окончательная полимеризация пластмассового базиса будущего ортодонтического аппарата.



Рисунок 18 – Сканирование

Используя цифровой протокол изготовления ортодонтических конструкций, нами была разработана полезная модель, которая решает техническую задачу комплексного усовершенствования прототипа за счет сочетания несъемного упора для языка с аппаратом Хааса в модификации М. Роса. Наряду с выполнением функции отстранения языка от зубов и альвеолярных отростков в случае

вертикальной резцовой дизокклюзии, аппарат одновременно расширяет верхний зубной ряд (Рисунок 19).



Рисунок 19 - Полезная модель - несъемный ортодонтический аппарат для коррекции зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе

2.5.1. Клиническое обследование детей в возрасте 7-12 лет

Так, при ортодонтическом обследовании детей полученные данные опроса, осмотра, пальпации, оценки состояния зубов и тканей пародонта, наличие ЗЧА вносили в электронную карту ортодонтического пациента, где фиксировались соответствующие параметры, согласно карте ортодонтического пациента формы 043-1/у.

Осмотр видимых кожных покровов включал в себя их оценку, пальпацию поднижнечелюстных и подподбородочных лимфоузлов, а также состояние ВНЧС.

Внешний осмотр проводили, оценивая профиль и пропорции лица; круговую мышцу рта в сомкнутом состоянии губ; тип дыхания и глотания.

Аномалии ЗЧС определяли в положении центральной окклюзии, используя классификацию Энгля.

В особых случаях, при несостоятельности или отсутствии первых постоянных моляров классификацию проводили, учитывая соотношение клыков.

Нами была использована для регистрации аномалий зубочелюстной системы Международная классификация стоматологических болезней (МКБ-С) десятого пересмотра (МКБ-10), систематизирующая патологии и нарушения ЗЧС.

Все этапы обследования фотопротоколировались.

Оценке при осмотре состояния слизистой оболочки рта подвергались такие параметры, как цвет (бледная, розовая, цианотичная), отечность, состояние языка: влажность, наличие налета, сосочковая выраженность: атрофия, гипертрофия, нормальные.

При осмотре уздечек губ и языка, проводили оценку толщины, протяжённости и места прикрепления, а также наличие дополнительных тяжей слизистой оболочки рта (Рисунок 20). Типы уздечек определяли, в соответствии с рекомендациями Ф. Я. Хорошилкиной (2006).



Рисунок 20 – Уздечка языка

При лёгком оттягивании губы вперёд и горизонтально, оценивали глубину преддверия полости рта.

Кроме того, определяли индекс гигиены (ОНИ-S) (Приложение В), проводили оценку подвижности временных зубов.

Анализировались данные панорамной ортопантомографии челюстей, зонограммы ВНЧС и ТРГ в боковой и прямой проекциях, КЛКТ.

Для оценки эффективности лечения пациентов в возрасте 7-12 лет при составлении плана лечения проводились исследования ДМ челюстей, используя методы Tonn, Gerlach, Pont, Korkhaus до и после ортодонтического лечения. Результаты заносились в протоколы биометрического изучения ДМ. На основании

анализа измерений выделяли степень сужения зубных рядов и определяли необходимость расширения челюстей (Приложение Г).

2.5.2. Дополнительные методы исследования

Рентгенологическое исследование включало ортопантомографию (ОПТГ), телерентгенографию (ТРГ), компьютерную томографию (КТ).

С помощью ортопантограммы (ОПТГ) и телерентгенограммы (ТРГ) оценивали состояние ЗЧС.

При анализе ТРГ фиксировали отклонения от анатомической нормы (размеры, положение, взаиморасположение челюстей, положение окклюзионной плоскости, углы инклинации резцов, соотношение мягких тканей лица с костями челюстей), результат проведенного ортодонтического лечения (Рисунок 21, 22).

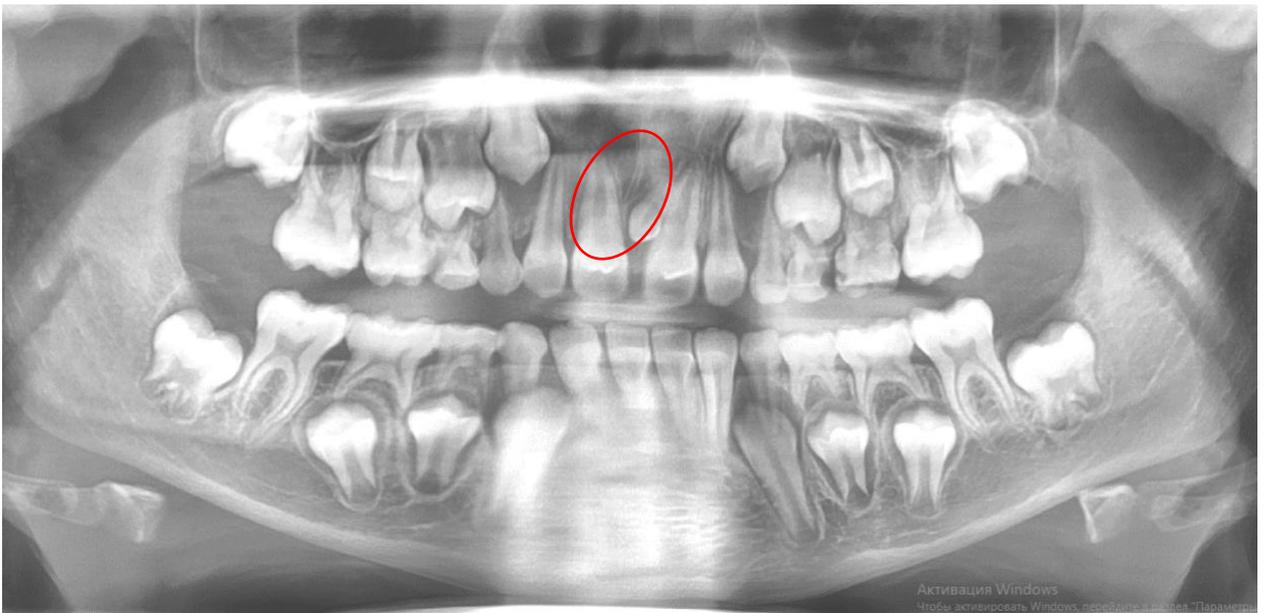


Рисунок 21 - Ортопантограмма

При помощи КТ проводили изучение лицевого скелета во взаимноперпендикулярных плоскостях. Трёхмерность изображения позволяет осуществить наиболее точную оценку и дает всесторонний анализ структур ЗЧС (Рисунок 23).

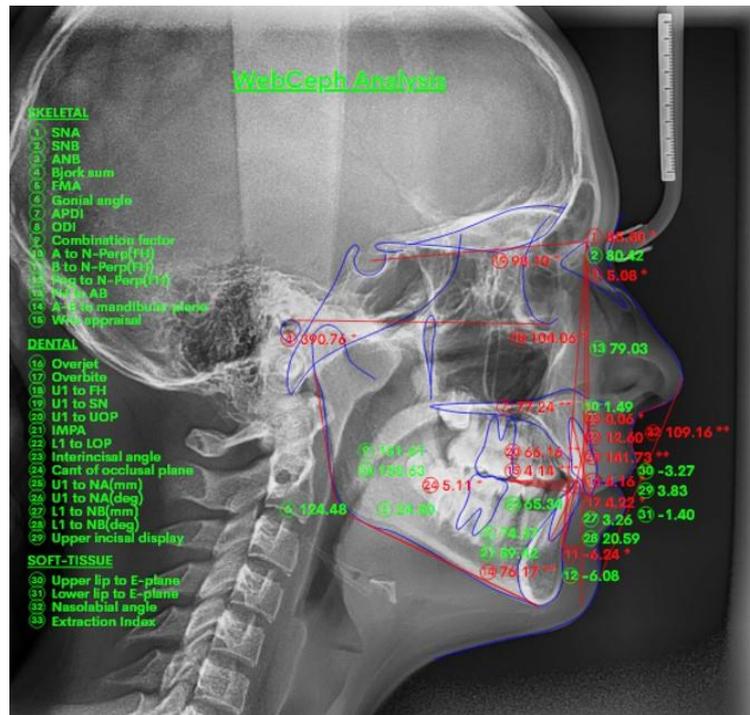


Рисунок 22 – Телерентгенограмма в боковой проекции



Рисунок 23 – Трехмерное изображение

При проведении КТ ВНЧС на мониторе в нескольких проекциях визуализируются предполагаемые патологии или дефекты (изменение размеров суставной щели, отклонения суставного диска, изменение костных структур, наличие новообразований, смещение головок сустава) (Рисунок 24, 25).



Рисунок 24 - Компьютерный томограф Vatech: PaX-I3D

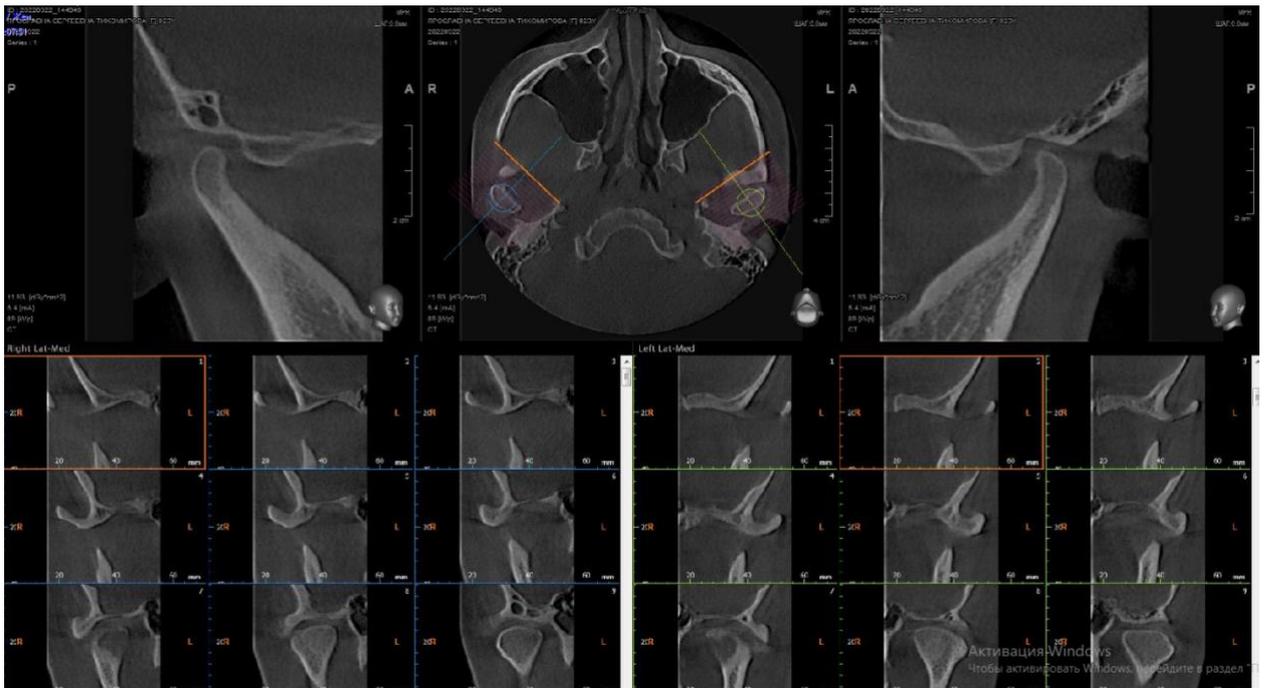


Рисунок 25 – Компьютерная томограмма ВНЧС

Далее для реализации клинического этапа научного исследования и изучения влияния качества ортодонтических аппаратов на исход лечения, учитывая критерии включения, не включения, исключения нами были созданы группы

пациентов, каждая из которых использовалась в исследовании самостоятельно, в зависимости от решаемых задач:

1. Контрольная группа. 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, не имеющих аномалий зубочелюстной системы, без ортодонтических конструкций в полости рта.

2. 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2) с сужением верхней челюсти, которые пользуются съёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта, базис которых изготовлен из материала с наименьшим Ia (Villacryl Ortho).

3. 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2) с сужением верхней челюсти, которые пользуются несъёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта с фиксацией на кольца, изготовленных по усовершенствованной цифровой методике (селективного лазерного спекания SLM), базис которых изготовлен из материала с наименьшим Ia (Villacryl Ortho).

Для улучшения качества ортодонтического комплексного лечения с использованием персонифицированных аппаратов и лекарственных средств, воздействующих на микробиом полости рта, была определена 4 группа.

4. 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2) с сужением верхней челюсти, которые пользуются несъёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта с фиксацией на кольца, изготовленных по усовершенствованной цифровой методике (селективного лазерного спекания SLM), базис которых изготовлен из материала Villacryl Ortho. С 3 месяца лечения пациенты данной группы принимали препарат «Дентоблис» (Рисунок 26).

Для нормализации микробиома полости рта в качестве лечебно-профилактического средства в нашем исследовании мы использовали пробиотик «Дентоблис» - источник живых пробиотических бактерий, способствующих

уменьшению зубного налета, профилактике кариеса и заболеваний пародонта, восстановлению щелочной среды ротовой полости.

Пробиотики, входящие в состав препарата, вырабатывают саливарцины - вещества местного действия, способные подавлять рост возбудителей инфекций полости рта, посредством выработки ферментов, помогающих разрушить зубной налет (декстраназа) и нормализовать pH полости рта (уреаза). Данный препарат специально разработан для уменьшения количества зубного налета, восстановлению кислотно-щелочного баланса полости рта и профилактики кариеса.



Рисунок 26 – Пробиотик Дентоблис

Критерии включения:

- дети в возрасте от 7 до 12 лет;
- сменный прикус;
- наличие ЗЧА, соответствующих диагнозу по МКБ-10 K07.2 сочетающихся с сужением верхней челюсти;
- отсутствие жалоб со стороны ВНЧС;
- отсутствие хронических соматических заболеваний в анамнезе;
- наличие информированного согласия родителей на участие в клиническом исследовании.

Критерии невключения:

- дети в возрасте до 7 лет, старше 12 лет;
- период окклюзии временных и постоянных зубов;

- наличие жалоб со стороны ВНЧС;
- пациенты, не прошедшие санацию;
- имеющие в анамнезе общие хронические соматические заболевания;
- отсутствие информированного согласия родителей на участие ребенка в клиническом исследовании.

Критерием исключения являлся:

- отказ от продолжения лечения;
- смена места жительства.

Пациенты находились под наблюдением до 1 года с плановыми осмотрами 1 раз в месяц.

2.5.3. Методика определения естественной колонизации буккального эпителия

При определении естественной колонизации буккального эпителия использовали методику, включающую в себя: исследуемый материал - биоматериал буккального эпителия полости рта групп пациентов, сформированных нами на клиническом этапе исследования. Забор материала проводили в динамике - до начала лечения, через 1, 3, 6 месяцев ношения съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций в полости рта и через 12 месяцев без конструкций.

Забор биоматериала со слизистой оболочки щёк проводился в условиях клиники в первой половине дня натощак. Данная манипуляция проводилась с помощью стерильной ложечки, далее эпителиоциты смывали с помощью физраствора (1,0 мл) в центрифужную пробирку 5-10 раз. Собранный материал в пробирках доставляли в лабораторию для проведения анализа. Было подвергнуто анализу 100 проб.

Приготовление реактивов включало в себя:

- приготовление 0,25% водного азура А: в мерную колбу на 100,0 мл вносили 250 мг азура А и доводили дистиллированной водой до 100,0 мл.
- приготовление фиксатора: смешивали 60,0 мл 95% этилового спирта и 40,0 мл 10% формалина.

Алгоритм исследования - клетки в физиологическом растворе (10,0 мл) трижды отмывали методом центрифугирования (1000 об./мин в течение 5 минут). Осадок с эпителиоцитами, отделенный от надосадочной жидкости взвешивали в растворе Хенкса без фенолового красного, доводя до концентрации 1×10^{-6} кл/мл. Полученные клетки наносили на предметное стекло тонким слоем и высушивали на воздухе. Фиксировали в растворе этилового спирта и формалина в течении 1 минуты. Окрашивали 0,25% водным раствором азура А в течение 20-30 секунд (Рисунок 27).

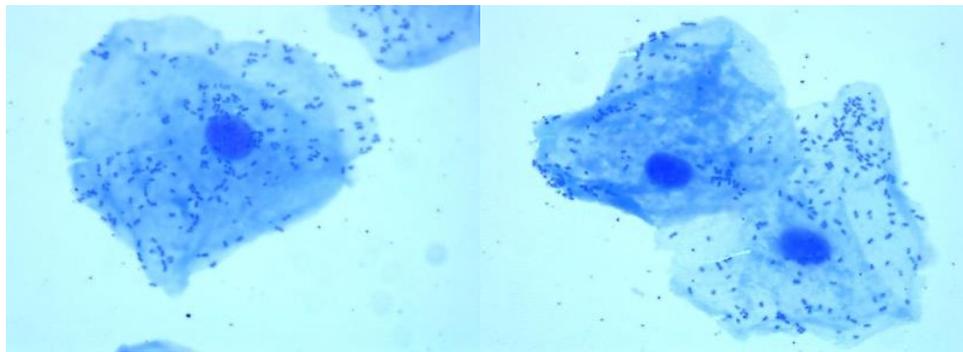


Рисунок 27 – Эпителиоциты, окрашенные водным раствором азура А

Полученные мазки изучали под иммерсионным микроскопом, учитывая нормофлору, содержащуюся на 50 эпителиоцитах. О естественной колонизации судили по числу прикрепившихся бактерий в пересчете на 1 эпителиоцит.

Результаты выражаются в баллах по числу адгезированных бактерий:

0 баллов - 0-30 клеток

1 балл - 30-60 клеток

2 балла - 60-100 клеток

3 балла - 100-300 клеток

4 балла - более 300 клеток.

Индекс естественной колонизации буккального эпителия (ИЕКБЭ) подсчитывали по формуле 2:

$$(0 \times n_0 + 1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4) / 50, \quad (2)$$

где - n (0, 1, 2, 3, 4) – число эпителиальных клеток с различной (в баллах) степенью колонизации;

50 - количество эпителиальных клеток.

Значение ИЕКБЭ:

более 1,0 считается нормой,

0,5 - 1,0 – расценивают как умеренное,

менее 0,5 - как выраженное снижение колонизации.

2.6. Статические методы анализа

Для проведения статического анализа использовали программную среду R 4.2.1 (RStudio). С целью определения характера распределения непрерывных признаков использованы с учетом размера выборки: критерий Шапиро-Уилка, графики QQ, а также гистограммы в качестве дополнительного средства оценки. В качестве описательных статистик для непрерывных признаков определяли среднее и стандартное отклонение в виде $M \pm SD$ (где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение), либо медиану и межквартильный интервал Q25-Q75 в виде Me [МКИ] (где Me – медиана, МКИ – межквартильный интервал). Качественные данные представлены в виде $P \pm SD_p$ (где P – процентная доля, SD_p – стандартное отклонение процентной доли). Оценку различий между группами выполняли при помощи однофакторного дисперсионного анализа, критерия Краскелл-Уоллеса, с последующим проведением апостериорного теста (поправки Бенджамина-Хохберга, Тьюки). Перед проведением дисперсионного анализа проверяли гомогенность дисперсий (тест Левиня) и характер распределения остатков (графики QQ, критерий Шапиро-Уилка). При нормальном распределении значений применяли t-критерий, учитывая независимость и количество групп

сравнения. Для анализа различий качественных данных использовали таблицы сопряженности и критерий χ^2 Пирсона с введением поправки Йейтса. С учетом наличия в исследовании зависимых данных, представленных повторными измерениями в нескольких временных точках (в частности, для индекса OHIS), в качестве вспомогательного аналитического метода были построены смешанные модели и определена величина эффекта: модель со случайным интерсептом, модель со случайным углом наклона, модель и со случайным интерсептом и со случайным углом наклона кривой. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты ретроспективного анализа медицинской документации детей в возрасте 7-12 лет

В результате проведенного ретроспективного анализа медицинских карт ортодонтического пациента (ф 043-1/у) за 3 года (2019-2021 гг) экспертной оценке были подвергнуты 1900 карт ортодонтических пациентов, которые обращались за помощью в ООО «Нижегородское отделение клиники «Садко». Путем выкопировки карт ортодонтического пациента с заданными параметрами в базе данных оказалось 1539 карт с установленным диагнозом по МКБ -10 K07.2 у детей в возрасте 7-12 лет: 2019 г - 461 чел., 2020 г - 492 чел., 2021 г - 586 чел. При этом, отмечается стойкая тенденция к ежегодному росту показателя «обращаемость». Так, в 2021 году по сравнению с 2019 годом она увеличилась с 29,9 % до 38,0 % (Рисунок 28).

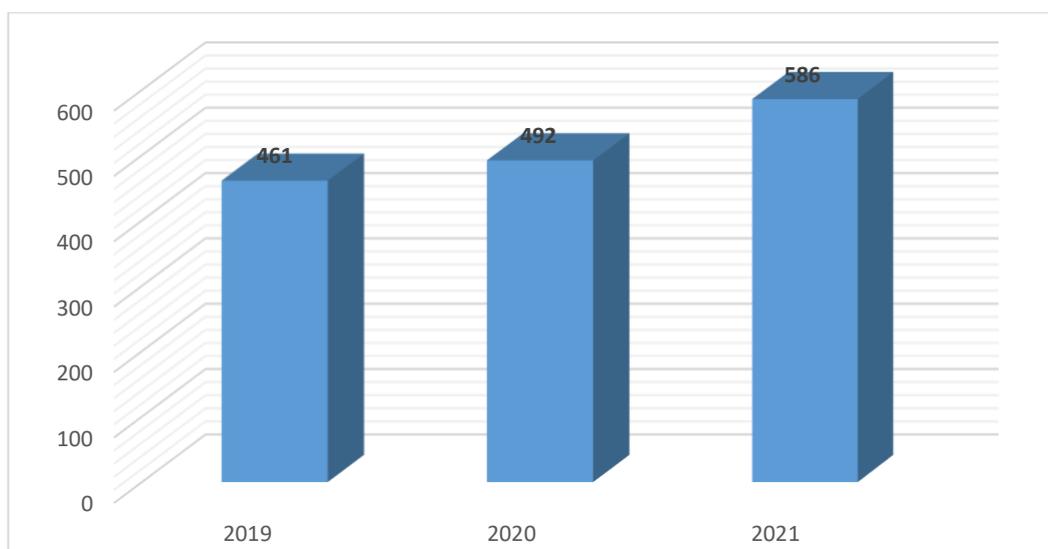


Рисунок 28 – Динамика обращаемости за ортодонтической помощью с 2019 по 2021 гг.

Анализируя ортодонтические карты пациентов было отмечено, что нуждались в ортодонтическом лечении 1265 человек. Полученные данные свидетельствуют о том, что нуждаемость в лечении детей в возрасте 7-12 лет составляет 82,2 % с ежегодным закономерным приростом показателя – 27,8 % - 2019 г., 31,06 % - 2020 г., 41,1 % - 2021 г. При этом, наблюдается существенная разница между показателями «обращаемость» и «нуждаемость» - 17,8 %, что может свидетельствовать о гипердиагностике патологии в рамках «родительской компетенции» и неоправданным обращениям за стоматологической помощью. Показатель «нуждаемость» имеет положительную динамику с 27,8% в 2019 году до 41,1 % в 2021 году, что соответствует росту показателя «обращаемость» (Рисунок 29).

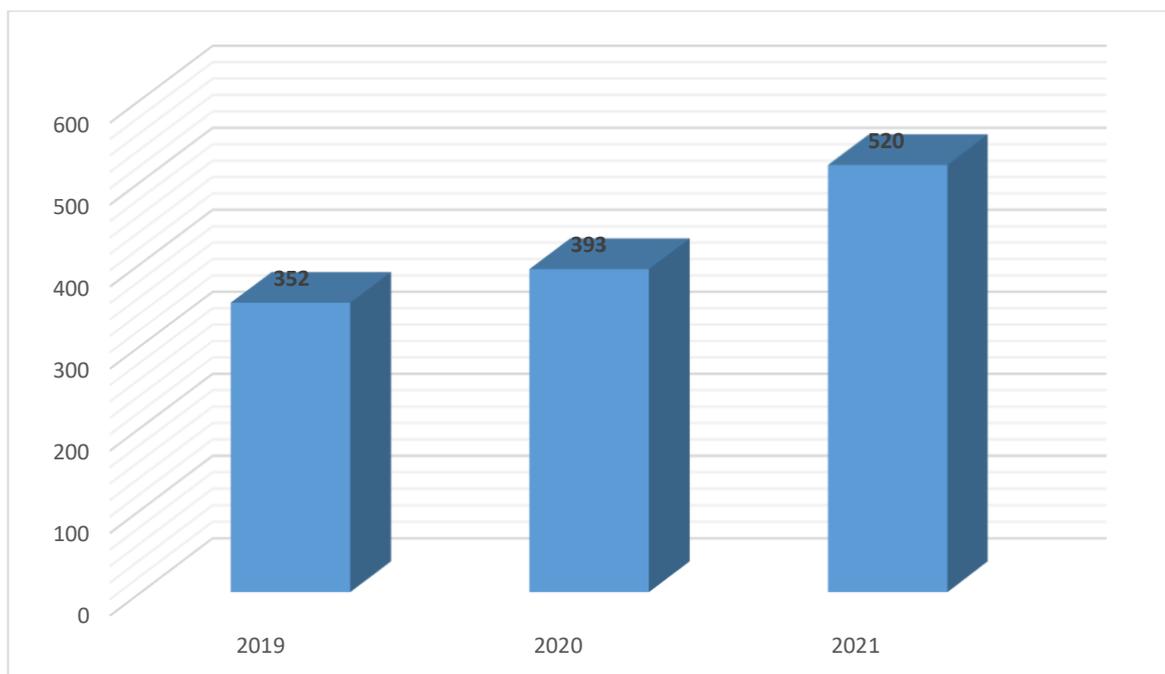


Рисунок 29 - Распределение детей, в зависимости от нуждаемости в ортодонтической помощи за 3 года

Среди детей, обратившихся за ортодонтической помощью, доминировали девочки – 797 (51,8%), по сравнению с мальчиками -742 (48,2%). Однако, нуждаемость в ортодонтическом лечении у мальчиков оказалась выше на 4,8%. 663 (52,4%) мальчика и 602 (47,6 %) девочки.

При этом, сравнения значений показателей «обращаемость» и «нуждаемость» в гендерных группах не имеет достоверных различий и свидетельствует о том, что зубочелюстные аномалии одинаково часто встречаются, как у девочек, так и мальчиков (Рисунок 30).

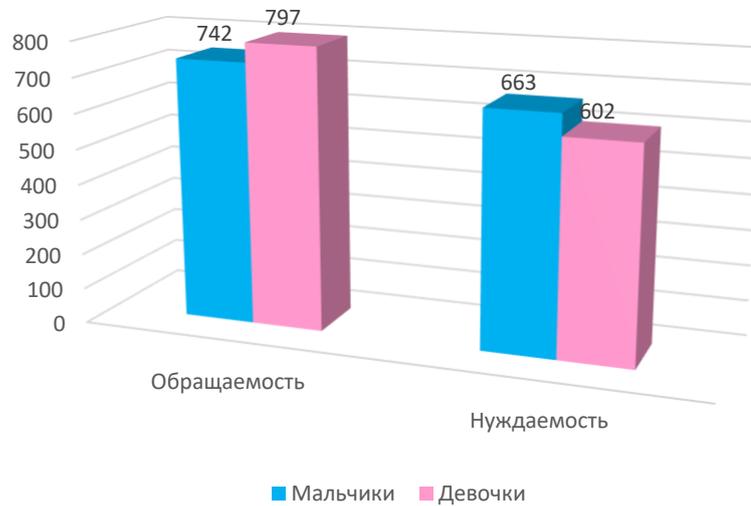


Рисунок 30 - Распределение детей, обратившихся и нуждающихся в ортодонтической помощи за 3 года в зависимости от пола

Проанализировав полученные данные, мы отметили тенденцию к увеличению нуждаемости в ортодонтической помощи детей в возрасте 7-12 лет со сменным прикусом из года в год (Рисунок 31).

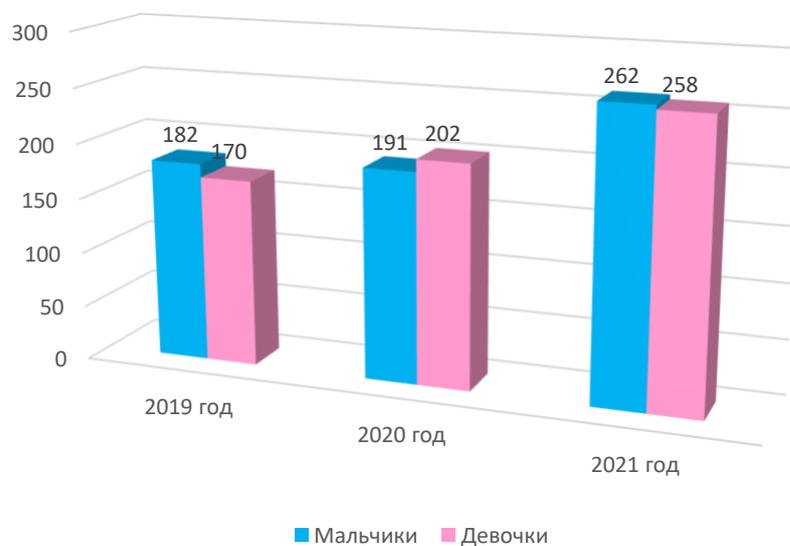


Рисунок 31 - Распределение детей, нуждающихся в ортодонтической помощи за 2019- 2021 гг. в зависимости от пола

Тенденция к увеличению нуждаемости в ортодонтическом лечении детей данной возрастной группы свидетельствует о наличии у них значимого количества предикторов, формирующих зубочелюстные аномалии, и является неудовлетворительным прогностическим критерием появления стойких деформаций в период постоянного прикуса. В структуре ЗЧА (Таблица 5) было проведено ранжирование патологии, которая нуждается в коррекции:

- Дистальный прикус - 23,2%
- Чрезмерный глубокий вертикальный прикус – 16,2%
- Открытый прикус – 8,4%
- Перекрестный прикус – 8%
- Мезиальный прикус – 4,4%

Степень их выраженности у девочек и мальчиков одинаковы (Рисунок 32).

Таблица 5. Структура ЗЧА у детей 7-12 лет

	Всего	Девочки	Мальчики
Обратившихся детей 7-12 лет	1539 (100%)	797 (51,8%)	742 (48,2%)
Нуждающихся в лечении	1265 (82,2%)	602 (75,5%)	663 (89,4%)
Дистальный прикус	294 (23,2%)	157 (26%)	137 (20,6%)
Чрезмерный глубокий вертикальный прикус	205 (16,2%)	115 (19,1%)	90 (13,6%)
Перекрестный прикус	102 (8%)	48 (7,9%)	54 (8,1%)
Мезиальный прикус	56 (4,4%)	20 (3,3%)	36 (5,4%)
Открытый прикус	106 (8,4%)	55 (9,1%)	51 (7,7%)

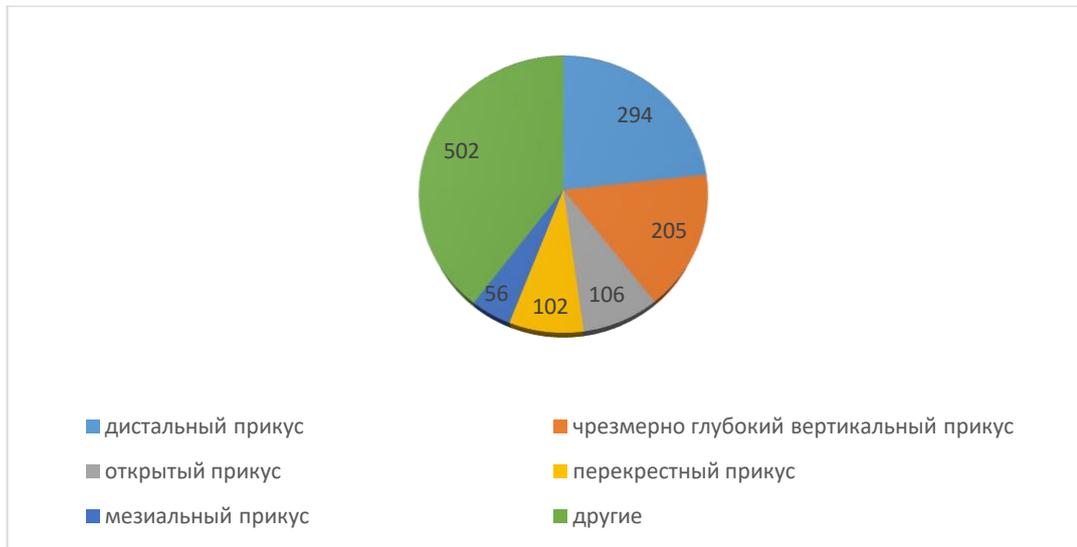


Рисунок 32 – Распределение детей, нуждающихся в лечении в зависимости от патологии

Графическое отображение полученных результатов и их анализ свидетельствует о выявленной закономерности – обращаемость за ортодонтической помощью выше в случаях явных визуальных нарушений прикуса и выраженных дефектах, которые и являются мотивационным фактором обращения за стоматологической помощью.

Остаются за пределами профессионального внимания и не подвергаются лечению аномалии ЗЧС в период сменного прикуса в силу недооценки выраженности патологии родителями, а также отсутствия мотивации, что неизбежно ведет к возникновению стойких аномалий в постоянном прикусе (Рисунок 33, 34).

Чаще всего для коррекции прикуса используются как съёмные, так и несъёмные ортодонтические конструкции. Однако, отмечается прямо пропорциональная зависимость между патологией и применением съёмных и несъёмных конструкций (Таблица 6).

Лечение дистальной окклюзии, глубокой резцовой окклюзии осуществлялось преимущественно съёмными ортодонтическими аппаратами. Несъёмные ортодонтические конструкции чаще использовались при лечении

трансверзальных аномалий, вертикальной резцовой окклюзии, а также мезиального прикуса (Рисунок 35, 36).



Рисунок 33 – Распределение мальчиков в зависимости от диагноза



Рисунок 34 – Распределение девочек в зависимости от диагноза

Таблица 6 - Распределение пациентов, проходящих ортодонтическое лечение съёмной и несъёмной аппаратурой, в зависимости от диагноза

Патология	Общее количество	Девочки		Общее количество	Мальчики	
		Съёмные аппараты	Несъёмные аппараты		Съёмные аппараты	Несъёмные аппараты
Дистальный прикус	137(87,2%)	98(71,5%)	39(28,5%)	115(83,9%)	77(67%)	38(33%)
Чрезмерный глубокий вертикальный прикус	92(78,2%)	66(71,7%)	26(28,3%)	65(72,2%)	55(84,6%)	10(15,4%)
Перекрестный прикус	45(93,7%)	9(20%)	36(80%)	47(87%)	8(17%)	39(83%)
Мезиальный прикус	20(100%)	5(25%)	15(75%)	29(80,5%)	8(27,6%)	21(72,4%)
Открытый прикус	52(94,5%)	13(25%)	39(75%)	50(98%)	16(32%)	34(68%)

Особое внимание при анализе медицинской документации уделяли влиянию ошибок и побочных эффектов, возникающих на этапах диагностики и лечения. Ранжирование осложнений показало, что при лечении съёмными ортодонтическими аппаратами частота поломок в виде отколов, трещин, истираний выше, чем при лечении несъёмной аппаратурой. Воспаление слизистой оболочки рта чаще встречается у детей, проходящих лечение несъёмными аппаратами (Таблица 7).

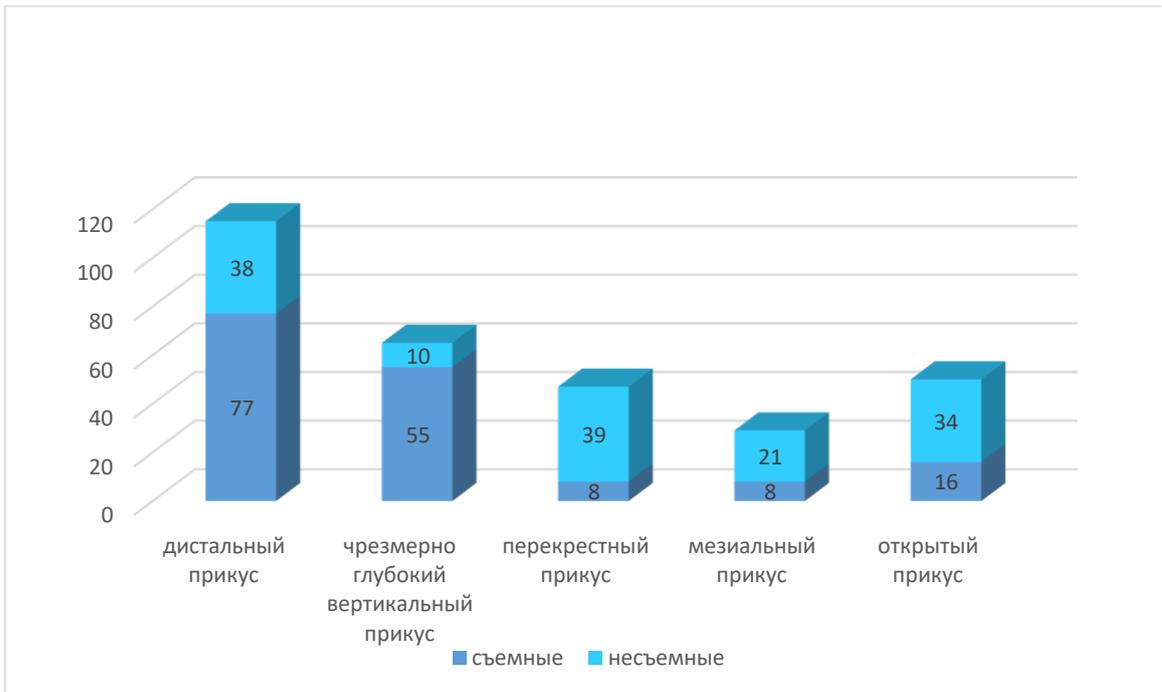


Рисунок 35 – Патологии прикуса у мальчиков, проходящих ортодонтическое лечение в зависимости от диагноза и вида ортодонтического аппарата

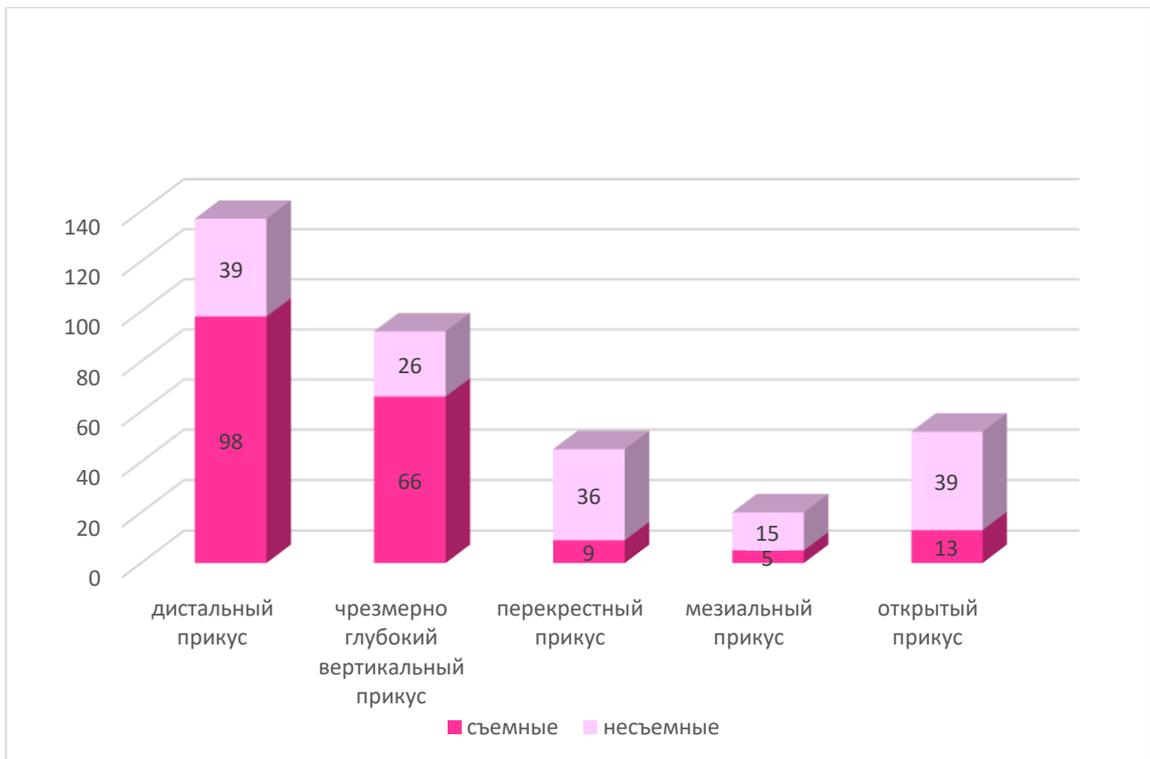


Рисунок 36 – Патологии прикуса у девочек, проходящих ортодонтическое лечение в зависимости от диагноза и вида ортодонтического аппарата

Таблица 7 – Дефекты ортодонтических конструкций и их влияние на состояние органов полости рта

Критерии	Съёмные пластиночные аппараты 175				Несъёмные ортодонтические аппараты 77			
	Девочки N 98		Мальчики N 77		Девочки N 39		Мальчи ки N 38	
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
Необходимость в переделке	3	3	7	9	3	7,7	5	13
Нарушение в работе функциональных элементов (винта)	3	3	5	6,5	0	0	1	2,6
Появление отколов, трещин, истирание окклюзионных валиков	7	7,1	12	15,6	0	0	2	5,3
Отлом металлических элементов аппарата	4	4	6	7,8	3	7,7	4	10,5
Расцементировки	-	-	-	-	2	5,1	4	10,5
Воспаление слизистой оболочки рта	5	5,1	4	5,2	15	38,5	17	44,7
Возникновение аллергических реакций	1	1	0	0	0	0	0	0
Развитие кариеса	0	0	1	1,3	0	0	2	5,3
Необходимость в лабораторных починках	9	9,2	14	18	!!		!!	

Примечание - N – общее количество пациентов; n – количество пациентов, имеющих осложнения, n% – относительная частота встречаемости.

В результате проведенного исследования не остался незамеченным факт различной продолжительности лечения зубочелюстных аномалий. Оказалось, что существует категория детей с более продолжительными сроками лечения, которые имеют две и более патологии или сопутствующие заболевания со стороны лор-органов или логопедическими проблемами. В нашем исследовании процент таких детей достигает 18,0 %. Именно высокая частота встречаемости данной патологии послужила основанием для дальнейшего изучения этой проблемы в рамках нашего диссертационного исследования и созданием полезной модели для коррекционного лечения зубочелюстной аномалии, сочетающейся с дефектами звукопроизношения.

3.2. Экспертная оценка качества конструкционных и технологических особенностей ортодонтических аппаратов

В процессе диссертационного исследования одной из задач явилась экспертная оценка качества ортодонтических аппаратов, которые используют врачи ООО «Нижегородское отделение клиники «Садко» для лечения ЗЧА у детей 7-12 лет. В группу исследования были включены 167 аппаратов. Ортодонтические конструкции были представлены временными съёмными пластиночными аппаратами и несъёмными аппаратами, фиксируемые с помощью ортодонтических колец и имеющие пластмассовый базис.

I Группа - съёмные пластиночные аппараты – 41.

II Группа - несъёмные ортодонтические конструкции - 126.

Проанализировав медицинскую документацию, было установлено, что съёмные пластиночные аппараты применялись в 25,0 % случаев, несъёмные ортодонтические аппараты с в 75,0 % (Рисунок 37).

При этом было проведено ранжирование съёмных пластиночных и несъёмных аппаратов, фиксируемых с помощью ортодонтических колец и имеющих пластмассовый базис, в зависимости от диагноза.

В результате выкопировки данных, согласно задаче исследования, мы отметили, что для лечения ЗЧА используются как съёмные, так и несъёмные ортодонтические конструкции. Однако, существует прямо пропорциональная зависимость между патологией и применением ортодонтических конструкций. В результате проведённого анализа были получены данные о способах коррекции различных видов ЗЧА (Рисунок 38).



Рисунок 37 – Распределение ортодонтических аппаратов в зависимости от вида их фиксации

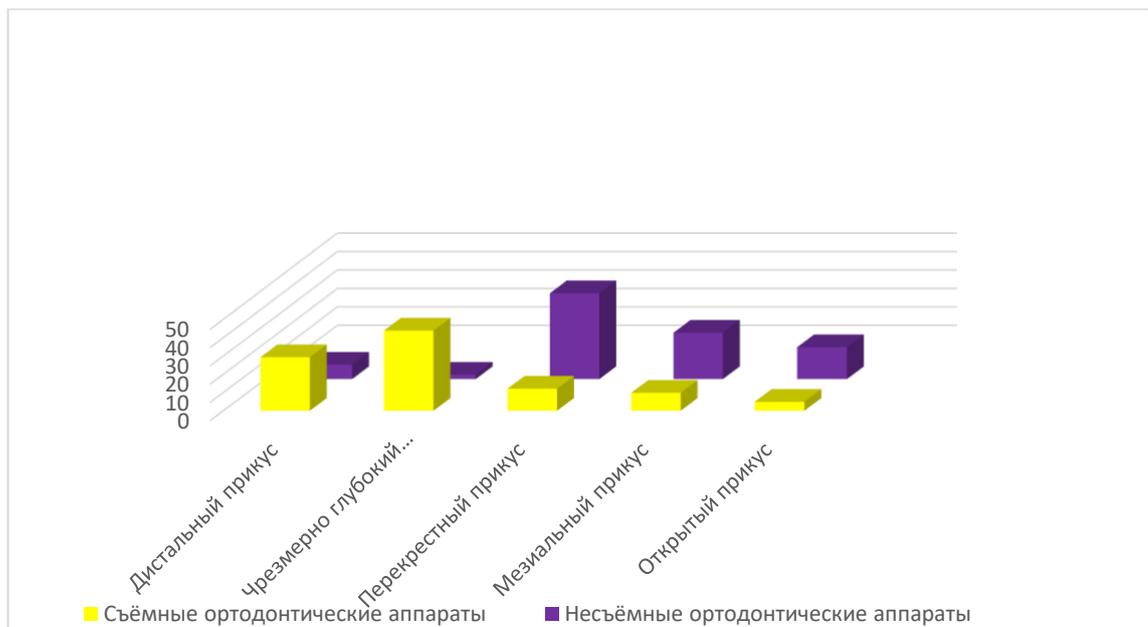


Рисунок 38 - Распределение ортодонтических аппаратов, в зависимости от вида фиксации

Анализ исследования позволил выявить, что при лечении трансверзальных аномалий частота применения несъёмных конструкций достигала 46,8%, вертикальной резцовой дизокклюзии, а также мезиального прикуса 17,5% и 25,4%, соответственно. Съёмные конструкции при лечении данных видов патологий использовались относительно не часто. При лечении дистальной, а также глубокой резцовой окклюзии предпочтение отдавалось съёмным ортодонтическим конструкциям в 29,3% и 43,9% случаев, в отличие от несъёмных, цифры которых были значительно ниже - 7,9% и 2,4%.

Нами были проанализированы ошибки и побочные эффекты, возникающие при эксплуатации ортодонтических аппаратов (Таблица 8), которые были выражены в баллах на основании разработанных оценочных средств.

Анализ данного исследования позволил выявить осложнения, однако, не позволил провести систематизацию ошибок и осложнений. Для детализации осложнений комплексная оценка качества временных ортодонтических конструкций производилась на этапе лечения по предложенному нами алгоритму, согласно таблице, включающему в себя:

- определение вида ортодонтического аппарата, применяемого при лечении;
- визуальный осмотр и определение качества поверхности базисов ортодонтических аппаратов;
- оценку влияния ортодонтических конструкций на слизистую оболочку рта, в зависимости от вида конструкции и топографии воздействия;
- определение наиболее часто применяемых базисных пластмасс для изготовления ортодонтических аппаратов.

При анализе осложнений, возникающих при лечении ЗЧА, нами были предложены критерии для систематизации встречаемости ошибок и осложнений.

Детализация структуры встречаемости побочных эффектов, в зависимости от вида ортодонтических конструкций, применявшихся на этапе лечения представлена в таблице (Таблица 9).

Таблица 8 – Критерии оценки качества ортодонтических аппаратов

N п\п	Критерии	Съёмные пластиночные аппараты - 41	Несъёмные ортодонтические аппараты - 126
1	Необходимость в переделке	1	3
2	Недостатки в эстетике	2	0
3	Излишний объём	4	0
4	Искажение речи	10	5
5	Затрудненное пережевывание пищи	-	0
6	Нарушение в работе функциональных элементов (винта)	7	31
7	Появление отколов, трещин, истирание окклюзионных валиков	22	2
8	Отлом металлических элементов аппарата	12	34
9	Расцементировки	-	6
10	Воспаление слизистой оболочки рта	17	123
11	Возникновение аллергических реакций	1	0
12	Наличие микробного налета на поверхности аппарата	5	57
13	Развитие кариеса	0	3
14	Изменение блеска и цвета	5	57
15	Необходимость в лабораторных починках	18	34

При выявлении тяжести адаптации к ортодонтическим аппаратам учитывались жалобы пациентов. Наиболее тяжелая адаптация наблюдается в группе детей, проходящих лечение съёмными пластиночными аппаратами. Жалобы на дискомфорт и нарушение дикции предъявляли 17 % и 24,3% пациентов

соответственно. В группе детей, использовавших несъёмную технику, 87,3% жалоб не предъявляли (Рисунок 39).

Таблица 9 – Распределение побочных эффектов, возникающих при использовании ортодонтических конструкций

Критерии оценки	Оценка	Съёмные аппараты - 41		Несъёмные аппараты –126	
		N	%n	n	%n
Тяжесть адаптации к аппаратам	1. Не предъявляли жалоб	24	58,5	110	87,3
	2. Жалобы на дискомфорт	7	17,1	11	8,7
	3. Нарушение дикции	10	24,4	5	4
Качество поверхности базисов аппаратов	1. Гладкая, блестящая	14	34,2	67	53,2
	2. Шероховатая	5	12,2	57	45,2
	3. Сколы, трещины	22	53,6	2	1,6
Повреждения слизистой оболочки рта	1. Слизистая без изменений	30	73,2	100	79,4
	2. Гингивит	11	26,8	26	20,6
Воспаление СОР в области наложения аппарата (АФС)	1. Отсутствие воспаления	35	85,4	29	23
	2. Наличие воспаления, пролежни	6	14,6	97	77
Поломки металлических элементов аппаратов	1. Отсутствие	7	17	31	24,6
	2. Поломки винта колец, элементов	12	29,3	34	27
Виды применяемых пластмасс	Villacryl Ortho	16	39,0	40	31,7
	Vertex Orthoplast	5	12,2	15	11,9
	Редонт-колир	3	7,3	8	6,3
	Протакрил - М	3	7,3	9	7,2
	Фторакс	2	4,9	20	15,9
	Синма-М	1	2,4	-	-
	Vertex Rapid Simplified	1	2,4	22	17,5
Технология изготовления	-холодная полимеризация	27	65,9	72	57,1
	-горячая полимеризация	14	34,1	54	42,9

Примечание - n – количество, %n – относительная частота встречаемости



Рисунок 39 - Тяжесть к адаптации к съёмным и несъёмным аппаратам

Сравнивая качество поверхности базисов аппаратов, необходимо отметить, что несъёмные аппараты в 45,2% имели шероховатую поверхность. Обращает на себя внимание тот факт, что поломки базисов аппаратов в виде сколов и трещин возникли только в 1,6% случаев у несъёмных конструкций и в 53,6% случаев у съёмных аппаратов (Рисунок 40).

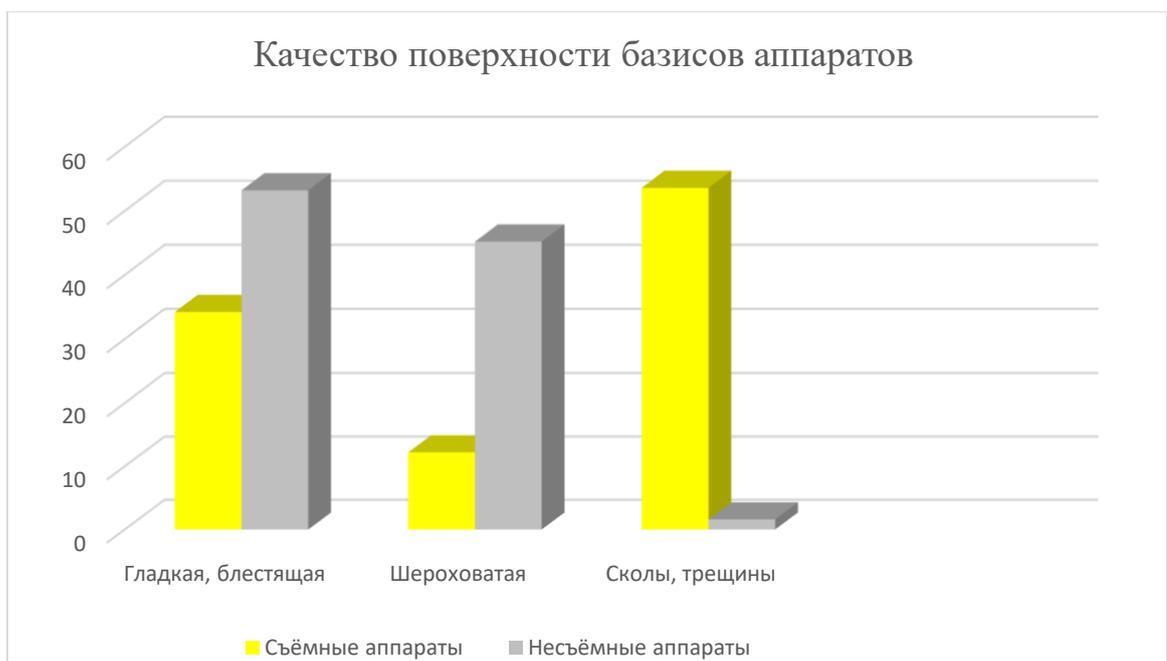


Рисунок 40 - Качество поверхности базисов аппаратов

Повреждения слизистой оболочки рта в зоне наложения аппарата в значительной части случаев происходило от проволочных элементов съёмных ортодонтических конструкций и колец несъёмных аппаратов и имели схожую встречаемость в обеих группах (26,8 % и 20,6%) (Рисунок 41).

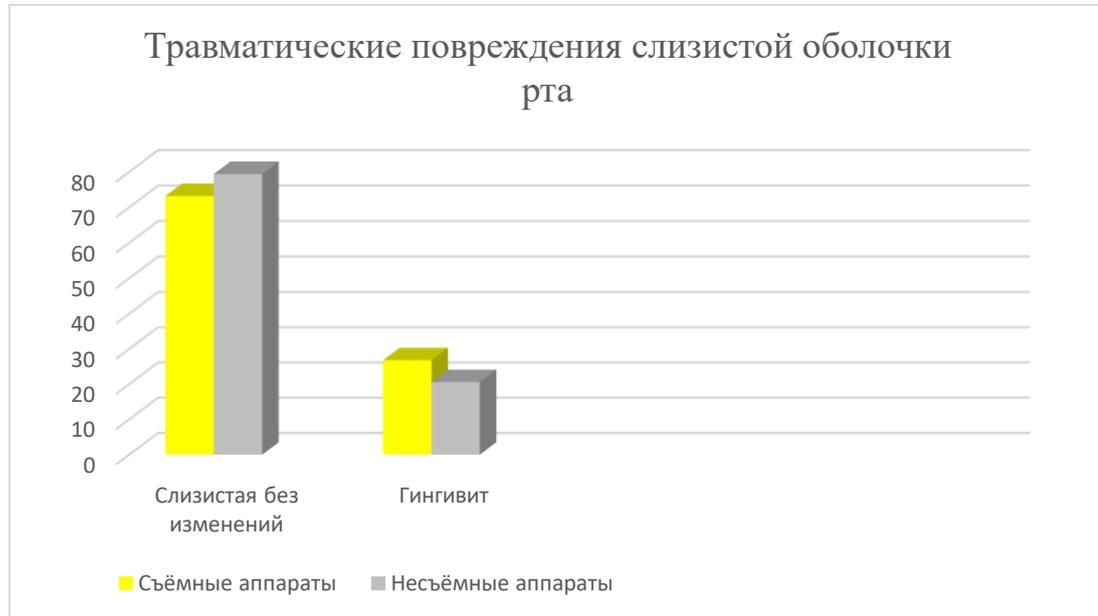


Рисунок 41 - Повреждения слизистой оболочки рта

Обращает на себя внимание возникновение воспаления СОР в области наложения аппарата, которое диагностировалось с помощью АФС. Воспалительные проявления и пролежни при лечении несъёмными конструкциями наблюдались в 77 % случаев (Рисунок 42).

При детализации структуры встречаемости поломок металлических элементов аппаратов частота встречаемости данного осложнения в группах 1, 2 превышает 25%. В группе 1 преобладали поломки вестибулярных дуг, кламмеров, которые могут подвергаться починкам и не препятствуют продолжению лечения. В группе 2 несъёмных аппаратов наблюдалось осложнение в виде поломок стандартных колец. Это осложнение ведет к более трудоёмкому процессу починки и невозможности повторной фиксации аппарата, связанному с фактором времени, необходимому для починки (Рисунок 43, 44).



Рисунок 42 - Воспаление СОР в области наложения аппарата



Рисунок 43 - Поломки металлических элементов аппаратов



Рисунок 44 - Поломки несъёмного ортодонтического аппарата

Нами были проанализированы виды пластмасс, используемые при изготовлении базисов ортодонтических аппаратов (Таблица 10, Рисунок 45).

Таблица 10 – Виды и частота встречаемости базисных пластмасс, применяемых при изготовлении ортодонтических аппаратов

Базисные пластмассы	Абсолютная частота	Относительная частота
Villacryl Ortho	56	34%
Vertex Orthoplast	20	12%
Протакрил – М	12	7%
Пластмасса бесцветная	22	13%
Другие материалы	57	34%

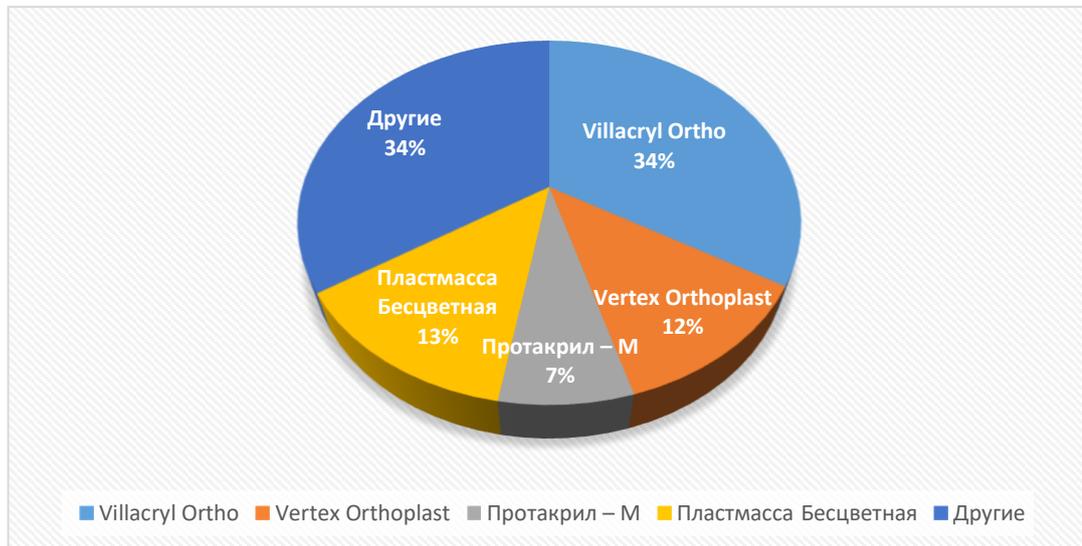


Рисунок 45 - Виды и частота встречаемости материалов, применяемых для изготовления ортодонтических конструкций

Наиболее часто используемыми видами ортодонтических пластмасс оказались – Villacryl Ortho, Vertex Orthoplast, Протакрил - М, Пластмасса Бесцветная. При обработке результатов ретроспективного анализа достоверных данных о частоте использования, а также об обосновании применения разных видов пластмасс установить не представилось возможным.

Ортодонтическое лечение детей в возрасте 7-12 лет со сменным прикусом до настоящего времени чаще всего проводится съёмными и несъёмными ортодонтическими аппаратами, в зависимости от диагноза и наличия опорных зубов.

При анализе данных было выявлено, что практические врачи-ортодонты, видимо, не в полном объёме уделяют внимание причинам возникновения дефектов ортодонтических конструкций и их влиянию на состояние органов полости рта, а также методам их устранения при аппаратурном ортодонтическом лечении детей съёмными и несъёмными временными конструкциями.

С учётом особенностей клинико-экспертной оценки осложнений, возникающих при ортодонтическом лечении, нами был разработан алгоритм выбора ортодонтического аппарата с учетом конструкционно-технологических особенностей при оказании ортодонтической помощи и устранены дефекты, снижающие их качество. Учитывались осложнения, обусловленные видом временного ортодонтического аппарата, применяемого в процессе лечения.

3.3. Результаты микробиологического исследования адгезионной активности микроорганизмов к базисным материалам

В связи с тем, что для изготовления базисов ортодонтических аппаратов применяются различные виды пластмасс с разным количеством мономера и отличающиеся видом полимеризации, мы провели экспериментальное исследование, целью которого было определение индекса адгезии к отобранным нами 8 видам пластмасс. Доказано, что микробиом полости рта обладает различной силой адгезии к стоматологическим материалам. В нашем исследовании использовались микроорганизмы *S. epidermidis*, *C. albicans*, *S. sanguis*, *C. kruzei*, которые встречаются в полости рта детей, использующих ортодонтические конструкции.

Полученные данные в результате эксперимента нами были объединены в сводные таблицы и графики, указывающие вариабельность I_a к каждому из материалов, включенных в исследование (Таблица 11).

Таблица 11 - Средние значения индексов адгезии изучаемых представителей микробиоты полости рта к рассматриваемым материалам, полученных методом холодной полимеризации (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Протакрил	Редонт колор	Orthoplast	Villacryl ortho
<i>S. epidermidis</i>	2700±339	2960±770	1700±316	368±81,7
<i>C. albicans</i>	422±661	524±284	430±282	148±54,5
<i>S. sanguis</i>	270±141	272±158	788±131	418±186
<i>C. kruzei</i>	100±73,8	340±198	338±184	100±91,9

Результаты микробиологического исследования адгезионной активности микроорганизмов к материалам, изготовленных методом горячей полимеризации (Таблица 12).

Таблица 12 - Средние значения индексов адгезии изучаемых представителей микробиоты полости рта к рассматриваемым материалам, изготовленных методом горячей полимеризации (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Rapid simplified	Бесцветная пластмасса	Синма М	Фторакс
<i>S. epidermidis</i>	1220±476	2080±415	3760±2066	900±620
<i>C. albicans</i>	186±64,3	106±28,8	124±33,6	188±57,2
<i>S. sanguis</i>	460±214	1720±130	1800±354	684±206
<i>C. kruzei</i>	114±82	58±22.8	2020±1567	146±73

S. epidermidis

Максимальная адгезия *S. epidermidis* наблюдалась к Синма М (3760 ± 2066), по сравнению с материалами Фторакс и Rapid simplified, индексы адгезии которых составили 900 ± 620 и 1220 ± 476 соответственно (Рисунок 46).

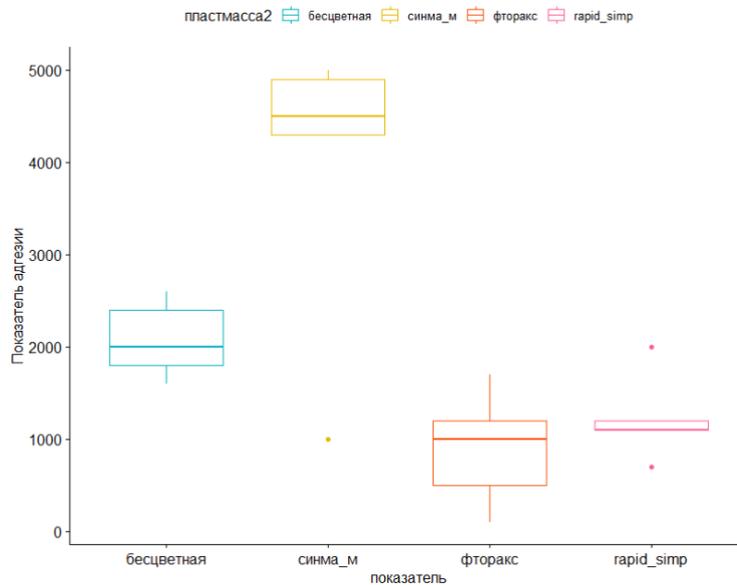


Рисунок 46 – Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. epidermidis* к базисным пластмассам, изготовленным методом горячей полимеризации

C. albicans

Что касается представителя микробиома, такого как *C. albicans*, у него отмечается максимальная адгезивная активность к Фтораксу ($188 \pm 57,2$), затем следовал материал Rapid simplified ($186 \pm 64,3$) (Рисунок 47).

S. sanguinis

Обладает максимальной адгезией к базисной пластмассе Синма М (1800 ± 354), что представлено на рисунке 48.

C. kruzei

Максимальная адгезия *C. kruzei* в нашем исследовании наблюдалась к образцам Синма М (2020 ± 1567), со значительными различиями от трех остальных материалов (Рисунок 49).

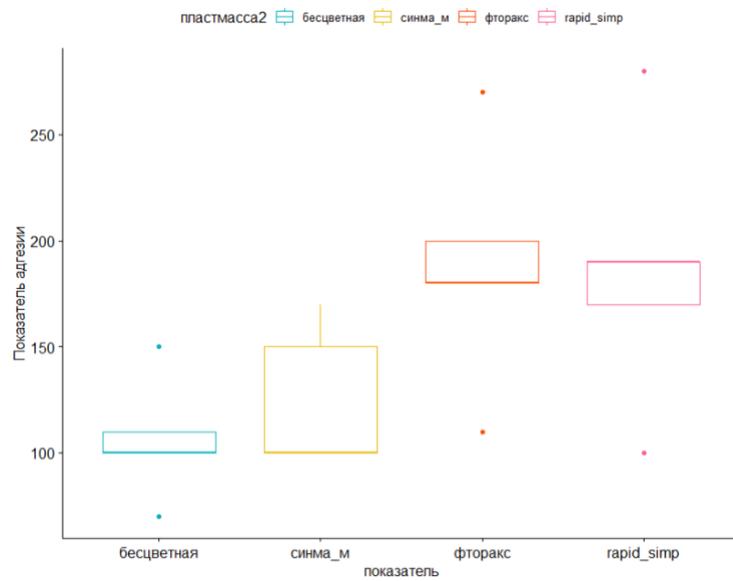


Рисунок 47 – Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. albicans* к базисным пластмассам, изготовленным методом горячей полимеризации

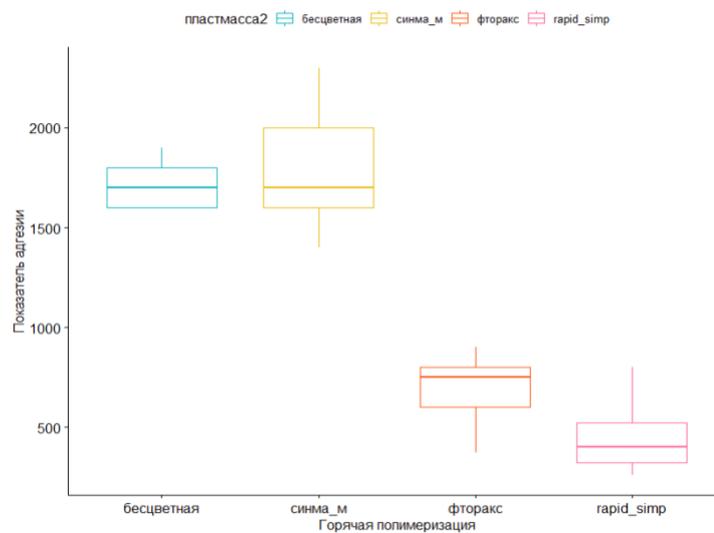


Рисунок 48 - Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. sanguinis* к базисным пластмассам, изготовленным методом горячей полимеризации

Результаты микробиологического исследования адгезионной активности микроорганизмов к материалам, полученных методом холодной полимеризации представлены в таблице 13.

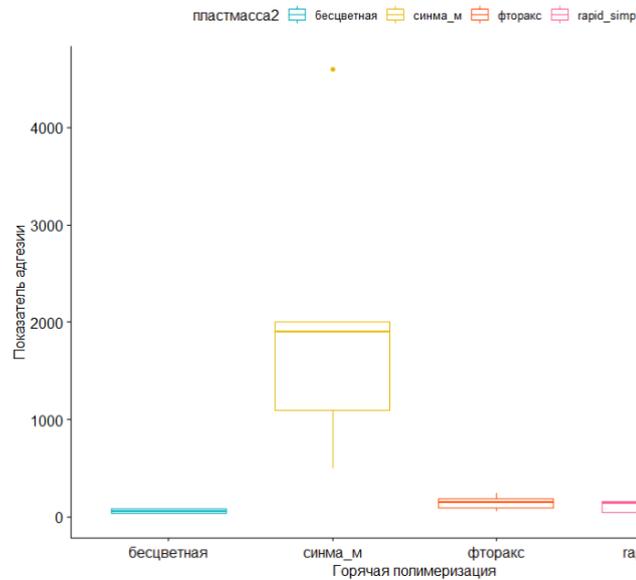


Рисунок 49 – Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. kruzei* к базисным пластмассам, изготовленным методом горячей полимеризации

Таблица 13 – Средние значения Ia изучаемых представителей микробиоты полости рта к рассматриваемым материалам, изготовленных методом холодной полимеризации (КОЕ/мл)

Микроорганизм	Протакрил	Редонт колор	Orthoplast	Villacryl ortho
<i>S. epidermidis</i>	2700±339	2960±770	1700±316	368±81,7
<i>C. albicans</i>	422±661	524±284	430±282	148±54,5
<i>S. sanguinis</i>	270±141	272±158	788±131	418±186
<i>C. kruzei</i>	100±73,8	340±198	338±184	100±91,9

S. epidermidis

Максимальная адгезия *S. epidermidis* наблюдалась к базисному материалу Редонт колор (2960±770), тогда как минимальная – к Villacryl ortho (368±81,7) (Рисунок 50).

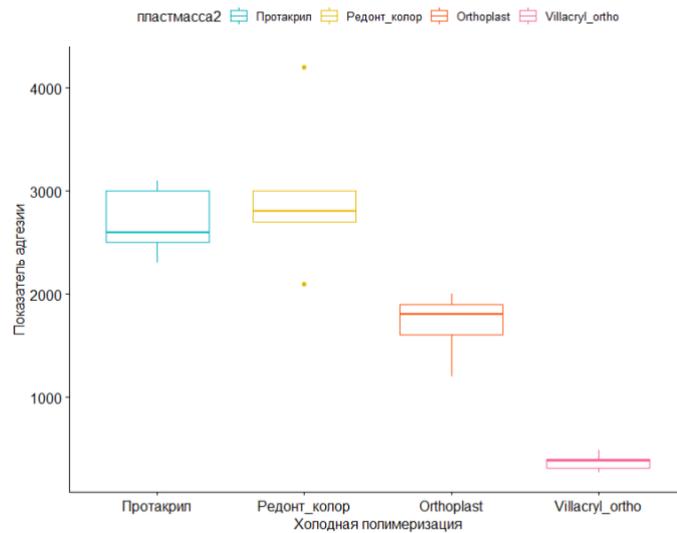


Рисунок 50 – Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. epidermidis* к базисным пластмассам, изготовленным методом холодной полимеризации

C. albicans

В рамках адгезивной активности проявляет интерес, как и в предыдущем случае *C. albicans*. Максимальная адгезия *C. albicans* наблюдалась к Редонт колор (524 ± 284), постепенно снижаясь в отношении Orthoplast, Протакрил (430 ± 282 , 422 ± 661) и Villacryl ortho ($148 \pm 54,5$) (Рисунок 51).

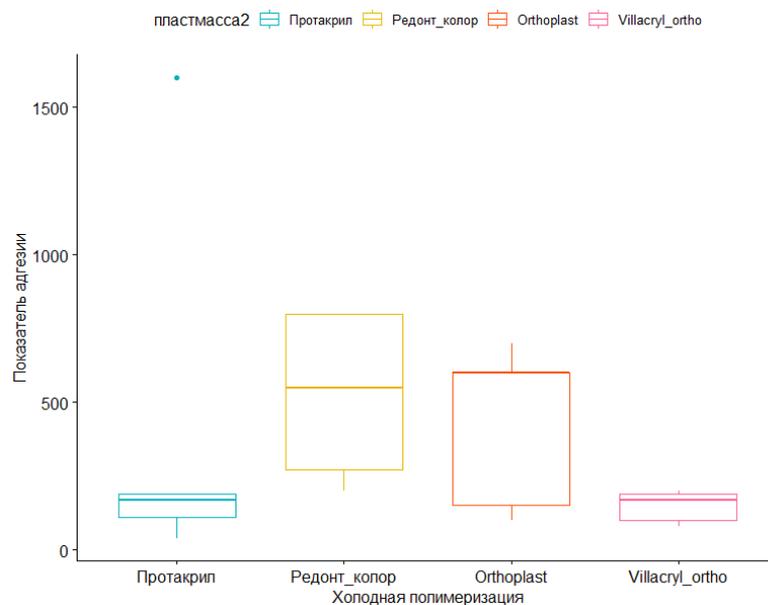


Рисунок 51 - Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *C. albicans* к базисным пластмассам, изготовленным методом холодной полимеризации

S. sanguinis

Максимальная адгезия *S. sanguinis* наблюдалась к Orthoplast (788±131), с постепенным снижением силы адгезии от Редонт колор (524±284) до Протакрил (430±282) (Рисунок 52).

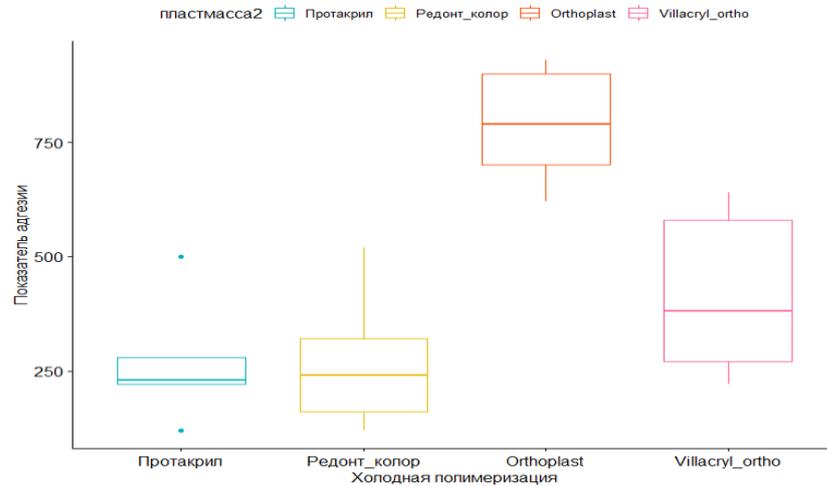


Рисунок 52 - Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. sanguinis* к базисным пластмассам, изготовленным методом холодной полимеризации

C. krusei

Высокая адгезия *C. krusei* наблюдалась к Редонт колор (340±198) и Orthoplast (338±184). Стабильно низкую адгезивную активность *C. krusei* демонстрирует к Протакрил (100±73,8) и Villacryl ortho (100±91,9), показывая относительно низкие значения адгезии к другим пластмассам, по сравнению с ранее перечисленными представителями микробиома полости рта (Рисунок 53).

Анализируя данные статистической обработки, необходимо отметить, что результирующие координаты мы можем интерпретировать посредством построения графиков. Обращает на себя внимание тот факт, что грибы рода *Candida* – *C. albicans* (0,14±0,05 – 0,52±0,28) и *C. krusei* (0,10±0,07 - 0,33±0,18) имеют схожие значения индекса адгезии к пластмассам, изготовленных методом холодной полимеризации, *S. epidermidis* (0,36±0,08 – 2,96±0,77) и *S. sanguinis* (0,46±0,21 –

1,80±0,35) отличаются вариабильностью значений адгезионной активности, в зависимости от вида пластмассы.

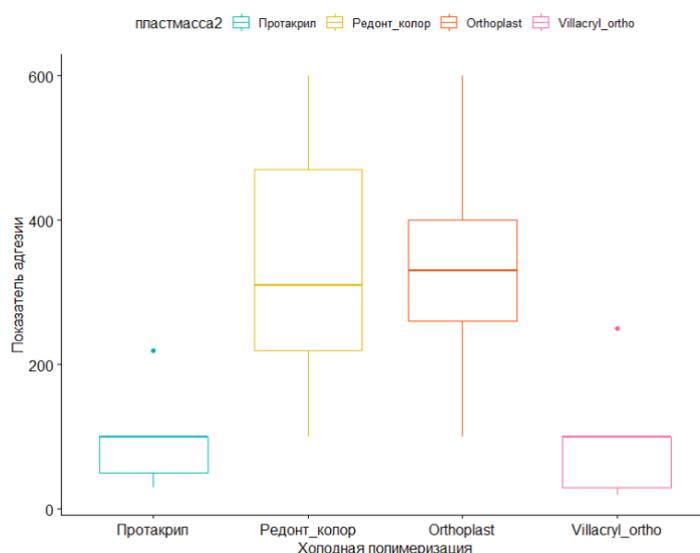


Рисунок 53 - Коробчатый график распределения значений индекса адгезии *S. kruzei* к базисным пластмассам, изготовленным методом холодной полимеризации

Результаты данного микробиологического исследования позволили по-новому взглянуть на выбор ортодонтических конструкций с учетом коэффициента адгезии, применяемых для лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет. Это актуализирует необходимость персонифицированного подхода и всестороннего учета различных факторов при диагностике и планировании лечения в каждой конкретной клинической ситуации.

На основании анализа полученных результатов, при изготовлении ортодонтических конструкций среди рассмотренных нами 8 базисных материалов разных производителей – Villacryl Ortho, Vertex Orthoplast, Редонт-копир, Протакрил – М, Фторакс, Синма-М, Vertex Rapid Simplified, Пластмасса Бесцветная мы рекомендуем использовать пластмассу холодной полимеризации Villacryl Ortho при условии соответствующей лабораторной обработки пластмассы, поскольку значения индексов адгезии рассмотренных микроорганизмов и грибов рода

Candida имели наименьшие показатели (*S. epidermidis* $0,36\pm 0,08$, *C. albicans* $0,14\pm 0,05$, *S. Sanguinis* $0,41\pm 0,18$, *C. kruzei* $0,1\pm 0,09$).

3.4. Усовершенствование конструкционно-технологического процесса изготовления ортодонтических конструкций и создание полезной модели для лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет

На основании изучения отечественной и зарубежной специальной литературы баз данных информационных систем (elibrary, PubMed, Scopus, Web of Science), результатов ретроспективного анализа, медицинской документации, изучения степени выраженности адгезионной активности микробиома к базисным материалам, наличия осложнений в процессе лечения и анализа технологического процесса изготовления ортодонтических конструкций стало понятно, что каждый из этапов, которые непосредственно отражаются на конечном результате, нуждаются в совершенствовании. Проведенный анализ в рамках диссертационного исследования свидетельствует о том, что до настоящего времени изготовление ортодонтических аппаратов проводится стандартными методами и способами, что приводит к определенным техническим дефектам, побочные действия которых проявляются также и на СОР. Поэтому мы разработали алгоритм повышения качества ортодонтических аппаратов, который был интегрирован в алгоритм ортодонтического лечения (Рисунок 54).

Проведенный анализ в рамках диссертационного исследования свидетельствует о том, что изготовление ортодонтических аппаратов проводится стандартными методами и способами, что приводит к определенным техническим дефектам, побочные действия которых проявляются также и на СОР. Поэтому мы разработали алгоритм повышения качества ортодонтических аппаратов, который был интегрирован в алгоритм ортодонтического лечения.

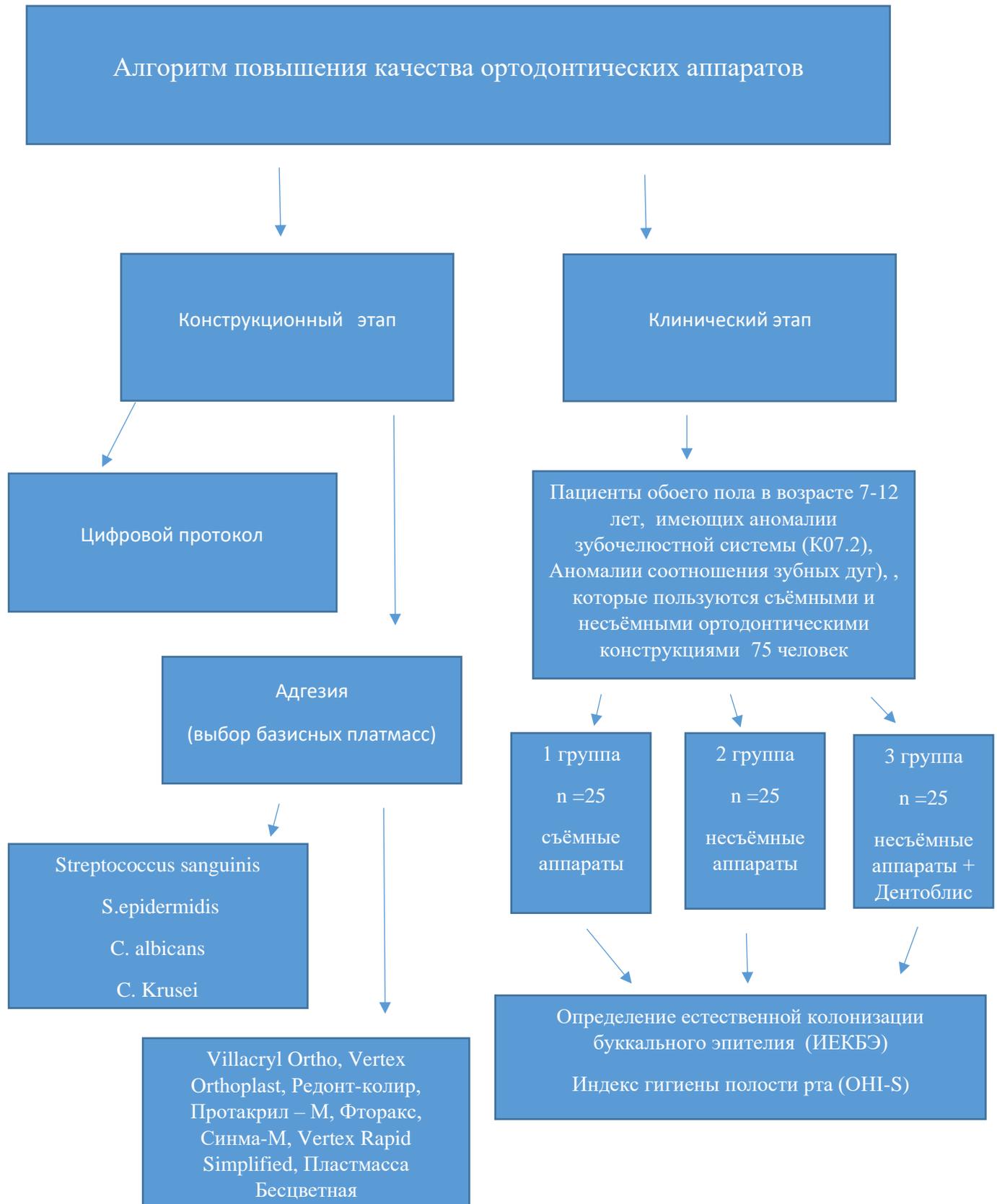


Рисунок 54 – Алгоритм повышения качества ортодонтических аппаратов

Известно, что в большинстве случаев для изготовления как съёмных, так и несъёмных ортодонтических конструкций используются традиционные методики: снятие слепков, изготовление моделей и т. д., что сказывается на прецизионности аппаратной техники. Для повышения качества ортодонтических аппаратов, что, несомненно, сказывается и на эффективности ортодонтического лечения, наши усилия были направлены на усовершенствование конструктивных особенностей аппаратов и снижение количества осложнений на СОР от их использования.

Технологический этап, усовершенствованный нами, включает применение цифрового протокола и выбора базисных материалов. Цифровой протокол состоит из ряда последовательных этапов, начиная от диагностики аномалий ЗЧС до изготовления ортодонтического аппарата (Рисунки 55 - 62).

1. Интраоральное сканирование полости рта с помощью сканера Trios 3Shape.



Рисунок 55 - Сканер Trios 3Shape

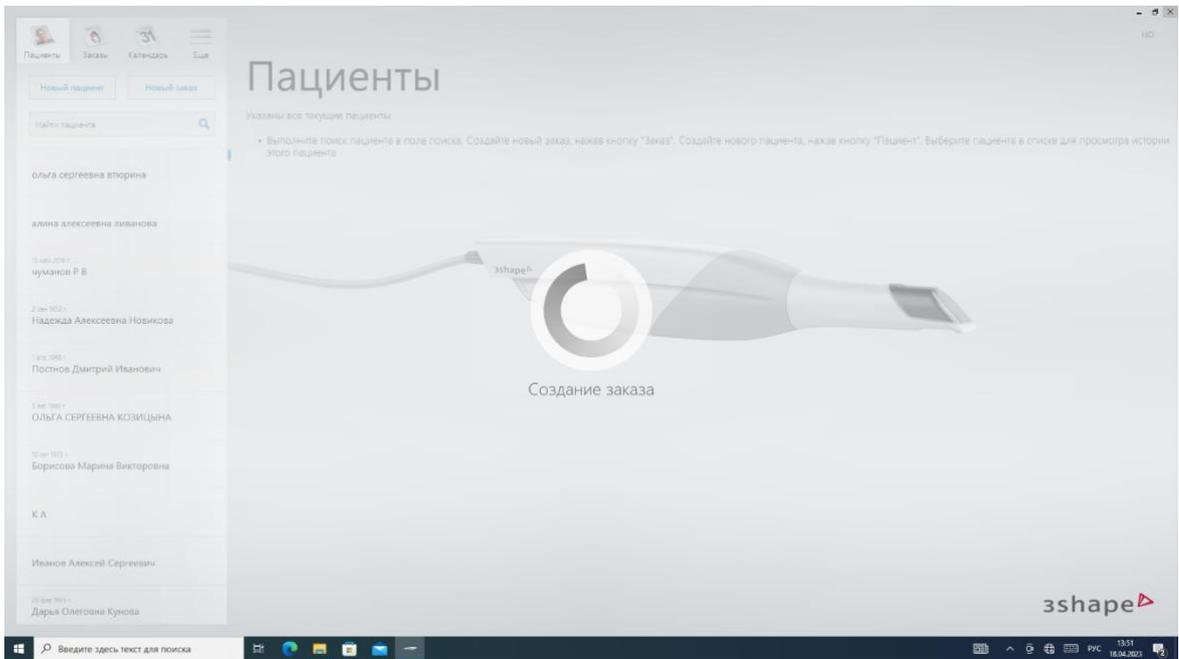


Рисунок 56 – Программное обеспечение сканера Trios 3Share

2. Импортирование STL-файлов из программного обеспечения 3Share в облачное хранилище (ZTL-Send) зуботехнической лаборатории.
3. Выгрузка на персональный компьютер в лаборатории STL-файлов из облачного хранилища (ZTL-Send) (Рисунок 57).

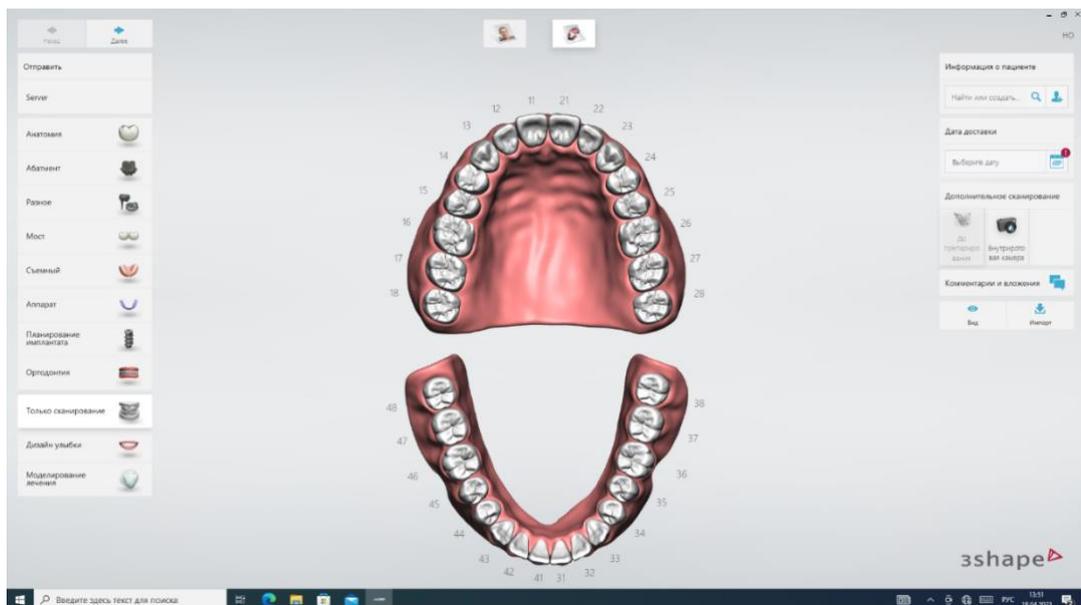


Рисунок 57 - STL-файл

4. Цифровая подготовка и обработка STL-файлов в программе Meshmixer для 3D печати (Рисунок 58).

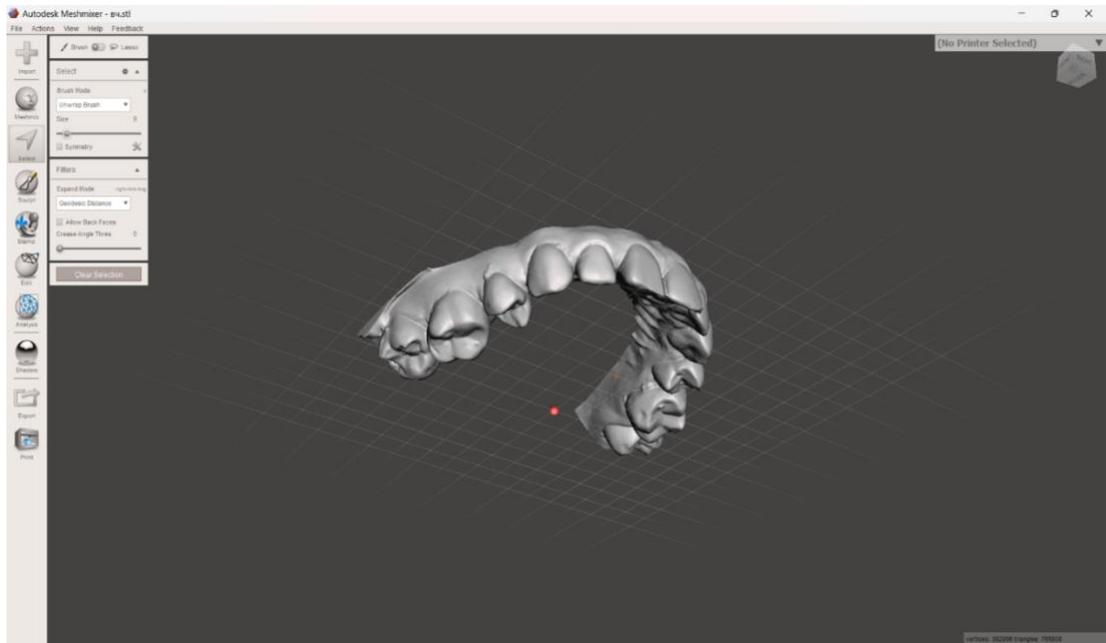


Рисунок 58 – Обработка STL-файлов

5. Настройка и калибровка 3D принтера.

6. Запуск 3D печати. (Рисунок 57).

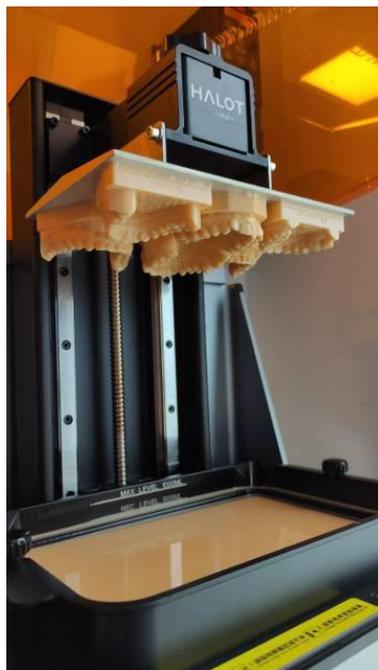


Рисунок 59 – 3D печать цифровых моделей

7. Промывка отпечатанных на 3D принтере фотополимерных моделей челюстей с помощью 90% спирта.

8. Окончательное засвечивание отпечатанных фотополимерных моделей челюстей.

9. Создание металлических элементов (каркас, кламмера, лапки, кольца) будущего ортодонтического аппарата методом SLM (Рисунок 60, 61).

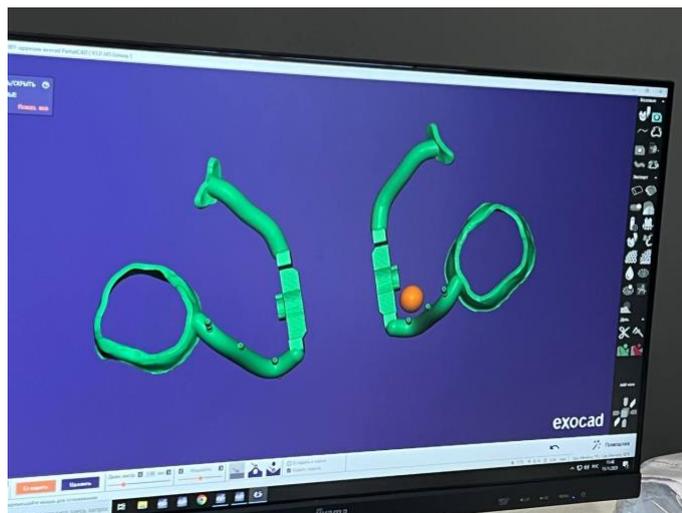


Рисунок 60 – Цифровой этап создания металлических элементов

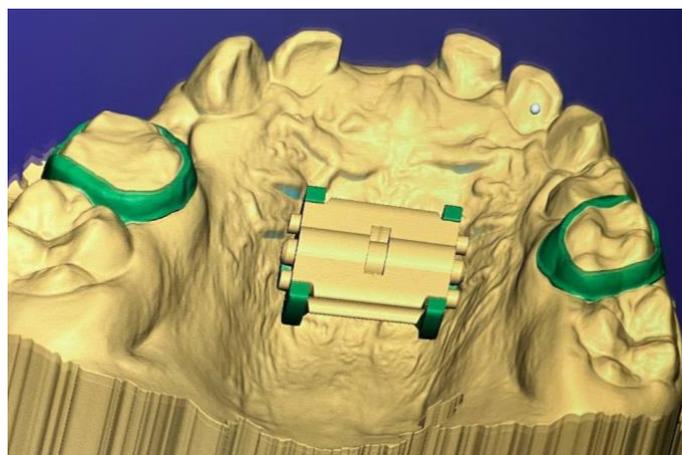


Рисунок 61- Позиционирование винта Нугех на цифровой модели

10. Изготовление пластмассового базиса будущего ортодонтического аппарата.

С учётом полученных результатов, выбор пластмассы для изготовления базисов несъёмных ортодонтических конструкций осуществлялся с учетом степени выраженности адгезивной фиксации представителей микробиома полости рта к материалам, изготовленных методом холодной и горячей полимеризации. Пластмассы с наименьшими значениями I_a представителей микрофлоры полости рта могут быть методом выбора в каждой конкретной клинической ситуации. Различия между значениями индекса адгезии являются статистически значимыми, что позволяет рекомендовать пластмассу холодной полимеризации Villacryl Ortho с низкими значениями I_a (*S. epidermidis* $0,36 \pm 0,08$, *C. albicans* $0,14 \pm 0,05$, *S. sanguinis* $0,41 \pm 0,18$, *C. kruzei* $0,1 \pm 0,09$) в качестве оптимального базисного материала.

11. Окончательная полимеризация пластмассового базиса будущего ортодонтического аппарата (Рисунок 62).



Рисунок 62 – Несъёмный ортодонтический аппарат

В результате ретроспективного анализа мы обратили внимание, что срок коррекционного лечения составляет 6-9 месяцев. Однако, в большинстве случаев встречаются дети с более продолжительными сроками лечения, что обусловлено наличием двух и более патологий или сопутствующими заболеваниями со стороны лор-органов или логопедическими проблемами (Рисунок 63). Это связано с тем, что каждая патология лечится в отдельные сроки и требует поочередной смены ортодонтических конструкций, что удлиняет сроки лечения, тем самым снижая качество жизни детей. Для сокращения сроков лечения нами был

усовершенствован аппарат для коррекции ЗЧА, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе, на что получен патент на полезную модель № 219105.



Рисунок 63 – К07.2 Аномалии соотношения зубных дуг (МКБ-10)

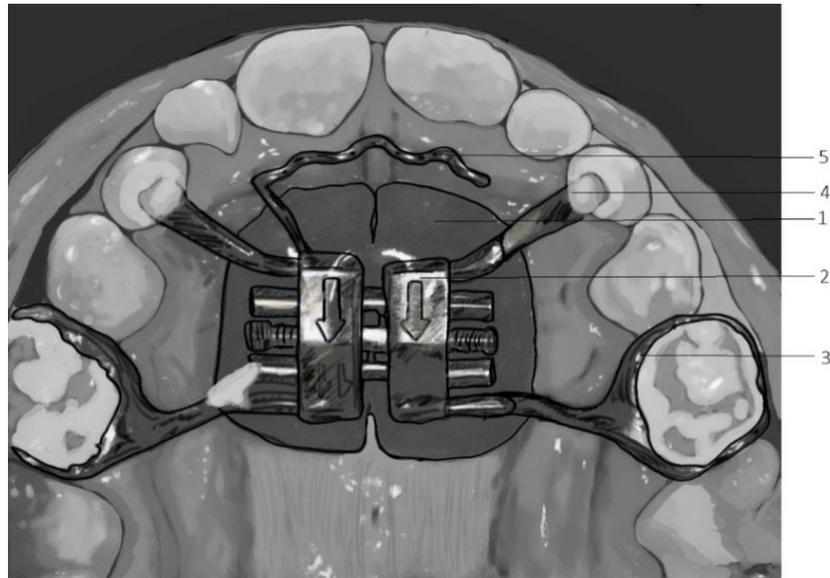
Известно, что вертикальная резцовая дизокклюзия имеет многофакторную природу развития и является одной из самых тяжелых и трудно поддающихся ортодонтическому лечению аномалий. Сложность проблематики вертикальной резцовой дизокклюзии связана с необходимостью обязательного комплексного подхода к диагностике, лечению и реабилитации пациентов, а также с высокой частотой рецидивов.

Вертикальная резцовая дизокклюзия часто сочетается с сужением верхней челюсти. Для коррекции данных ЗЧА в период сменного прикуса применяются различные ортодонтические аппараты, направленные на механическое ограничение прокладывания языка и расширение верхней челюсти.

Известные устройства предполагают последовательное их использование для лечения зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией, что предопределяет значительное увеличение сроков лечения, удорожание конструкций, возможности ортодонтического лечения с использованием этих известных устройств весьма ограничены.

Разработанная нами полезная модель решает техническую задачу комплексного усовершенствования прототипа за счет сочетания несъемного упора

для языка с аппаратом Хааса в модификации М.Роса, т.к. наряду с выполнением функции отстранения языка от зубов и альвеолярных отростков в случае вертикальной резцовой дизокклюзии, одновременно расширяет верхний зубной ряд (Рисунок 64).



1 – пластмассовый базис из двух соединенных частей, 2 – винт Хайрекс,
3 – опорные кольца, 4 – направляющие лапки, 5 - упор для языка

Рисунок 64 – Схема полезной модели

Аппарат является индивидуальным медицинским изделием (Рисунок 64) и включает пластмассовый базис из двух частей соединенных (1) винтом Хайрекс (2). Опорные кольца на вторые временные моляры изготовлены методом селективного лазерного спекания (SLM) (3). Направляющие лапки (4) упираются во временные клыки. В переднем отделе располагается упор для языка (5) из проволоки в виде вертикальных чередующихся верхних и нижних петель U-образной формы, не повторяющих форму зубного ряда, причем боковые края упора ограничены верхними петлями и протяженность упора от проекции дистальной поверхности зуба 1.2 до проекции дистальной поверхности зуба 2.2. Предпочтительно упор для языка имеет 4 верхних петли высотой 6 мм и изготовлен из проволоки диаметром 0,9 мм.

Наряду с функцией отстранения языка от зубов и альвеолярных отростков в случае открытого прикуса, полезная модель обладает возможностью расширения верхнего зубного ряда. Таким образом, применение полезной модели позволяет осуществить комплексное лечение зубочелюстных аномалий, сочетающих в себе вертикальную резцовую дизокклюзию и сужение верхней челюсти.

Практической эксплуатацией предложенной полезной модели подтверждена быстрая адаптация к нему пациентов, а также уменьшение риска возникновения побочных явлений в процессе эксплуатации данной полезной модели (за счет улучшенных характеристик колец, изготовленных методом селективного лазерного спекания (SLM)).

Клинический пример.

Пациент, 10 лет.

Жалобы на неправильный прикус.

Объективно: 1.6-4.6; 2.6-3.6 - I класс Энгля, сменный прикус, сужение верхнего зубного ряда, перекрестный двусторонний прикус, вертикальная резцовая дизокклюзия, аномалии положения зубов.

Анамнез заболевания: инфантильный тип глотания, направлен на консультацию логопеда и ЛОР-врача.

Диагноз: K07.2 Аномалии соотношения зубных дуг. K07.3 Аномалии положения отдельных зубов.

Лечение несъемным ортодонтическим аппаратом Хааса в модификации Марко Роса с упором для языка (Рисунок 65).



Рисунок 65 – Припасовка аппарата в полости рта

Даны рекомендации: френулопластика, логопедические занятия.

Через 1 месяц

Расширение верхней челюсти, диастема 1.1-2.1, тремы 1.2-1.1; 2.1-2.2, проведена френулопластика (Рисунок 66). Винт залит жидкотекучим материалом.



Рисунок 66 – Клиническая картина через 1 месяц

Через 6 месяцев

В результате проведенного лечения после снятия аппарата наблюдается нормализация соотношения зубных дуг (1 класс Энгля), резцового перекрытия (на 1/3 высоты коронок) (Рисунок 67).



Рисунок 67 – Клиническая картина в момент снятия аппарата

Таким образом, усовершенствованная полезная модель несъёмного ортодонтического аппарата способствует одновременному комплексному лечению зубочелюстных аномалий, сочетающих в себе вертикальную резцовую дизокклюзию и сужение верхней челюсти. Полученный патент на полезную модель № 219105 от 28.06.23 представлен на рисунке 68.



Рисунок 68 - Патент на полезную модель

3.5. Оценка гигиенического состояния и естественной колонизации буккального эпителия полости рта на этапах ортодонтического лечения ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет

Доказано, что ортодонтические конструкции способствуют ухудшению гигиены полости рта и возникновению осложнений в виде кариеса, гингивита, повреждений слизистой оболочки рта (Луцкая И. К., 2018; Даурова А. З., 2020; Савичук Н. О., 2020).

Для изучения гигиенического состояния полости рта в динамике нами были отобраны 75 детей в возрасте 7-12 лет, которые были разделены на 3 группы, в зависимости от вида используемой ортодонтической конструкции.

1 группа контрольная - 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, не имеющих аномалий зубочелюстной системы, без ортодонтических конструкций в полости рта.

2 группа - 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2 Аномалии соотношения зубных дуг), сочетающиеся с сужением верхней челюсти, которые пользуются съёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта, базис которых изготовлен из материала Villacryl Ortho.

3 группа - 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2 Аномалии соотношения зубных дуг), сочетающиеся с сужением верхней челюсти, которые пользуются несъёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта с фиксацией на кольца, изготовленных по slm методике, базис которых изготовлен из материала Villacryl Ortho (Таблица 14).

Таблица 14 – Распределение детей, в зависимости от вида применяемой конструкции, диагноза и пола.

Группы	пол	Всего		Глубокий прикус		Дистальный прикус		Мезиальный прикус		Открытый прикус		Перекрестный прикус	
		n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n
Проходящие лечение съёмными конструкциями	Д	14	18,7	4	5,3	5	6,7	1	1,3	1	1,3	3	4,0
	М	11	14,7	4	5,3	3	4,0	2	2,7	1	1,3	1	1,3
Проходящие лечение несъёмными конструкциями	Д	12	16,0	2	2,7	2	2,7	2	2,7	4	5,3	2	2,7
	М	13	17,3	2	2,7	1	1,3	4	5,3	2	2,7	4	5,3
	всего	N=50 (100%)		N=12 (24%N)		N=11 (22%N)		N=9 (18%N)		N=8 (16%N)		N=10 (20%N)	

В связи с тем, что при ортодонтическом лечении используются конструкции длительного ношения, структура микробиома полости рта меняется, нарушается микробный пейзаж и функциональное равновесие в экологической системе полости рта (Соколович Н. А., Олейник Е.А., 2021). Это приводит к развитию дисбиозов и снижению функциональной ответственности защитных сил слизистой оболочки рта (Савичук Н. О., Трубка И. А., 2020).

При использовании ортодонтических аппаратов, особенно несъёмной аппаратуры, в связи с отсутствием возможности снятия аппарата во время лечения, часто встречаются воспалительные поражения СОР в области прилегания пластмассового базиса аппарата. Они обусловлены длительным воздействием травмирующего фактора, а также сниженным уровнем гигиены полости рта (отсутствием доступа для очищения внутренней поверхности базиса несъёмной конструкции). В результате запускается и поддерживается механизм хронического воспаления, которое сопровождается болевыми ощущениями, ухудшением качества жизни пациентов (Рисунок 69). При этом, отсутствует практика назначения лекарственных препаратов.

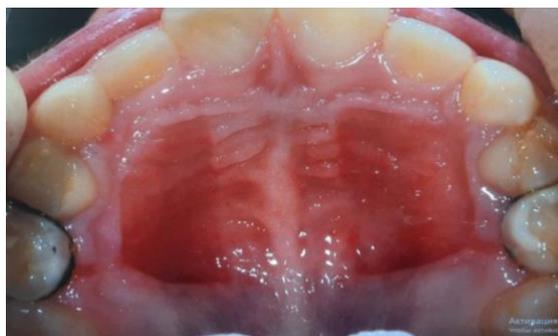


Рисунок 69 – Воспаление слизистой оболочки рта после снятия несъёмного аппарата

3.5.1. Динамика гигиенического состояния полости рта (индекса гигиены ОНІ-S)

В возрасте 7-12 лет происходит полное прорезывание постоянных зубов, поэтому поддержание хорошей гигиены полости рта особенно актуально для детей в данном возрастном периоде. Ненадлежащий уровень гигиены приводит к возникновению кариозных поражений зубов и очагов воспаления на слизистой оболочке рта. Пациенты, имеющие высокие значения индекса гигиены, нуждались в проведении ежемесячной профессиональной гигиены полости рта. Средние значения ИГ полости рта (ОНІ-S) подверглись сравнению на этапах лечения. Анализ гигиенического индекса проводили до лечения, через 1, 3, 6, 12 месяцев после начала лечения (Таблица 15)

Описательные статистики для значений ОНІS по группам сравнения

До лечения

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные	25	1.54	0.201	1.5	0.33	1.41	1.68
съёмные	25	1.32	0.189	1.33	0.34	1.20	1.45

Таблица 15 – Средние значения OHIS-S в динамике, в зависимости от вида применяемой конструкции

Группы детей, проходящие лечение аппаратами M±SD ($\bar{x} \pm \sigma$)	До лечения (n=25)	1 месяц (n=25)	3 месяца (n=25)	6 месяцев (n=25)	12 месяцев (n=25)	p
Несъёмные аппараты	1,54±0,201	1,73±0,220	1,56±0,209	1,21±0,201	1,02±0,176	p < 0,0001
Съёмные аппараты	1,32±0,189	1,53±0,264	1,32±0,256	1,10±0,209	0,997±0,186	p < 0,0001

Через 1 месяц

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные	25	1.73	0.220	1.66	0.33	1.58	1.88
съемные	25	1.53	0.264	1.5	0.33	1.35	1.71

Через 3 месяца

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные	25	1.56	0.209	1.66	0.33	1.42	1.70
съемные	25	1.32	0.256	1.33	0.34	1.15	1.50

Через 6 месяцев

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные	25	1.21	0.201	1.16	0.33	1.07	1.35
съемные	25	1.10	0.209	1	0.33	0.956	1.24

Через 12 месяцев

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные	25	1.02	0.176	1	0.16	0.899	1.14
съемные	25	0.997	0.186	1	0.33	0.871	1.12

Контроль

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
контроль	25	0.476	0.188	0.5	0.33	0.349	0.602

3.5.2. Динамика показателей ОНI-S на этапах ортодонтического лечения под влиянием пробиотика

В связи с тем, что нами было зафиксировано ухудшение гигиенического состояния полости рта в группе детей, проходящих лечение несъемной техникой с 1 месяца лечения к 6 месяцу (ОНI-S = $1,73 \pm 0,220$, $1,56 \pm 0,20$, $1,21 \pm 0,201$), наши действия были направлены на поиск эффективных средств, снижающих показатели

за счет нормализации микробиома полости рта. В связи с этим нами была создана 4 группа для доказательной базы исследования. Соответствующие индексы рассчитывали во временные промежутки – в начале лечения на этапе диагностики, через 1, 3, 6 месяцев ношения ортодонтических конструкций через 12 месяцев после начала лечения. Дети данной группы (n=25) с 3 месяца лечения с использованием модифицированных аппаратов и дополнительного воздействия на микробиом полости рта принимали пробиотик «Дентоблис».

Пациенты принимали препарат по 1 таблетке в сутки, медленно рассасывая во рту до полного растворения таблетки. Вечером, перед сном, после чистки зубов. После приема «Дентоблис» не рекомендуется пить или принимать пищу в течение часа. (Рисунок 70).



Рисунок 70 – Пробиотик «Дентоблис»

4 группа - 25 человек обоего пола в возрасте 7-12 лет, санированных, имеющих аномалии зубочелюстной системы (K07.2 Аномалии соотношения зубных дуг), сочетающиеся с сужением верхней челюсти, которые пользуются несъёмными ортодонтическими конструкциями на верхней челюсти в полости рта с фиксацией на кольца, изготовление по slm методике, базис которых изготовлен из материала Villacryl Ortho. С 3 месяца лечения пациенты принимали препарат «Дентоблис» (Таблица 16).

Нами были определены индексы гигиены (ОНИ=S) на различных этапах лечения в группе 4 (Таблица 17).

Таблица 16 – Распределение детей, проходящих лечение несъёмными конструкциями с применением пробиотика, в зависимости от диагноза и пола

Группы	пол	Всего		Глубокий прикус		Дистальный прикус		Мезиальный прикус		Открытый прикус		Перекрестный прикус	
		n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n
Проходящие лечение несъёмными конструкциями с применением пробиотика	Д	12	16,0	2	2,7	2	2,7	2	2,7	4	5,3	2	2,7
	М	13	17,3	2	2,7	1	1,3	4	5,3	2	2,7	4	5,3
	всего	N=25 (100%)		4 (16 %N)		3 (12 %N)		6 (24 %N)		6 (24 %N)		6 (24 %N)	

Таблица 17 – Средние значения OHIS-S в динамике в группе детей, проходящих лечение несъёмными аппаратами в сочетании с приемом «Дентоблис» с 3 месяца лечения

Группа детей, проходящие лечение несъёмными аппаратами M±SD ($\bar{x} \pm \sigma$)	До лечения (n=25)	1 месяц (n=25)	3 месяца (n=25)	6 месяцев (n=25)	12 месяцев (n=25)	p
Несъёмные аппараты 2	1,50±0,238	1,71±0,238	1,51±0,219	0,62±0,108	0,709±0,132	p < 0,0001

Примечание - несъёмные аппараты 2 - группа детей, проходящих лечение несъёмными аппаратами в сочетании с приемом «Дентоблис» с 3 месяца лечения

Описательные статистики для значений ОНІ-S по группам сравнения

До лечения

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные2	25	1.50	0.238	1.5	0.33	1.34	1.66

Через 1 месяц

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные2	25	1.71	0.238	1.66	0.33	1.55	1.87

Через 3 месяца

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные2	25	1.51	0.219	1.5	0.33	1.36	1.66

Через 6 месяцев

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные2	25	0.623	0.108	0.66	0.16	0.550	0.696

Через 12 месяцев

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
несъемные2	25	0.709	0.132	0.66	0.17	0.620	0.798

Контроль

группа	count	среднее	sd	медиана	МКИ	q2	q3
контроль	25	0.476	0.188	0.5	0.33	0.349	0.602

В результате данного исследования, при использовании пробиотика с 3 месяца, мы наблюдали улучшение гигиенического состояния полости рта, что подтверждается динамическим снижением значений индекса гигиены к 6 месяцу от $1,51 \pm 0,219$ к $0,62 \pm 0,108$.

3.5.3. Определение индекса естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (ИЕКБЭ)

В качестве диагностического теста, а также оценки эффективности проводимого ортодонтического лечения определяли коэффициент естественной колонизации буккального эпителия, который определяет колонизационную резистентность слизистой оболочки рта.

Гигиеническое состояние полости рта, затрудненная адекватная чистка внутренней поверхности базиса несъёмного аппарата влияет на уровень адгезии микроорганизмов к поверхности базиса аппаратов, особенно, соприкасающихся со слизистой оболочкой рта.

В практике врача - ортодонта весьма актуальным является поиск доступных, атравматичных, высокоинформативных исследований нарушения гомеостаза при аппаратурном лечении детей для повышения эффективности лечебного процесса. Одним из маркеров соматического здоровья, в том числе стоматологического, является тест оценки состояния нормальной флоры ротовой полости (естественной колонизации буккальных эпителиоцитов), поскольку эпителиальные клетки слизистых оболочек, в том числе и буккальные эпителиоциты, играют активную роль в сохранении гуморально-клеточного гомеостаза. Они являются барьером, который служит мишенью для агентов внутренней среды макроорганизма и проявляют себя как посредники при воспалительных реакциях.

В нашем исследовании мы считаем целесообразным изучение устойчивости слизистых оболочек (колонизационной резистентности) к адгезии и размножению микроорганизмов, наиболее часто встречающихся в полости рта. К примеру, оральные стрептококки являются «зеркалом гомеостаза», т. к. их количество в полости рта переменчиво, в зависимости от различных факторов.

Для подтверждения ранее полученных результатов, оценки активности патологического процесса, а также контроля за эффективностью лечения мы использовали данный тест.

Индекс естественной колонизации буккальных эпителиоцитов определяли у 50 детей в возрасте от 7 до 12 лет, имеющие диагноз К07.2 - Аномалии соотношения

зубных дуг. Контрольную группу составили 25 детей того же возраста, не имеющих аномалий зубочелюстной системы.

Динамика показателей естественной колонизации буккальных эпителиоцитов у детей, проходящих лечение съёмной и несъёмной ортодонтической аппаратурой (Таблица 18).

Таблица 18 - Значение показателя естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (ИКБЭ) у детей, проходящих лечение съёмной и несъёмной ортодонтической аппаратурой

Показатель	проходящих лечение несъёмной ортодонтической аппаратурой n=25			проходящих лечение съёмной ортодонтической аппаратурой n=25		
	Минимум-максимум	M±SD ($\bar{x} \pm \sigma$)	Медиана (МКИ)	Минимум-максимум	M±SD ($\bar{x} \pm \sigma$)	Медиана (МКИ)
До лечения	0,2-2,6	1,41±0,71	1,44 (1,0-1,86)	0,36-2,8	1,60±0,720	1,74 (1,2-2,0)
Через 1 месяц	0,24-2,38	1,23±0,66	1,2 (0,7-1,7)	0,2-2,1	1,19±0,636	1,4 (0,58-1,76)
Через 3 месяца	0,2-1,5	0,87±0,44	0,9 (0,44-1,24)	0,36-2,6	1,45±0,617	1,58 (0,9-1,92)
Через 6 месяцев	0,2-1,74	0,79±0,42	0,8 (0,46-1,0)	0,4-2,5	1,50±0,537	1,44 (1,26-1,8)
Через 12 месяцев	0,84-2,92	2,19±0,60	2,4 (1,86-2,8)	0,44-2,8	1,97±0,689	1,96 (1,6-2,56)
Контроль	0,62-2,6	1,80±0,56	1,9 (1,7-2,2)	0,62-2,6	1,81±0,553	1,9 (1,7-2,2)

3.5.4. Динамика показателей естественной колонизации буккального эпителия полости рта на этапах ортодонтического лечения под влиянием пробиотика

В нашем исследовании мы наблюдаем резкое снижение показателя естественной колонизации буккальных эпителиоцитов в группе, использующих

несъёмную технику к 3 месяцу лечения ($0,87 \pm 0,44 - 0,79 \pm 0,42$). Дети 4 группы ($n=25$) для доказательной базы исследования принимали пробиотик «Дентоблис» (Таблица 19, 20).

Таблица 19 – Распределение детей, проходящих лечение несъёмными конструкциями с применением пробиотика, в зависимости от диагноза и пола

Группы	пол	Всего		Глубокий прикус		Дистальный прикус		Мезиальный прикус		Открытый прикус		Перекрестный прикус	
		n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n	n	%n
Проходящие лечение несъёмными конструкциям и с применением пробиотика	Д	12	16,0	2	2,7	2	2,7	2	2,7	4	5,3	2	2,7
	М	13	17,3	2	2,7	1	1,3	4	5,3	2	2,7	4	5,3
	все-го	N=25 (100%)		4 (16 %N)		3 (12 %N)		6 (24 %N)		6 (24 %N)		6 (24 %N)	

Таблица 20 - Значение показателя естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (ИКБЭ) у детей, проходящих лечение несъёмной ортодонтической аппаратурой, принимавших «Дентоблис» с 3 месяца лечения

Показатель	проходящих лечение несъёмной ортодонтической аппаратурой, принимавших «Дентоблис» с 3 месяца лечения n=25		
	Минимум-максимум	$M \pm SD (\bar{x} \pm \sigma)$	Медиана (МКИ)
До лечения	0,2-2,5	$1,31 \pm 0,68$	1,34 (0,9-1,7)
Через 1 месяц	0,26-2,3	$1,12 \pm 0,57$	1,2 (0,6-1,5)
Через 3 месяца	0,3-1,6	$0,79 \pm 0,32$	0,7 (0,6-1,0)
Через 6 месяцев	0,6-2,6	$1,54 \pm 0,56$	1,6 (1,0-1,9)
Через 12 месяцев	1,4-2,96	$2,28 \pm 0,47$	2,4 (1,9-2,8)
Контроль	0,62-2,6	$1,81 \pm 0,55$	1,9 (1,7-2,2)

Примечание - $p < 0,0001$

3.5.5. Сравнительный анализ полученных результатов в группах исследования

Сравнение групп, проходящих лечение съёмными и несъёмными аппаратами в разные временные точки (ОИ-S) (Рисунок 71-75).

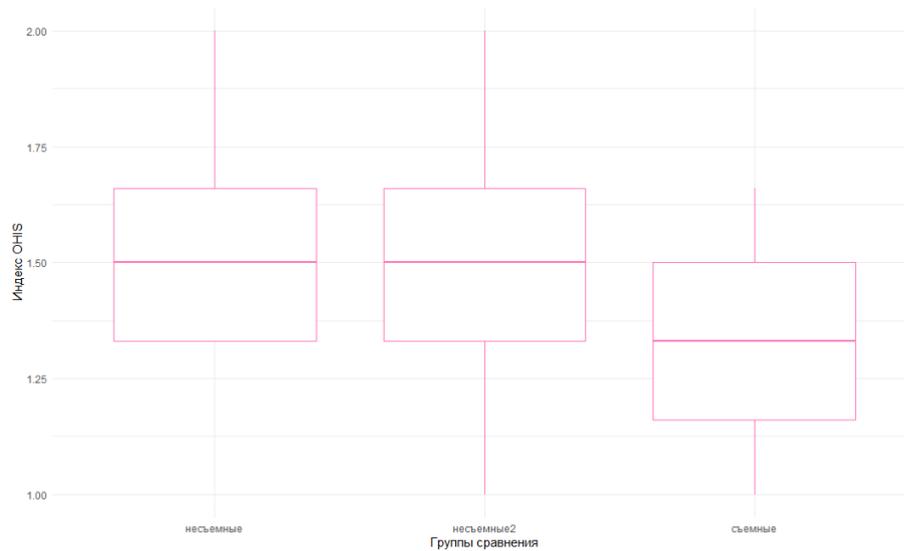


Рисунок 71 - Коробчатый график распределения значений индекса ОИ-S у детей разных 3 групп до лечения (n=75)

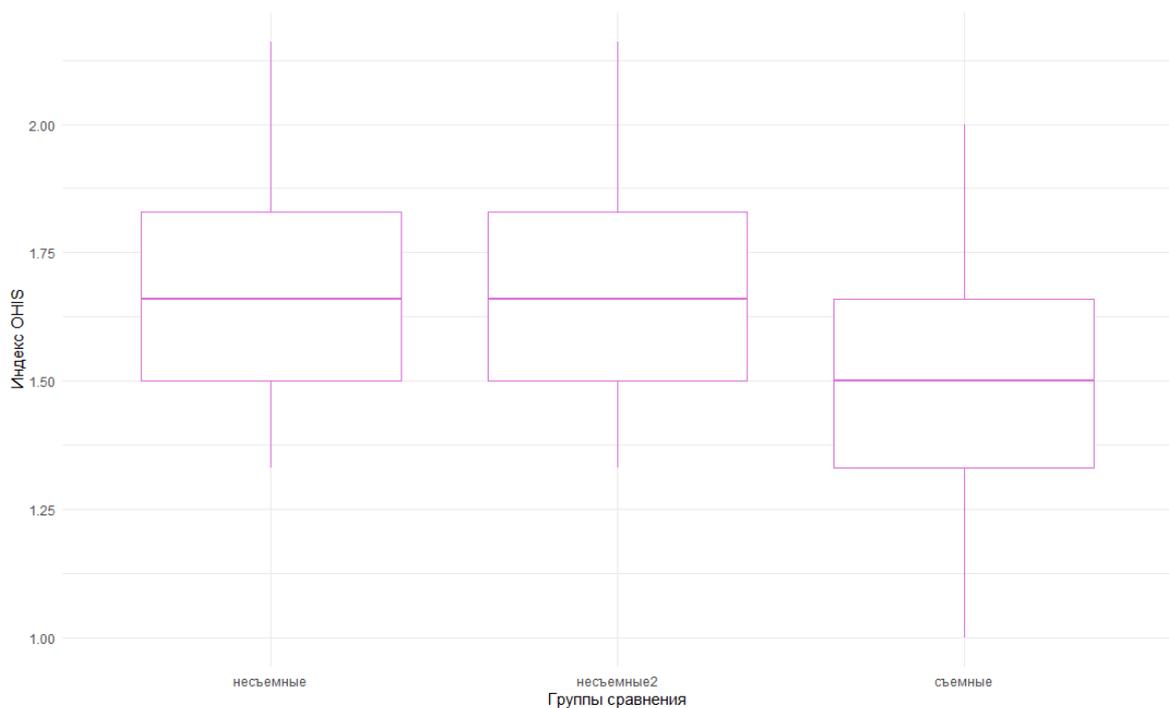


Рисунок 72 - Коробчатый график распределения значений индекса ОИ-S у детей разных 3 групп (n=75) через 1 месяц

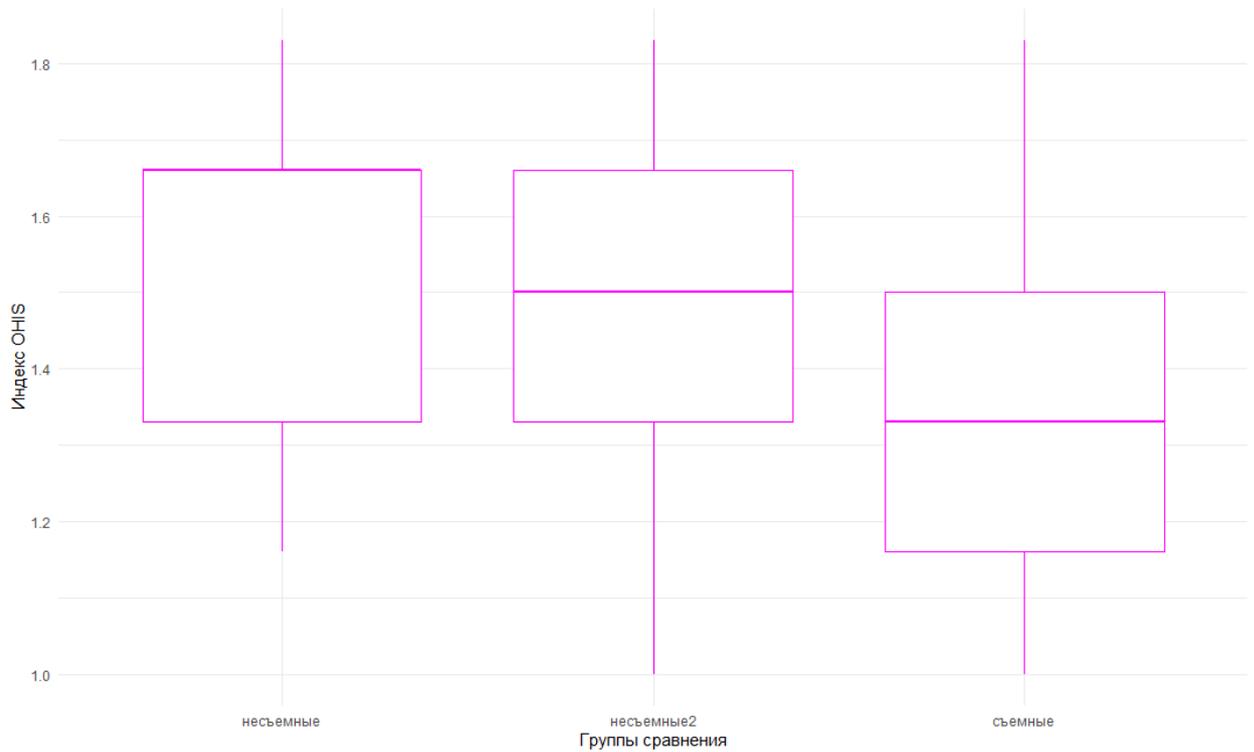


Рисунок 73 - Коробчатый график распределения значений индекса ОHI-S у детей разных 3 групп (n=75) через 3 месяца

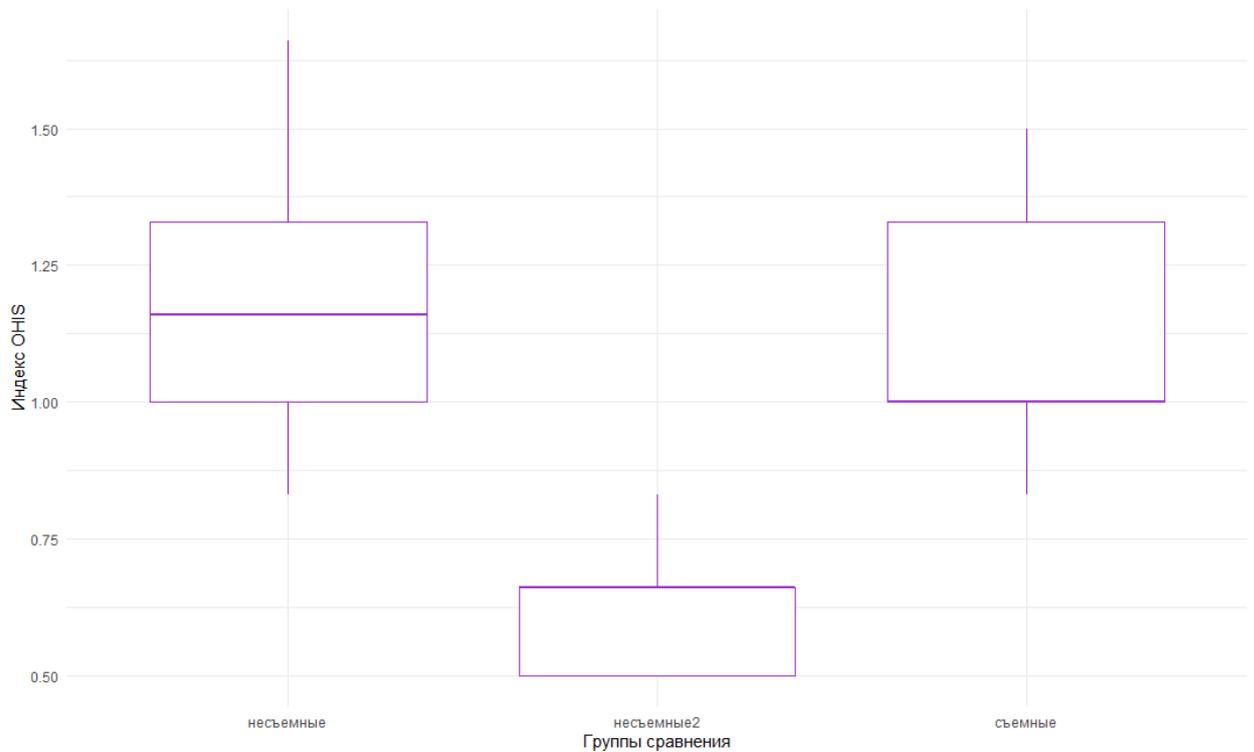


Рисунок 74 - Коробчатый график распределения значений индекса ОHI-S у детей разных 3 групп (n=75) через 6 месяцев

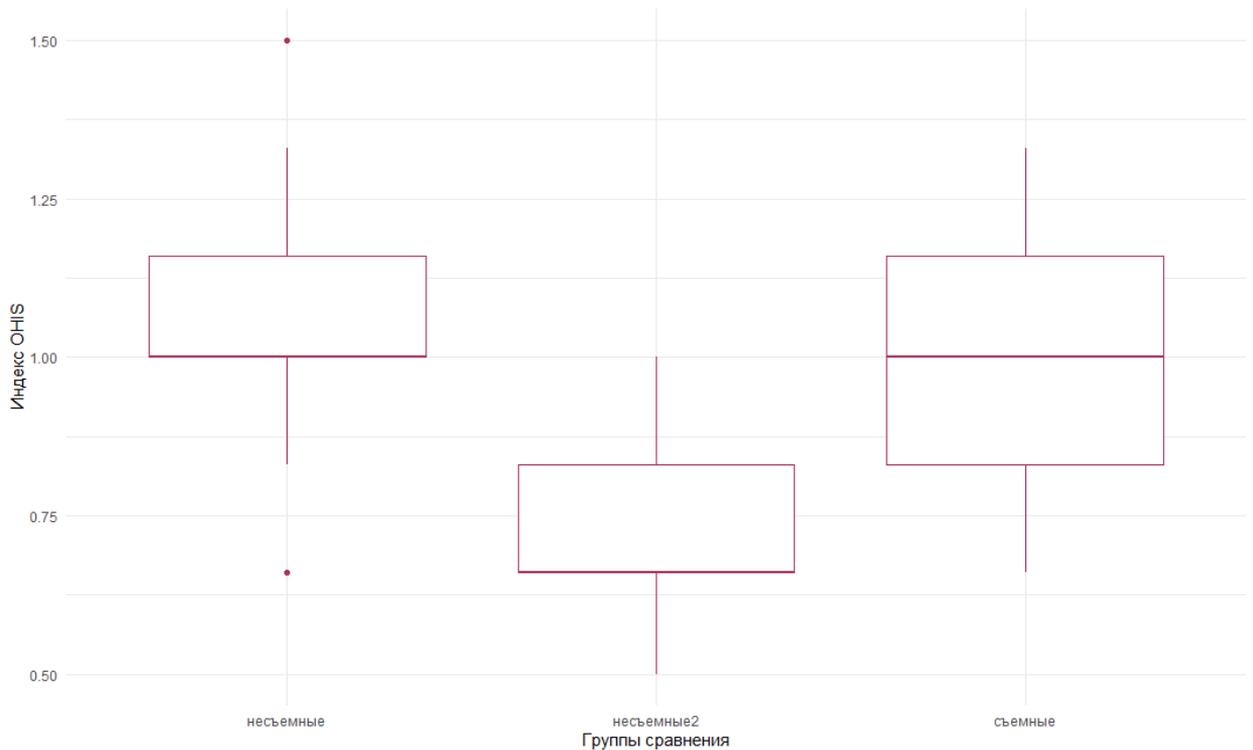


Рисунок 75 - Коробчатый график распределения значений индекса ОНІ-S у детей разных 3 групп (n=75) через 12 месяцев

Гигиенический индекс у пациентов с несъёмной аппаратурой до начала ортодонтического лечения соответствовал удовлетворительным значениям ($1,45 \pm 0,2$). Стоит отметить, что во всех трёх группах значения индекса гигиены полости рта через 1 месяц лечения статистически значимо отличаются от исходного уровня ($V = 0$; $p < 0,0001$) и имеют тенденцию в сторону ухудшения. Однако, через 3 месяца после начала ношения ортодонтических конструкций значения индекса гигиены статистически значимо не отличаются от исходного уровня. У детей в группе, использовавших съёмную аппаратуру в первые 3 месяца индекс гигиены, имеет значения ниже, по сравнению с группой, проходящих лечение несъёмными аппаратами, соответственно, $1,32 \pm 0,256$ и $1,56 \pm 0,209$.

Пациенты с несъёмной техникой, принимавшие пробиотик «Дентоблис» с 3 месяца, имели значения индекса гигиены, как через 3 месяца, так и 6 месяцев, отличное от исходного уровня ($V = 325$; $p < 0,0001$). Значения индекса через 12 месяцев статистически значимо отличаются от исходного уровня ($V = 324$; $p < 0,0001$). Снижение значения показателя индекса гигиены до $0,62 \pm 0,108$ в период

с 3 по 6 месяц характеризует положительную динамику гигиенического состояния полости рта в процессе ортодонтического лечения на фоне применения пробиотика, способствующего снижению образования зубных отложений.

Показатели естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (в баллах) у детей в возрасте 7-12 лет, проходящие лечение несъёмной ортодонтической аппаратурой (Рисунок 76).

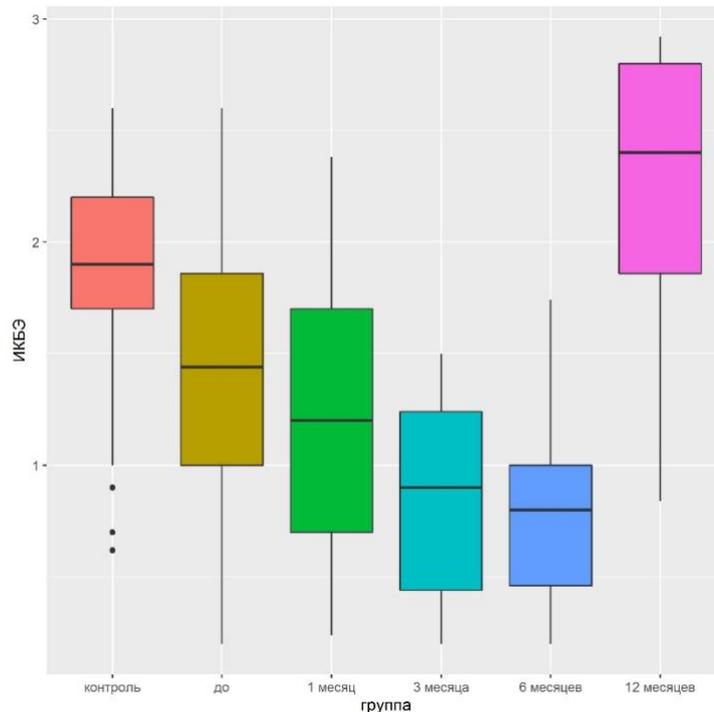


Рисунок 76 – Коробчатый график распределения индивидуальных значений ИКБЭ и число случаев с различным уровнем ИКБЭ у пациентов, проходящих лечение несъёмной техникой

При изучении ИКБЭ при лечении несъемными аппаратами в динамике отмечено динамическое снижение значений индекса – до лечения, к минимальным значениям на 3 и 6 месяцы, соответственно (с $1,41 \pm 0,71$ до лечения к отметкам $0,87 \pm 0,44$ и $0,79 \pm 0,42$). Обращает внимание значительное возрастание индекса через 12 месяцев ($2,19 \pm 0,60$) от начала лечения. Продемонстрирован общий тренд изменения средних значений индекса (ИКБЭ). На протяжении контрольных точек измерения наблюдалось уменьшение показателей, которое достигло миниму

через 6 месяцев ($0,79 \pm 0,42$). Выявлены статистически важные различия для показателя на 6 месяц и на 12 месяц по сравнению с исходным уровнем ($p=0,002$ и $p=0,0001$ соответственно). Отметим, что к 12 месяцу индекс возрос на 0,78 (95% ДИ от 0,31 до 1,24). Статистически важные различия между значениями через 12 месяцев и временные промежутки - 1,3, 6 месяцев лечения ($p < 0,0001$). В последнем случае наиболее выраженная разница значений: 12 месяцев vs 6 месяцев 1,40 (95% ДИ от 0,93 до 1,87).

Показатели естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (в баллах) у детей в возрасте 7-12 лет, проходящие лечение съёмной ортодонтической аппаратурой (Рисунок 77).

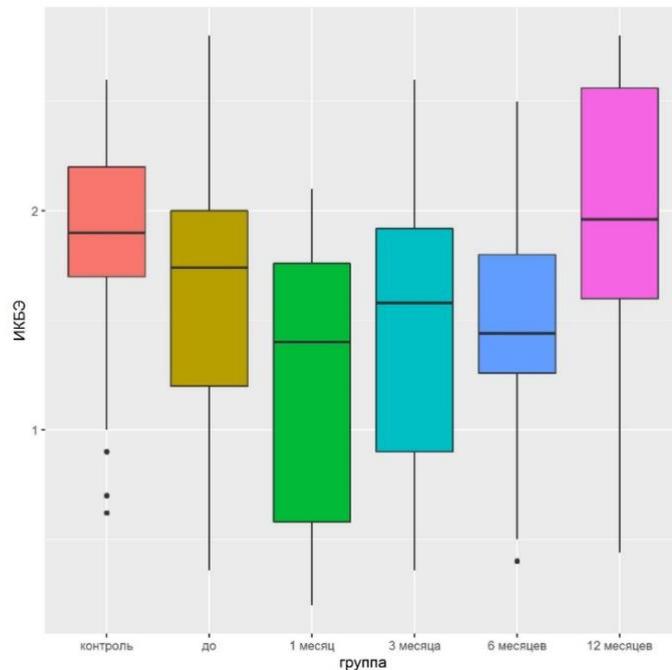


Рисунок 77 – Коробчатый график распределения индивидуальных значений ИКБЭ и число случаев с различным уровнем ИКБЭ у пациентов, проходящих лечение съёмной техникой

Результаты, полученные при изучении ИКБЭ при лечении съёмными аппаратами, говорят об некотором уменьшении индекса спустя 6 месяцев от начала лечения. Через 12 месяцев отмечалось возрастание показателя, который составил $1,97 \pm 0,69$. Представлены результаты определения индекса при использовании

съёмных аппаратов, полученные при динамическом наблюдении. Присутствует значительный разброс показателей, как до начала лечения, так и по всем контрольным замерам. В среднем через 1 месяц индекс снизился до $1,19 \pm 0,64$, а к 3 месяцу он возрос в 1,21 раза, без существенных колебаний через полгода от начала терапии. Индекс, измеренный на 12 месяце, статистически значимо отличался от показателя через 1 месяц ($p=0,0003$), через 3 месяца (0,046) и превышал в 1,31 раз средний показатель для 6 месяцев (без статистически значимых различий).

Показатели естественной колонизации буккальных эпителиоцитов (в баллах) у детей в возрасте 7-12 лет, проходящие лечение несъёмной ортодонтической аппаратурой с применением пробиотика (Рисунок 78).

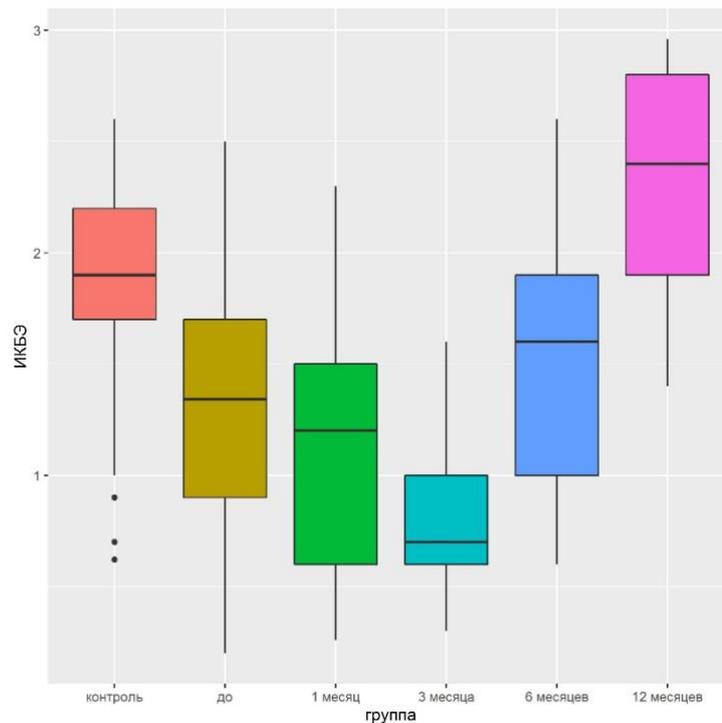


Рисунок 78 – Коробчатый график распределения индивидуальных значений ИКБЭ и число случаев с различным уровнем ИКБЭ у пациентов, проходящих лечение несъёмной техникой с применением пробиотика

При изучении ИКБЭ при лечении несъёмными аппаратами в динамике отмечено снижение значений индекса к 3 месяцу (с $1,31 \pm 0,68$ до лечения до

отметки $0,79 \pm 0,32$). Обращает внимание значительное возрастание в динамике индекса с 3 месяца ($0,79 \pm 0,32$) к 6 ($1,54 \pm 0,56$) и 12 ($2,28 \pm 0,47$) месяцам от начала лечения. На рисунке продемонстрирован общий тренд изменения средних значений ИКБЭ. На протяжении контрольных точек измерения наблюдалось уменьшение показателей к 3 месяцу, достигнув минимума $0,79 \pm 0,32$. Отметим, что к 12 месяцу индекс возрос на $0,74$ (95% ДИ $0,30$ до $1,18$). Статистически значимые различия наблюдались между значениями через 12 месяцев и 3 месяца от начала лечения.

Сравнение групп, проходящих лечение съёмными и несъёмными аппаратами в разные временные точки (Рисунок 79 - 83).

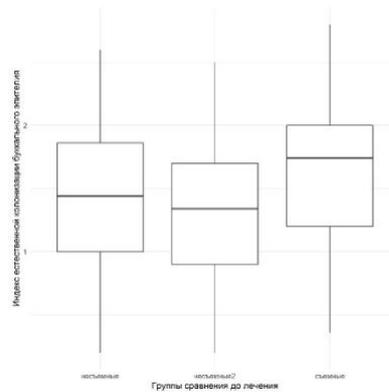


Рисунок 79 – Коробчатый график распределения значений ИКБЭ у детей разных 3 групп ($n=75$) до лечения

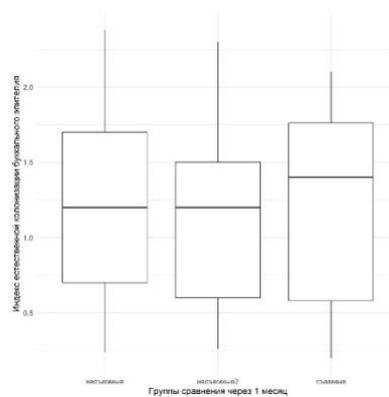


Рисунок 80 – Коробчатый график распределения значений ИКБЭ у детей разных 3 групп ($n=75$) через 1 месяц

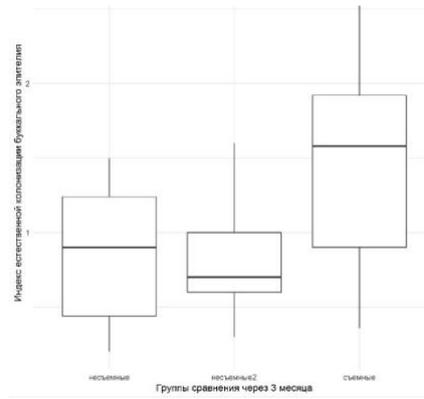


Рисунок 81 – Коробчатый график распределения значений ИКБЭ у детей разных 3 групп (n=75) через 3 месяца

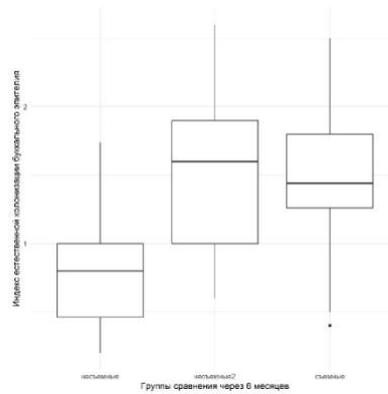


Рисунок 82 – Коробчатый график распределения значений ИКБЭ у детей разных 3 групп (n=75) через 6 месяцев

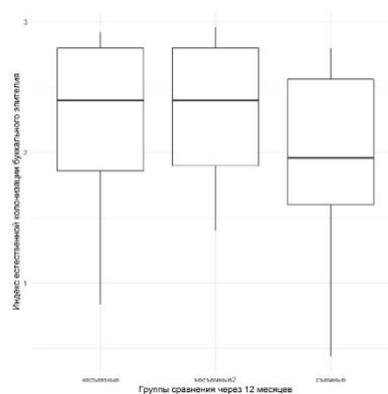


Рисунок 83 – Коробчатый график распределения значений ИКБЭ у детей разных 3 групп (n=75) через 12 месяцев

При лечении съемными аппаратами нами было отмечено некоторое уменьшение индекса спустя 3 и 6 месяцев от начала лечения ($1,45 \pm 0,617$,

1,50±0,537), что является статистически значимыми различиями, по сравнению с группой пациентов, использующих несъёмную технику. В группе пациентов с несъёмной техникой наблюдается динамическое снижение значений ИКБЭ до минимальных к 3 и 6 месяцам (0,87±0,44 и 0,79±0,42) соответственно. Дети 4 группы, принимавшие пробиотик «Дентоблис» с 3 месяца имели значительное повышение значения ИКБЭ к 6 месяцу от 0,79±0,32 к 1,54 ± 0,56. Необходимо отметить, что в группе, принимавших пробиотик, по сравнению с группой не использующих препарат, значения ИКБЭ значительно отличались к 6 месяцу (1,54±0,56 и 0,79±0,42). Повышение данного показателя характеризует положительную динамику на этапе ортодонтического лечения. После окончания лечения к 12 месяцу значения ИКБЭ были схожими и не имели статистически значимых различий в соответствующих группах (1,97±0,68, 2,19±0,60, 2,28±0,47).

ГЛАВА 4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доказано мировым стоматологическим сообществом [15,18, 50, 92, 135, 151, 155] и нами подтверждено в клиническом исследовании, что до настоящего времени отмечается тенденция к увеличению распространенности ЗЧА, причем, особенно часто они встречаются в сменном прикусе у детей в возрасте 7-12 лет (82,2%). Данная проблема связана с нарушением сроков прорезывания зубов, преждевременной потерей молочных зубов, ретенцией постоянных, аномалиями прикуса и их сочетанием, а также логопедическими проблемами, связанные с дефектами звукопроизношения в сочетании с ЗЧА.

Для решения данной проблемы достаточно часто используются ортодонтические конструкции, как съёмные, так и несъёмные, которые не лишены побочного воздействия на СОР. Кроме того, конструкционно-технологические аспекты изготовления аппаратов в свете одной из стратегических задач государства, в целом, и медицины, в частности цифровизации, требует дальнейшего совершенствования. К сожалению, до настоящего времени отсутствуют четкие критерии выбора ортодонтических аппаратов с учетом вида базисных пластмасс, адгезивной активности микробиома полости рта и колонизационной резистентности СОР, что не может не влиять на этапы ортодонтического лечения, поэтому все перечисленное актуализирует наше диссертационное исследование. Предложенная нами гипотеза совершенствования конструкционных особенностей ортодонтических аппаратов была построена на принципах доказательной медицины, с учетом экспериментального и клинико-лабораторного этапов.

Так, в результате ретроспективного анализа нам удалось выявить на фоне высокой распространенности стабильную нуждаемость в ортодонтическом лечении ЗЧА у детей в возрасте 7-12 лет, достигающую 82,2 % с ежегодным

закономерным приростом данного показателя. При этом, сравнение значений показателя «нуждаемость» в гендерных группах не имеет статистически достоверных различий и свидетельствует о том, что зубочелюстные аномалии одинаково часто встречаются как у девочек, так и мальчиков в 51,8% и 48,2%, соответственно.

При этом, в структуре ЗЧА самыми распространенными являются: дистальный прикус - 23,2%, чрезмерный глубокий вертикальный прикус – 16,2%, открытый прикус – 8,4%, перекрестный прикус – 8%, мезиальный прикус – 4,4%. Остаются за пределами профессионального внимания и не подвергаются своевременной коррекции аномалии ЗЧС в период сменного прикуса в связи с отсутствием клинически выраженных признаков патологии, а также отсутствия их визуализации со стороны родителей, что снижает показатель обращаемости за ортодонтической помощью на фоне высокой нуждаемости. Стоит обратить особое внимание на детей, отказавшихся от лечения в 29,2% случаев при поддержке родителей.

Благодаря нашему анализу мы установили, что на этапе коррекционного лечения используются преимущественно, как съёмные, так и несъёмные ортодонтические конструкции. Данные ретроспективного анализа позволили выявить способы коррекции различных видов ЗЧА, при отсутствии единого методологического подхода к выбору ортодонтических аппаратов.

Кроме того, обращает на себя внимание факт наличия побочных действий ортодонтических аппаратов на этапах лечения, которые приводят не только к дискомфорту, но и замены конструкций на фоне реальных жалоб пациентов. В основном, побочные действия при ношении ортодонтических аппаратов связаны с длительным пользованием несъёмных конструкций и ухудшением гигиенического состояния полости рта, снижением колонизационной резистентности СОР и технологического несовершенства ортодонтической техники [4, 64, 79, 82, 103, 196].

Экспертная оценка качества ортодонтических аппаратов позволила выявить частоту встречаемости поломок базисов аппаратов в виде сколов и трещин в 1,6% случаев у несъёмных, в 53,6% - у съёмных аппаратов.

Особое внимание обращает на себя факт развития воспаления СОР и появления пролежней в области прилегания аппарата в 77,0 % случаев при лечении несъёмными конструкциями.

При детализации структуры встречаемости поломок металлических элементов аппаратов (кламмеров, дуг, колец), частота их встречаемости была одинакова, в пределах 27,0 – 29,0 %, при этом в группе несъёмных аппаратов наблюдались частые поломки стандартных колец, что препятствовало продолжению лечения. Была необходимость в изготовлении нового аппарата (18,2%).

Нами установлено, что в процессе лечения ухудшалось гигиеническое состояние не только полости рта, но и ортодонтических конструкций. Эти факты побудили нас использовать в исследовании масс-спектрометрию для изучения генома микробиома полости рта в условиях эксперимента, где исходным материалом служили базисные пластмассы. Анализ использования разных видов пластмасс для изготовления ортодонтических конструкций (Villacryl Ortho, Vertex Orthoplast, Протакрил – М, Пластмасса Бесцветная) показал, что их выбор основывается, в основном, на технических характеристиках, рекомендациях производителя, без учета их «поведения» в клинических условиях.

Для изучения поведенческих реакций пластмасс была изучена адгезионная активность микробиома полости рта к базисным материалам, которая нашла свое выражение в индексе адгезионной активности В. Н. Царева (2013). В результате нашего исследования мы получили достоверные сведения о значениях индекса адгезии. Статистически значимые различия позволили нам выбрать и рекомендовать наиболее толерантные виды пластмасс в качестве базисных материалов.

Наименьшая степень адгезивной активности исследуемых микроорганизмов установлена к базисным материалам Villacryl Ortho ($I_a = 0,36 \pm 0,08$) и Протакрил-М ($I_a = 0,27 \pm 0,14$) и грибов рода *Candida* к материалам Villacryl Ortho ($I_a = 0,1 \pm 0,09$) и Протакрил-М ($I_a = 0,1 \pm 0,07$), что объективизирует применение данных

пластмасс для изготовления ортодонтических конструкций. Обязательным условием является качественная лабораторная обработка конструкции.

Известно, что сама ортодонтическая конструкция, её технологические особенности, качество изготовления влияют на течение этапа лечения, достаточно часто его удлиняя за счет их коррекции, починок, повторного изготовления.

На основании анализа отечественной и зарубежной специальной литературы нами был предложен алгоритм цифрового планирования и изготовления ортодонтических конструкций в условиях амбулаторного приема с последующим изготовлением в лаборатории.

Применение цифровых технологий, применяемых для диагностики ЗЧА с помощью внутриротового сканера, позволяет исключить манипуляции с оттискными материалами в полости рта у детей и это немаловажно, т.к. многие дети негативно относятся к данным манипуляциям, зачастую, некоторые пациенты имеют выраженный рвотный рефлекс. Применение цифровых технологий ускоряет процесс диагностики, а визуализация проблемы в полости рта является мотивационным фактором. Используя данные, полученные в результате сканирования зубных рядов, можно спроектировать весь процесс будущего лечения в цифровом формате, изучить конечный результат еще до начала лечения, обсудить варианты лечения и выбрать оптимальное решение.

При изготовлении ортодонтических аппаратов с помощью цифровых технологий нет необходимости в изготовлении гипсовых моделей, которые дают усадку материала, тем самым снижая точность на этапе изготовления конструкции аппаратов. Цифровой подход дает возможность исключить недочеты, возможные при изготовлении гипсовых моделей. Данная методика позволяет изготовить прецизионную ортодонтическую конструкцию в короткие сроки.

Недостаточная информационно - разъяснительная работа с детьми и их родителями способствует формированию мультифакторной патологии, поэтому необходимо учитывать, что ЗЧА часто сочетаются с патологией лор-органов, дефектами звукопроизношения у детей начального школьного возраста. В таких

клинических ситуациях необходимо применение ортодонтических аппаратов в кооперации с лечением сопутствующих патологий смежными специалистами.

Вариантом лечения сочетанной патологии является предложенная нами полезная модель – несъёмный ортодонтический аппарат для коррекции ЗЧА, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией в сменном прикусе (Патент на полезную модель № 219105). Использование данного устройства позволяет осуществить комплексное лечение зубочелюстных аномалий, а именно, одновременно выполнить функцию отстранения языка от зубов и альвеолярных отростков в случае вертикальной резцовой дизокклюзии и функцию расширения верхнего зубного ряда, что позволяет сократить сроки лечения, удешевить конструкцию наряду с повышением эксплуатационных удобств и расширением возможностей ортодонтического лечения.

Практической эксплуатацией предложенной полезной модели подтверждена быстрая адаптация к нему пациентов, коррекция звукопроизношения у ребенка в процессе лечения.

Нами было установлено, что в процессе ортодонтического лечения ухудшается гигиеническое состояние несъёмных конструкций на фоне плохой гигиены полости рта.

Так, гигиеническое состояние полости рта у детей до ортодонтического лечения было удовлетворительным ($1,45 \pm 0,2$). Стоит отметить, что у пациентов всех групп значения индекса ОНI-S через 1 месяц лечения статистически значимо отличаются от исходного уровня ($V = 0$; $p < 0,0001$) и имеют тенденцию в сторону ухудшения. У детей, пользовавшихся съёмными аппаратами в первые 3 месяца, индекс гигиены имеет лучшие значения, по сравнению с группой, получавшей лечение несъёмными аппаратами, соответственно $1,32 \pm 0,256$ и $1,56 \pm 0,209$.

В процессе лечения ухудшается гигиеническое состояние не только полости рта, но и ортодонтических конструкций. На этапе использования несъёмных конструкций наблюдаются побочные эффекты на слизистой оболочке рта, связанные с длительным ношением ортодонтической аппаратуры. Нами была

изучена колонизационная резистентность слизистых оболочек рта к адгезии и размножению микроорганизмов, наиболее часто встречающихся в полости рта на её поверхности, которые определяли с помощью ИЕКБЭ. Высокая клинико-диагностическая значимость ИЕКБЭ сочетается с неинвазивностью и информативностью методики, которая подтверждает наличие сдвигов в системе мукозального гомеостаза полости рта.

В процессе научной работы мы определили, что к 3 месяцу лечения гигиеническое состояние полости рта детей ухудшалось, а индекс естественной колонизации буккальных эпителиоцитов был снижен и имел минимальные значения в группе пациентов, проходящих лечение несъёмной техникой. При изучении ИКБЭ при лечении несъемными аппаратами в динамике отмечено снижение значений индекса – «до лечения», к минимальным значениям на 3 и 6 месяцы, соответственно (с $1,41 \pm 0,71$ к отметкам $0,87 \pm 0,44$ и $0,79 \pm 0,42$).

В связи с этим, для контроля за скоростью образования зубного налета мы создали 4 группу пациентов, использующих несъёмные конструкции и с 3 месяца лечения принимавших пробиотик. Данные профилактические мероприятия способствуют снижению индекса гигиены в период 3-6-12 месяцев ($1,51 \pm 0,219$, $0,62 \pm 0,108$, $0,709 \pm 0,132$) и возрастанию в динамике индекса ИКБЭ с 3 месяца ($0,79 \pm 0,32$) к 6 ($1,54 \pm 0,56$) и 12 ($2,28 \pm 0,47$) месяцам от начала лечения, что свидетельствует о правильности нашей гипотезы по применению профилактических средств на этапе ортодонтического лечения детей в возрасте 7-12 лет. Таким образом, полученные результаты диссертационного исследования как в экспериментальной, так и клинической части, позволили разработать алгоритм персонифицированного выбора ортодонтического аппарата (Рисунок 84).

Схема алгоритма персонализированного выбора ортодонтического аппарата

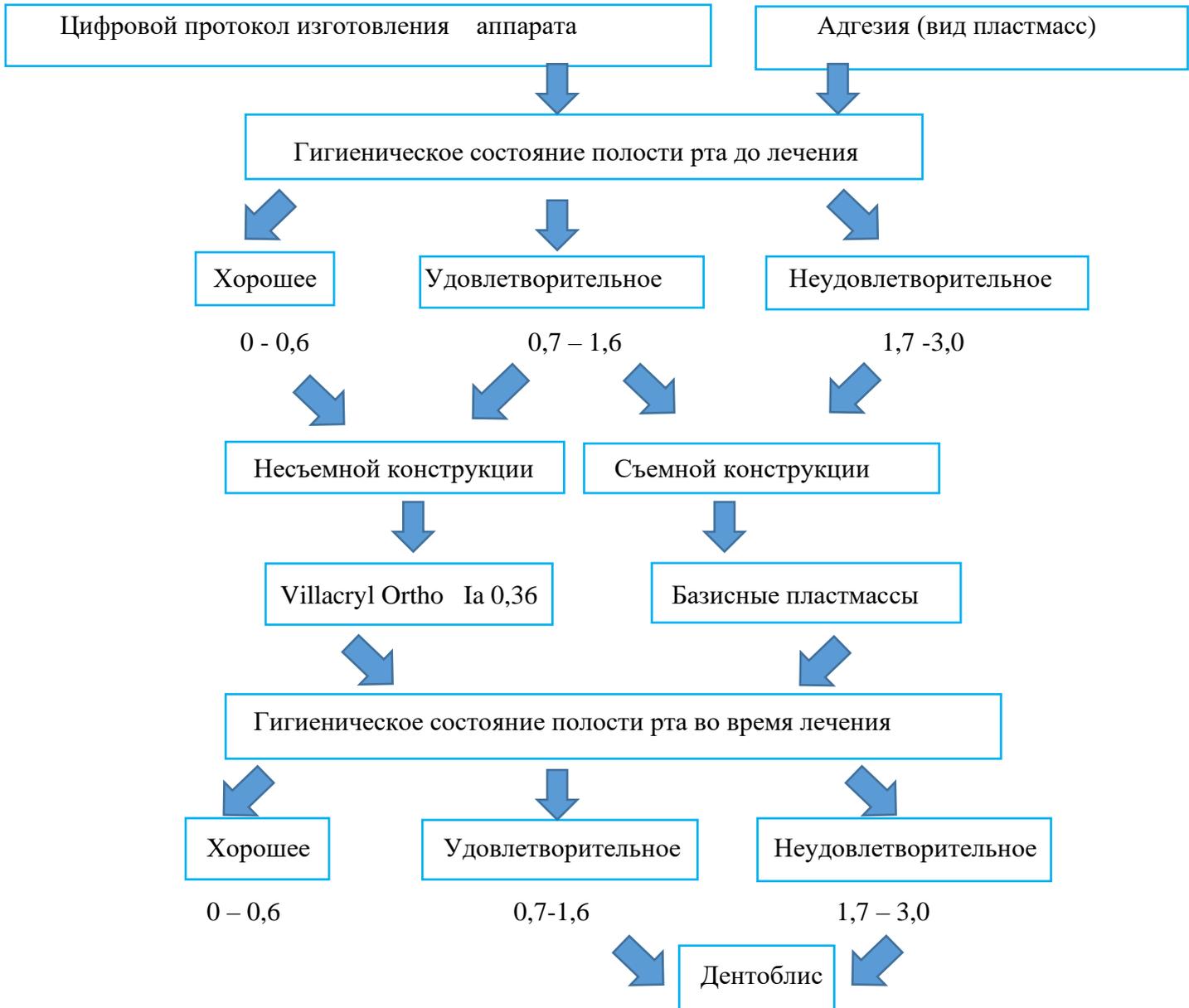


Рисунок 84 - Схема алгоритма персонализированного выбора ортодонтического аппарата

ВЫВОДЫ

1. В результате ретроспективного анализа медицинской документации детей в возрасте 7-12 лет с зубочелюстными аномалиями была подтверждена тенденция к их росту на фоне высокой нуждаемости в ортодонтическом лечении – 82,2 % и своевременной обращаемости – 81,0 %. При этом, мотивационная активность родителей к обращению за ортодонтической помощью обусловлена выраженными эстетическими дефектами лицевого скелета детей. Объем ортодонтического вмешательства сводится к изготовлению съёмных и несъёмных аппаратов из базисных пластмасс отечественного и зарубежного производства, в основном, только с учетом технических характеристик производителя. Наличие побочных явлений на СОР обусловлено конструкционно-технологическими и эксплуатационными особенностями ортодонтической техники.

2. Экспертная оценка качества ортодонтических аппаратов с использованием разработанных оценочных средств при участии независимых экспертов выявила ряд субъективных и объективных причин, способствующих снижению их качества и приводящих к развитию побочных эффектов (80,0 %), устранение которых требует междисциплинарного подхода в принятии решений.

3. Изучение на молекулярно-генетическом уровне адгезионной активности микробиома полости рта к пластмассам, позволило рекомендовать Villacryl Ortho в качестве оптимального для изготовления базисов ортодонтической техники, благодаря низкой обсемененности микроорганизмами полости рта.

4. Оптимизация технологического процесса изготовления ортодонтических конструкций с помощью цифровых технологий и создание полезной модели для лечения зубочелюстных аномалий, сопровождающихся сужением верхней челюсти и вертикальной резцовой дизокклюзией (Патент на полезную модель № 219105) позволяет не только повысить их прецизионность, но и проводить комплексное лечение сочетанной патологии в одни и те же сроки.

5. Применение пробиотика с профилактическим механизмом действия с 3 месяца ортодонтического лечения улучшает гигиеническое состояние полости рта (ОНИ-S с $1,51 \pm 0,219$ до $0,62 \pm 0,10$) на фоне положительной динамики показателей колонизационной резистентности СОР (ИЕКБЭ с $0,79 \pm 0,32$ до $1,54 \pm 0,56$).

6. Разработанный персонифицированный алгоритм выбора ортодонтического аппарата для коррекционного лечения детей в сменном прикусе является методом выбора в каждой конкретной клинической ситуации и осуществляется с учетом конструкционно-технических характеристик самих аппаратов, биологических свойств базисных пластмасс и уровня гигиены полости рта на фоне уровня колонизационной резистентности СОР.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Детям возрастной категории 7-12 лет показано коррекционное лечение ЗЧА в период сменного прикуса с целью предупреждения стойкой патологии ЗЧС у взрослых.

2. Для снижения распространенности дефектов ЗЧС необходима активная информационно - разъяснительная работа как с родителями, так и с детьми в раннем возрасте.

3. В рамках ортодонтического лечения ЗЧА в сменном прикусе необходимо осуществлять выбор несъёмной ортодонтической конструкции с учетом диагноза, её конструкционно-технологических характеристик, уровня гигиены полости рта и колонизационной резистентности СОР.

4. Для диагностики ЗЧА и изготовления аппаратурной техники необходимо использовать цифровые технологии для снижения риска возникновения ошибок и повышения прецизионности аппаратов.

5. Для улучшения гигиенического состояния как полости рта, так и ортодонтических конструкций с 3 месяца лечения ЗЧА необходимо принимать пробиотик, снижающий скорость образования зубного налета.

6. Детям с сочетанной патологией ЗЧС рекомендуется использовать разработанную полезную модель ортодонтического аппарата для параллельного лечения нескольких аномалий в одни и те же сроки.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАК - высшая аттестационная комиссия

ВОЗ - всемирная организация здравоохранения

ГБУЗ - государственное бюджетное учреждение здравоохранения

ДМ - диагностическая модель

ЗЧА - зубочелюстные аномалии

ЗЧС - зубочелюстная система

ИГР-У - индекс гигиены полости рта по Грину - Вермильону

ИЕКБЭ - Индекс естественной колонизации буккального эпителия

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томограмма

ЛЭК - лечебно- экспертная комиссия

ОПТГ – ортопантограмма

ПИМУ - Приволжский исследовательский медицинский университет

РИНЦ - Российский индекс научного цитирования

СОР – слизистая оболочка рта

ТРГ – теле рентгенограмма

ФДПО - факультет дополнительного профессионального образования

p – статистическая значимость

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов, С. В. Морфологические изменения слизистой оболочки рта при травматических поражениях / С. В. Аверьянов, К. А. Хайрзаманова, А. И. Исаева // Dental Forum. – 2018. – № 1. – С. 17–22.
2. Аверьянов, С. В. Некоторые показатели цитокинового статуса у пациентов с хроническим простым маргинальным гингивитом / С. В. Аверьянов, А. И. Исаева, Ш. Н. Галимов // Актуальные вопросы стоматологии : сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману / науч. ред. Р. А. Салеев. – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2021. – С. 215–218.
3. Аверьянов, С. В. Распространенность вертикальной резцовой дизокклюзии и факторы риска ее возникновения / С. В. Аверьянов, Ю. И. Машкина, И. А. Мустафина // Стоматологическое здоровье детей в XXI веке. Евразийский конгресс (Казань, 20–21 апреля 2017 г.) : сборник научных статей. – Казань : Отечество, 2017. – С. 9–12.
4. Аверьянов, С. В. Распространенность травматических поражений слизистой полости рта при ортодонтическом лечении / С. В. Аверьянов, К. А. Хайрзаманова, М. А. Казакова // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16, № 2. – С. 76–78.
5. Адамбеков, Д. А. Микробиота человека и ее значение (обзор литературы) / Д. А. Адамбеков, Б. Д. Хамзаев, А. Д. Адамбекова // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. – 2019. – № 5/6. – С. 44–55.
6. Адамбеков, Д. А. О микробиоте локуса ротовой полости / Д. А. Адамбеков, Б. Д. Хамзаев, А. Д. Адамбекова // Вестник Кыргызской

государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. – 2021. – № 3. – С. 10–20.

7. Актуальные подходы в эпидемиологии, верификации и медикаментозной коррекции хронических болезней пародонта у детей : монография / С. Н. Гонтарев, Н. М. Агарков, И. С. Гонтарева [и др.]. – Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2020. – 256 с.

8. Алгоритм диагностики и лечения пациентов с дистальной окклюзией в периоде сменного прикуса / Н. С. Тутуров, О. В. Воейкова, В. Г. Лебедев [и др.] // Стоматология для всех. – 2021. – № 3. – С. 56–61.

9. Али, А. Э. Лечение вертикальной и мезиальной окклюзии зубных рядов в детском возрасте [Электронный ресурс] / А. Э. Али, В. М. Водолацкий // Вестник новых медицинских технологий : электронное издание. – 2019. – Т. 13, № 5. – С. 47–50. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/00.html>

10. Анализ анатомо-функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава у детей с зубочелюстно-лицевыми аномалиями / М. А. Постников, Д. А. Андриянов, Г. В. Степанов, Ю. А. Шухорова // Ортодонтия. – 2021. – № 3. – С. 67–68.

11. Анализ молекулярных механизмов кариозного процесса по данным мониторинга биохимических маркеров ротовой жидкости / Ю. Н. Артеменко, Л. Ю. Островская, Ю. Л. Осипова, В. М. Моргунова // Dental Forum. – 2022. – № 4. – С. 15–16.

12. Анализ результатов исследования осложнений и рецидивов, выявленных при ортодонтическом лечении зубочелюстных аномалий у детей / Н. В. Лапина, О. З. Онопченко, С. Е. Нечаева [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии : сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману / ред. Г. Т. Салеева [и др.]. – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2018. – С. 208–212.

13. Анализ состояния зубов и пародонта и потребность в стоматологическом лечении у детей в период сменного прикуса / Е. Е. Олесов, В.

В. Рева, Е. В. Глазкова [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2019. – Т. 23, № 1. – С. 10–13.

14. Аракелян, А. Г. Полимерные материалы для базисов съемных зубных протезов / А. Г. Аракелян // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований : сборник статей Международной научно-практической конференции (Оренбург, 20 мая 2018 г.) / отв. ред. А. А. Сукиасян. – Уфа : Аэтерна, 2018. – Ч. 3. – С. 24–25.

15. Арзуманян, А. Г. Изучение распространенности и структуры зубочелюстных аномалий среди детей и подростков / А. Г. Арзуманян, А. В. Фомина // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 14–18.

16. Архарова, О. Н. Влияние наследственных и экзогенных постнатальных факторов на формирование зубочелюстных аномалий на примере членов одной семьи / О. Н. Архарова, М. К. Шатайло, Е. Е. Елевтерова // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 254–260.

17. Аскарлова, Н. С. Аномалии и деформации зубочелюстной системы: влияние их на психоэмоциональный статус человека / Н. С. Аскарлова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 11, ч. 4. – С. 21–24.

18. Аскарлова, Н. С. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций в период формирования прикуса / Н. С. Аскарлова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 5, ч. 9. – С. 41–43.

19. Атоева, М. А. Экологические аспекты развития зубочелюстных аномалий у детей / М. А. Атоева // Новый день в медицине. – 2020. – № 1. – С. 144–146.

20. Бавлакова, В. В. Раннее ортодонтическое лечение пациентов с частичной первичной адентией / В. В. Бавлакова, Р. А. Файзулина, М. М. Мамхягова // Главный врач Юга России. – 2019. – № 3. – С. 21–22.

21. Багрянцева, Н. В. Совершенствование методов временного протезирования пациентов с частичной и полной потерей зубов на этапах

дентальной имплантации : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Багрянцева Наталья Владимировна. – Н. Новгород, 2020. – 225 с.

22. Баяхметова, А. А. Показатели неспецифического иммунитета при очаговой деминерализации эмали при длительном несъемном ортодонтическом лечении / А. А. Баяхметова, А. Н. Примбаева // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – № 3. – С. 200–204.

23. Белоусова, М. В. Ранняя профилактика, диагностика и коррекция речевых и зубочелюстных нарушений: возможности междисциплинарного взаимодействия / М. В. Белоусова, Л. Н. Байрамова, Т. А. Шамилова // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 28–32.

24. Беляев, Э. В. Показатели клеточного цикла буккального эпителия на фоне применения различных видов частичных съемных пластинчатых протезов / Э. В. Беляев, М. П. Одуд, Д. А. Лысенко // Запорожский медицинский журнал. – 2018. – Т. 20, № 1. – С. 97–100.

25. Бердникова, Е. И. Метод клиновидной дегидратации ротовой жидкости в ранней диагностике заболеваний твердых и мягких тканей полости рта / Е. И. Бердникова, В. А. Осипова // Новые технологии в стоматологии : XXVI Всероссийская научно-практическая конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов с международным участием (Санкт-Петербург, 11 мая 2021 г.). – СПб. : Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, 2021. – С. 146–150.

26. Биомаркеры слюны и протеомика: диагностические и клинические возможности будущего / А. В. Митронин, О. А. Хворостенко, Д. А. Останина, Ю. А. Митронин // Эндодонтия Today. – 2021. – Т. 19, № 3. – С. 171–174.

27. Взаимосвязь зубочелюстных аномалий и речевых нарушений у детей [Электронный ресурс] / М. К. Асанова, О. Ю. Полещук, К. Н. Каладзе, С. Л. Тымченко // Научный вестник Крыма: электронный научный журнал. – 2020. – № 6. – Режим доступа: <https://nvk-journal.ru/index.php/NVK/article/view/690>

28. Влияние базиса ортодонтических аппаратов на ткани твёрдого нёба на различных этапах расширения верхней челюсти / Ж. А. Ризаев, Д. М. Муслимова, С. М. Ризаева, О. А. Рахманова // *Stomatologiya*. – 2018. – № 2. – С. 41–42.
29. Влияние зубочелюстных аномалий на качество жизни и здоровья населения в различных возрастных группах / В. Э. Тихонов, Н. Е. Митин, А. В. Гуськов [и др.] // *Клиническая стоматология*. – 2018. – № 4. – С. 64–67.
30. Влияние ортодонтического лечения на состояние твердых тканей зубов, профилактика развития осложнений / Н. А. Соколович, Е. А. Олейник, Д. А. Кузьмина [и др.] // *Медицинский альянс*. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 56–62.
31. Влияние современных стоматологических материалов на слизистую оболочку полости рта / Е. В. Кочурова, В. Н. Николенко, Л. В. Гаврушова, А. А. Муханов // *Стоматология*. – 2020. – Т. 99, № 2. – С. 110–113.
32. Возможности кристаллографического исследования ротовой жидкости в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез / А. И. Яременко, В. Н. Матина, Л. Г. Владимирова [и др.] // *Стоматология для всех*. – 2021. – № 4. – С. 54–58.
33. Восканян, А. Р. Региональные и возрастные особенности распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края / А. Р. Восканян, Ф. С. Аюпова // *Стоматология для всех*. – 2021. – № 4. – С. 21–23.
34. Восканян, А. Р. Результаты диагностики и комплексного лечения зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса / А. Р. Восканян, Ф. С. Аюпова, С. Н. Алексеенко // *American Scientific Journal*. – 2020. – № 38, ч. 1. – С. 13–20.
35. Галиуллин, А. Н. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей дошкольного возраста в крупном мегаполисе [Электронный ресурс] / А. Н. Галиуллин, М. Н. Хадыева, Г. А. Хусаинова // *Современные проблемы науки и образования : электронный журнал*. – 2018. – № 6. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28422>

36. Гаффоров, С. А. Состояние полости рта у детей и подростков с бронхиальной астмой: диагностика, лечение, профилактика / С. А. Гаффоров, Г. А. Фазылбекова // *Stomatologiya*. – 2020. – № 3. – С. 69–74.

37. Гаффоров, С. А. Стоматологические и неврологические патологии у детей: этиопатогенетические аспекты их взаимосвязи и диагностика / С. А. Гаффоров, Ф. Ш. Хамроев, В. Б. Кулдашева // *Stomatologiya*. – 2020. – № 4. – С. 55–60.

38. Гигиена полости рта у пациентов с несъемной ортодонтической техникой / А. З. Даурова, Н. В. Лапина, Е. В. Ижнина [и др.] // *Российский стоматологический журнал*. – 2020. – Т. 24, № 2. – С. 104–108.

39. ГОСТ 31572-2012 (ISO 1567:1999). Материалы полимерные для базисов зубных протезов. Технические требования. Методы испытаний: межгосударственный стандарт : утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 ноября 2012 г. № 635-ст : дата введения 2015-01-01 [Электронный ресурс] / подготовлен Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении // Интернет и право : [сайт]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53032/>

40. Гуленко, О. В. Экспресс-диагностика ротовой жидкости у детей с психоневрологическими расстройствами как ресурс персонификации стоматологического лечения / О. В. Гуленко // *Сеченовский вестник*. – 2018. – № 3. – С. 25–29.

41. Дамдинжапова, Д. С. Междисциплинарный подход к лечению детей с миофункциональными нарушениями / Д. С. Дамдинжапова, А. М. Петрова // *Теория и практика современной стоматологии: сборник научных трудов Региональной научно-практической конференции врачей стоматологов (Чита, 20 мая 2022 г.)*. – Чита: Изд-во ЧГМА, 2022. – С. 114–118.

42. Данилова, М. А. Прогнозирование развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с зубочелюстными аномалиями / М. А.

Данилова, П. В. Ишмурзин // Пермский медицинский журнал. – 2021. – Т. 38, № 3. – С. 41–47.

43. Данилова, М. А. Экспертная оценка гармонии профиля лица / М. А. Данилова, П. В. Ишмурзин, А. М. Конькова // Ортодонтия. – 2019. – № 2. – С. 37–38.

44. Диагностика проявлений аллергических реакций у лиц, пользующихся съемными зубными протезами с акриловым базисом / А. А. Зубкова, Е. В. Фелькер, Л. А. Ячменева [и др.] // Региональный вестник. – 2020. – № 8. – С. 14–15.

45. Динамика структуры и тяжести зубочелюстных аномалий на фоне раннего ортодонтического лечения в период сменного прикуса / Е. Е. Олесов, О. С. Каганова, Т. А. Фазылова [и др.] // Клиническая практика. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 19–25.

46. Доклиническое исследование термопластического полимера на основе полиметилметакрилата отечественного производства для использования в качестве базиса съемных зубных протезов / Э. С. Каливрадзиян, Д. В. Сорока, Ю. Н. Комарова, А. В. Подопригора // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 82–84.

47. Донских, Д. А. Использование 3D-принтера в стоматологии [Электронный ресурс] / Д. А. Донских // Бюллетень медицинских Интернет-конференций : электронный журнал. – 2017. – Т. 7, № 1. – Режим доступа: <https://medconfer.com/node/11576>

48. Дремова, О. А. Оценка эффективности различных методов лечения дистальной окклюзии у детей позднего сменного прикуса / О. А. Дремова // Молодежь – Барнаулу : материалы XXII городской научно-практической конференции молодых ученых (Барнаул, 02–09 ноября 2020 г.) / гл. ред. Ю. В. Анохин. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2021. – С. 441–442.

49. Дрок, В. О. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий среди подростков / В. О. Дрок // Современная стоматология. – 2018. – № 1. – С. 87.

50. Етекбаева, А. О. Вопросы профилактики дистального прикуса у детей / А. О. Етекбаева // Фундаментальная наука и клиническая медицина: материалы

научной конференции (Санкт-Петербург, 24 апреля 2021 г.) / Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб. : Сциентиа, 2021. – Т. 24. – С. 536–537.

51. Жулев, Е. Н. Влияние дистального смещения нижней челюсти на развитие постуральной патологии / Е. Н. Жулев, П. Э. Ершов, О. А. Ершова // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 5. – С. 71–74.

52. Журбенко, В. А. Современные представления об этиологии воспалительных заболеваний тканей пародонта / В. А. Журбенко // Молодой ученый. – 2015. – № 17. – С. 47–50.

53. Заболевания слизистой оболочки полости рта: методы диагностики и лечения / О. С. Гилева, Т. В. Либик, А. А. Позднякова [и др.] // Dental Forum. – 2019. – № 1. – С. 27–36.

54. Заркумова, А. Е. Структура заболеваемости слизистой оболочки полости рта / А. Е. Заркумова // Вестник КазНМУ. – 2017. – № 3. – С. 166–172.

55. Зубарева, А. В. Взаимосвязь зубочелюстных аномалий и качества жизни / А. В. Зубарева, З. М. Балаева, Г. Х. Халикова // Уральский научный вестник. – 2018. – Т. 4, № 2. – С. 43–46.

56. Иванова, Ю. А. Ортодонтическое лечение детей с зубочелюстными аномалиями с использованием несъемной ортодонтической техники / Ю. А. Иванова, О. И. Арсенина, Л. А. Гайрбекова // Инновации в отраслях народного хозяйства, как фактор решения социально-экономических проблем современности : сборник докладов и материалов VII Международной научно-практической конференции (Москва, 07–08 декабря 2017 г.) / ред. Л. С. Цветлюк [и др.]. – М. : Институт непрерывного образования, 2017. – С. 318–328.

57. Изучение влияния наследственных и средовых факторов на формирование и распространение аномалий зубочелюстной системы на территории Самарской области / Ю. В. Мякишева, Г. В. Степанов, И. В. Федосейкина [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 68, ч. 2. – С. 57–63.

58. Иорданишвили, А. К. Зубочелюстные аномалии и патология височно-нижнечелюстного сустава, их синергизм и проблемы военного здравоохранения /

А. К. Иорданишвили, А. А. Сериков, Л. Н. Солдатова // Ортодонтия. – 2020. – № 4. – С. 3–7.

59. Иргашев, И. К. Взаимосвязь между миофункциональными нарушениями и зубочелюстными аномалиями / И. К. Иргашев, С. Н. Махсудов // Stomatologiya. – 2020. – № 2. – С. 77–83.

60. Ирतिकеева, А. Д. Зависимость клинических проявлений на слизистой оболочке полости рта от иммунной супрессии / А. Д. Ирतिकеева // Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты : сборник материалов (Самара, 12 апреля 2017 г.). – Самара : Самарский государственный медицинский университет, 2017. – С. 155–156.

61. Исследование уровня цитокинов в смешанной слюне для оценки воспалительных изменений в тканях полости рта / А. А. Духовская, Ю. А. Островская, Ю. А. Митронин, К. Г. Ахмедов // Медицинские этюды : сборник тезисов Научной Сессии молодых учёных и студентов (Нижний Новгород, 21–22 марта 2018 г.). – Н. Новгород : Приволжский исследовательский медицинский университет, 2018. – С. 217–218.

62. Каливраджиян, Э. С. Оценка возможности использования термопластических полимеров в качестве материала базисов зубных протезов / Э. С. Каливраджиян, Д. В. Сорока, А. В. Подопригора // Стоматология. – 2019. – Т. 98, № 5. – С. 92–98.

63. Карпук, Н. А. Механизмы и роль оральной толерантности в развитии аллергических заболеваний слизистой оболочки полости рта / Н. А. Карпук // Вестник ВГМУ. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 28–36.

64. Карпук, Н. А. Нарушение оральной толерантности к компонентам стоматологических материалов путем активации лимфоцитов / Н. А. Карпук, И. Ю. Карпук // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2018. – Т. 2, № 3. – С. 363–371.

65. Кашкина, А. А. Положительные и отрицательные стороны работы с различными ортодонтическими конструкциями, критерии выбора ортодонтических аппаратов / А. А. Кашкина, К. Е. Фролова // Аллея науки. – 2018. – Т. 3, № 9. – С. 380–383.

66. Клемин, В. А. Сравнительная характеристика свойств полиамидных базисных материалов с другими стоматологическими базисными материалами: обзор литературы / В. А. Клемин, В. В. Вольваков // Современная ортопедическая стоматология. – 2017. – № 28. – С. 54–58.

67. Клиническая оценка зубочелюстной системы при дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава / Ю. Л. Писаревский, А. Б. Сарафанова, И. Ю. Писаревский, И. С. Найданова // Забайкальский медицинский вестник. – 2017. – № 1. – С. 97–106.

68. Ковалева, А. Ю. Эффективность применения пробиотика бактоблис для профилактики заболеваний полости рта / А. Ю. Ковалева, И. А. Эйдельштейн, Н. С. Ковалева // Актуальные проблемы детской стоматологии и ортодонтии : сборник научных статей XI международной научно-практической конференции по детской стоматологии в рамках IV Дальневосточного Стоматологического конгресса (Хабаровск, 15 октября 2021 г.) / под ред. А. А. Антоновой. – Хабаровск : Изд-во ДВГМУ, 2021. – С. 101–104.

69. Коваль, Ю. Н. Ротовой тип дыхания и его влияние на морфофункциональные изменения зубочелюстно-лицевой области у детей с патологией глоточной миндалины / Ю. Н. Коваль, Ж. А. Новикова, И. И. Тарасенко // Colloquium-Journal. – 2021. – № 10, ч. 1. – С. 11–15.

70. Козлов, И. Г. Микробиота, мукозальный иммунитет и антибиотики: тонкости взаимодействия / И. Г. Козлов // РМЖ. – 2018. – Т. 26, № 8, ч.1. – С. 19–27.

71. Колесник, К. А. Оценка ортодонтического лечения с использованием индекса результативности у детей в периоде сменного прикуса / К. А. Колесник, Д. К. Колесник // Таврический медико-биологический вестник. – 2018. – Т. 21, № 1. – С. 68–72.

72. Колонизационная активность условно-патогенных микроорганизмов и особенности образования биопленки на поверхности стоматологического термопластичного полимерного материала / Н. Б. Асташина, А. П. Годовалов, Е. П. Рогожникова [и др.] // Стоматология. – 2021. – Т. 100, № 4. – С. 72–76.

73. Комплексная медико-психолого-педагогическая помощь детям с речевыми и зубочелюстными нарушениями: алгоритм междисциплинарного взаимодействия: учебно-методическое пособие / М. В. Белоусова, Л. Н. Байрамова, А. В. Анохина [и др.]. – Казань: Отечество, 2016. – 63 с.

74. Костина, Е. С. Особенности формирования микробиоты полости рта / Е. С. Костина // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2020. – № 2. – С. 71–72.

75. Костина, Я. В. Миофункциональные нарушения у детей как фактор риска нарушений речи. Раннее выявление и профилактика: междисциплинарный подход / Я. В. Костина // Современная дефектология: междисциплинарный подход к теоретическим и практическим проблемам нарушений развития у детей : сборник материалов IV Международной научной конференции (Москва, 14–15 апреля 2022 г.) / под общ. ред. Т. Г. Визель. – М. : Московский институт психоанализа, 2022. – С. 554–562.

76. Косюга, С. Ю. Динамика интенсивности кариеса зубов у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями / С. Ю. Косюга, Д. И. Ботова // Медицинский совет. – 2017. – № 5. – С. 191–192.

77. Косюга, С. Ю. Оценка уровня стоматологического и гигиены просвещения и гигиены полости рта пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении / С. Ю. Косюга, Д. И. Ботова // Российский стоматологический журнал. – 2017. – Т. 21, № 2. – С. 82–84.

78. Крылова, Е. В. Особенности нарушения звукопроизношения у детей с миофункциональными расстройствами / Е. В. Крылова, Е. А. Грушкевич // Colloquium-Journal. – 2020. – № 9, ч. 5. – С. 34–35.

79. Кубышкина, К. П. Состояние слизистой оболочки полости рта и губ при некоторых заболеваниях / К. П. Кубышкина // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2022. – Т. 25, № 1. – С. 15–22.

80. Курманбеков, Н. О. Распространенность и этиопатогенез ретенции зубов (обзор литературы) / Н. О. Курманбеков // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 12, Ч. 3. – С. 187–191.

81. Ланина, А. Н. Разработка и клиническое обоснование применения метода количественной оценки зубочелюстно-лицевых аномалий : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Ланина Анастасия Николаевна. – Волгоград, 2019. – 23 с.

82. Лесогоров, М. Д. Современные способы оценки микробиологического статуса в стоматологической практике / М. Д. Лесогоров // Белые цветы – 2020 : сборник тезисов : VII Международный молодежный научно-медицинский форум, посвященный 100-летию со дня образования ТАССР, 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (Казань, 08–10 апреля 2020 г.). – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2020. – С. 53.

83. Лечение травматических поражений слизистой оболочки полости рта при ортодонтическом лечении / К. А. Хайрзаманова, Д. А. Трунин, С. В. Аверьянов [и др.]. – Самара : Право, 2021. – 108 с. – ISBN 978-5-6042648-9-8.

84. Луцкая, И. К. Ранняя диагностика заболеваний слизистой оболочки полости рта на стоматологическом приеме / И. К. Луцкая, С. В. Латышева // Медицинские новости. – 2018. – № 8. – С. 40–44.

85. Макарова, М. В. Распространенность ЗЧА у детей и подростков в период сменного прикуса / М. В. Макарова, Х. Баалбаки, А. А. Кузнецова // Неделя науки – 2017 : материалы Всероссийского молодёжного форума с международным участием (Ставрополь, 23–24 ноября 2017 г.). – Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2017. – С. 327–328.

86. Мезиальная окклюзия. Способы лечения и ортодонтические аппараты / М. А. Постников, Н. В. Панкратова, Г. В. Степанов, Д. А. Трунин. – Самара : Офорт, 2018. – 130 с.

87. Местный иммунитет слизистой оболочки полости рта и колонизационной резистентности / Н. О. Савичук, И. А. Трубка, А. В. Савичук [и др.] // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 74–88.

88. Мешалкина, И. В. Сравнительный анализ логопедических и ортодонтических эффектов ортодонтической аппаратуры, применяемой в сменном прикусе для расширения верхнего зубного ряда / И. В. Мешалкина, Л. В. Корсак,

Т. Б. Ткаченко // Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 23–27.

89. Микляев, С. В. Влияние несъемных ортодонтических аппаратов на состояние твердых тканей зубов / С. В. Микляев, И. П. Полторацкая, В. М. Золотова // Медицина и физическая культура: наука и практика. – 2021. – Т. 3, № 1. – С. 23–29.

90. Микробиом полости рта у больных пародонтитом, адгезивные и биоплёнкообразующие свойства / В. М. Червинец, Ю. В. Червинец, А. В. Леонтьева [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. – 2021. – Т. 66, № 1. – С. 45–51.

91. Микробиота полости рта и ее роль в формировании микробиома человека (обзор литературы) / А. М. Самоукина, Ю. А. Алексеева, О. А. Гаврилова, М. В. Насонова // Современная стоматология: от традиций к инновациям : материалы международной научно-практической конференции (Тверь, 15–16 ноября 2018 г.) / под ред. М. Н. Калинин [и др.]. – Тверь : Изд-во Тверской ГМА, 2018. – С. 336–340.

92. Мохамад, И. С. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей и подростков [Электронный ресурс] / И. С. Мохамад, В. М. Водолацкий // Вестник новых медицинских технологий : электронное периодическое издание. – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 7–11. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-1/00.html>

93. Муртазаев, С. С. Возможности современной ортодонтии в диагностике и лечении аномалий зубочелюстной системы / С. С. Муртазаев, М. К. Кучкарова // Stomatologiya. – 2020. – № 4. – С. 71–75.

94. О необходимости сохранения функционального состояния зубочелюстной системы в период сменного прикуса у детей / Г. В. Лекарев, М. В. Зелинский, С. В. Шульженко [и др.] // Перспективы развития современной медицины : сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (Воронеж, 11 декабря 2017 г.). – Воронеж : Инновационный центр развития образования и науки, 2017. – Вып. 4. – С. 65–67.

95. Одеков, Д. М. Слизистая оболочка полости рта: барьерная и иммунные функции [Электронный ресурс] / Д. М. Одеков, С. П. Щеренко // Бюллетень медицинских Интернет-конференций : электронный журнал. – 2019. – Т. 9, № 11. – Режим доступа: <https://medconfer.com/node/18984>

96. Ортодонтическое лечение зубоальвеолярной формы мезиальной окклюзии у детей 6-12 лет аппаратом Постникова, лицевой маской и брекет-системой / М. А. Постников, Д. А. Трунин, Н. В. Панкратова [и др.] // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 1. – С. 59–62.

97. Осложнения, возникающие в процессе ортодонтического лечения несъемной техникой / Ю. И. Машкина, Г. Р. Валиева, С. В. Аверьянов, О. А. Гуляева // Материалы XXIV Международного юбилейного симпозиума «Инновационные технологии в стоматологии», посвященного 60-летию стоматологического факультета Омского государственного медицинского университета : сборник статей (Омск, 24–25 ноября 2017 г.) / отв. ред. Г. И. Скрипкина. – Омск : КАН, 2017. – С. 288–291.

98. Османова, Ф. И. Экологические факторы риска возникновения заболеваний зубочелюстной системы / Ф. И. Османова, И. Н. Османов // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2020. – № 2. – С. 19–27.

99. Особенности и значение адгезии бактерий и грибов полости рта как этапа формирования микробной биопленки на стоматологических полимерных материалах / А. С. Арутюнов, Т. В. Царёва, Л. Г. Киракосян, И. М. Левченко // Стоматология. – 2020. – Т. 99, № 2. – С. 79–84.

100. Особенности микробиологического состава ротовой жидкости на различных этапах ортодонтического лечения у детей и подростков / Б. Н. Давыдов, А. С. Матлаева, О. А. Гаврилова, И. В. Червинец // Стоматология. – 2015. – Т. 94, № 1. – С. 68–71.

101. Особенности микробиологического состояния ротовой жидкости на различных этапах ортодонтического лечения детей и подростков / Б. Н. Давыдов, А.

С. Матлаева, О. А. Гаврилова, Ю. В. Червинец // *Стоматология*. – 2015. – Т. 94, № 1. – С. 68–71.

102. Особенности микробиоты пациентов с хроническим аллергическим контактным дерматитом / И. М. Хисматулина, Е. В. Файзуллина, Е. С. Гусарова, А. Р. Абдрахманов // *Успехи медицинской микологии*. – 2020. – Т. 21. – С. 115–116.

103. Особенности течения острых и хронических травм слизистой оболочки полости рта у детей / С. С. Муртазаев, С. С. Махсумова, М. Т. Кодирова [и др.] // *Вестник науки и образования*. – 2021. – № 17, ч. 2. – С. 120–126.

104. Особенности цитологической картины слизистой оболочки полости рта при изготовлении сложно-челюстных аппаратов / А. В. Подопригора, В. И. Кукуев, А. С. Щербинин [и др.] // *Стоматология славянских государств : сборник трудов X Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию ЗАО «ОЭЗ «ВладМиВа» (Белгород, 08–16 октября 2017 г.)*. – Белгород : Белгород, 2017. – С. 284–287.

105. Оценка видового разнообразия микрофлоры, выделенной с эпителия слизистой оболочки полости рта, при использовании съёмных ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты / Д. А. Трунин, В. П. Глустенко, С. С. Комлев [и др.] // *Стоматология*. – 2021. – Т. 100, № 5. – С. 43–47.

106. Оценка клинической эффективности рекомендательного стандарта комплексного лечения зубоальвеолярных форм патологической окклюзии в сменном прикусе / П. Г. Хаджаева, М. П. Григоренко, Е. А. Вакушина [и др.] // *Вестник Дагестанской государственной медицинской академии*. – 2022. – № 2. – С. 32–37.

107. Оценка цитокинового статуса ротовой жидкости у детей с рецидивирующим афтозным стоматитом / Г. Р. Маннапова, Г. М. Акмалова, И. А. Гимранова [и др.] // *Проблемы стоматологии*. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 96–100.

108. Оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий дисбиоза в стоматологической практике / Ж. В. Вечеркина, Н. А. Шалимова, Н. В. Чиркова [и др.] // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 78–88.

109. Патологические закономерности местного иммунитета смешанной слюны в профилактике воспалительных осложнений при ортодонтическом лечении / П. А. Железный, К. С. Щелкунов, А. П. Железная [и др.] // Стоматология и челюстно-лицевая хирургия : материалы пятнадцатого сибирского конгресса (Новосибирск, 01–30 ноября 2020 г.). – Новосибирск : Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 65–67.

110. Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий / А. А. Смирнова, О. А. Гаврилова, К. В. Федорова [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2022. – Т. 22, № 2. – С. 111–121.

111. Пачевська, А. В. Markers of dental children`s health in the application of therapeutic orthodontic equipment / А. В. Пачевська, А. В. Білошицька // Wiadomosci lekarskie : organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego. – 2017. – Vol. 70, № 3, pt. 1. – P. 489–492.

112. Пересторонина, А. А. Влияние зубочелюстных аномалий на височно-нижнечелюстной сустав / А. А. Пересторонина, Р. Г. Галиев // Актуальные вопросы стоматологии : сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману / ред. Г. Т. Салеева [и др.]. – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2018. – С. 285–288.

113. Петрова, Н. П. Обзор публикаций, посвященных исследованию микробиоты полости рта при ортодонтическом лечении / Н. П. Петрова, А. А. Саунина // Институт стоматологии. – 2018. – № 1. – С. 95–97.

114. Пляскина, Е. С. Роль цитокинов в патогенезе воспалительных заболеваний тканей пародонта (обзор литературы) / Е. С. Пляскина, А. М. Петрова // Актуальные проблемы патофизиологии : сборник статей научно-практической конференции с международным участием (Чита, 28 октября 2020 г.). – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2020. – С. 97–100.

115. Показатели смешанной слюны у лиц с соматической патологией / О. О. Янушевич, Н. Е. Духовская, Т. П. Вавилова [и др.] // Dental Forum. – 2019. – № 1. – С. 2–5.
116. Попова, Е. Н. Современные представления о микробиоте человека / Е. Н. Попова, И. Г. Гордеев // Микробиота : монография / под ред. Е. Л. Никонова, Е. Н. Поповой. – М. : Медиа Сфера, 2019. – Гл. 1. – С. 7–19.
117. Постников, М. А. Применение функционально-действующих аппаратов у детей в период сменного прикуса в сочетании с остеопатическим лечением / М. А. Постников, В. Д. Малкина // Современная стоматология : сборник научных трудов, посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана (Казань, 03 марта 2017 г.) / ред. Г. Т. Салеева [и др.]. – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2017. – С. 393–397.
118. Пробиотики в профилактике кариеса при ортодонтическом лечении / Е. В. Брусницына, И. В. Гаврилов, М. М. Сайпеева [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2022. – Т. 22, № 3. – С. 177–187.
119. Профилактика зубочелюстных аномалий в раннем возрасте. Диспансеризация / А. В. Карелова, О. С. Тимоненко, Л. Е. Васяева [и др.] // Здоровоохранение Дальнего Востока. – 2021. – № 1. – С. 66–72.
120. Профилактика токсико-аллергических реакций при использовании сложночелюстных протезов и аппаратов / А. И. Зотов, А. В. Подопригора, Ю. Н. Комарова [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 139–146.
121. Проффит, У. Р. Современная ортодонтия : пер. с англ. / У. Р. Проффит ; под ред. Л. С. Персина. – 4-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2017. – 560 с.
122. Пузикова, О. Ю. Прикладное значение основ логопедии в практической деятельности стоматолога / О. Ю. Пузикова, О. А. Минеева // Современные достижения стоматологии : сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Комплексный подход к лечению патологии зубочелюстной системы» (Киров, 17–18 мая 2018 г.) / под ред. Л. М.

Железнова. – Киров : Кировский государственный медицинский университет, 2018. – С. 87–90.

123. Рабинович, О. Ф. Роль цитокинов и иммуноглобулинов ротовой жидкости в генезе аутоиммунных заболеваний слизистой оболочки рта / О. Ф. Рабинович, И. М. Рабинович, Е. С. Абрамова // *Стоматология*. – 2019. – Т. 98, № 6, ч. 2. – С. 42–45.

124. Разилова, А. В. Влияние ортодонтического лечения детей 6-12 лет съёмными аппаратами на показатели микробиоты полости рта / А. В. Разилова // *Бюллетень СГМУ*. – 2022. – № 1. – С. 60–61.

125. Разилова, А. В. Изменение микробиоты полости рта при ортодонтическом лечении детей 6-12 лет. Современное состояние проблемы по данным иностранных исследователей / А. В. Разилова, А. А. Мамедов, А. В. Симонова // *Аспирантский вестник Поволжья*. – 2021. – № 1/2. – С. 82–89.

126. Разилова, А. В. Оценка психологического статуса детей с зубочелюстными аномалиями / А. В. Разилова, А. А. Мамедов, А. В. Симонова // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 78–83.

127. Разилова, А. В. Характеристика микробиоты слизистой оболочки рта при ортодонтическом лечении детей школьного возраста 6-11 лет / А. В. Разилова, А. А. Мамедов, В. В. Харке // *Ортодонтия*. – 2021. – № 3. – С. 71.

128. Раннее ортодонтическое лечение детей с зубочелюстными аномалиями в период смены зубов с использованием несъёмной ортодонтической техники / О. И. Арсенина, Ю. А. Иванова, Н. В. Попова, А. В. Попова // *Стоматология*. – 2015. – Т. 94, № 4. – С. 80–90.

129. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков и факторы, влияющие на их формирование / Ш. Ф. Джураева, М. В. Воробьев, М. В. Мосеева, А. А. Тропина // *Научное обозрение. Медицинские науки*. – 2022. – № 6. – С. 70–75.

130. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий у школьников в условиях дифференцированной доступности стоматологической

помощи / В. В. Беляев, О. А. Гаврилова, И. В. Беляев [и др.] // Верхневолжский медицинский журнал. – 2020. – Т. 19, № 3. – С. 28–32.

131. Родина, В. В. Компьютерные технологии в ортодонтии / В. В. Родина, А. А. Лыкова, Н. А. Мальченкова // Неделя молодежной науки – 2021 : материалы Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного медицинским работникам, оказывающим помощь в борьбе с коронавирусной инфекцией (Тюмень, 26–28 марта 2021 г.). – Тюмень : Айвекс, 2021. – С. 172–173.

132. Роль нарушений микробиоценоза полости рта в формировании соматической и стоматологической патологии / А. В. Гурина, М. О. Нагаева, М. В. Зайцева [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 15–22.

133. Рорбах, Е. В. Логопедическая помощь детям с миофункциональными нарушениями / Е. В. Рорбах // Образование лиц с ограниченными возможностями здоровья: опыт, проблемы, перспективы : материалы Всероссийской (заочной) научно-практической конференции (Барнаул, 24–25 апреля 2016 г.). – Барнаул : Изд-во АлтГПУ, 2016. – С. 160–162.

134. Ротовое дыхание, зубочелюстные аномалии и кариес зубов у детей / В. А. Дистель, Г. И. Скрипкина, Ю. Г. Романова [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 1 – С. 88–89.

135. Русанова, В. А. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей / В. А. Русанова, П. С. Ухова, Д. В. Фунтусова // Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета : материалы IV научно-практической конференции студентов стоматологического факультета в рамках дисциплины «Учебная практика. НИР» (Чита, 07–08 мая 2020 г.) / Читинская государственная медицинская академия. – Чита : Изд-во ЧГМА, 2020. – С. 52–53.

136. Савельева, П. Е. Цифровой анализ для предупреждения зубочелюстных аномалий у детей в период сменного прикуса / П. Е. Савельева, М. В. Егорова, Ю. Ж. Пчелкина // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : сборник научных статей V Всероссийской научно-практической конференции с

международным участием : (Казань, 16 февраля 2022 г.). – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2022. – С. 212–221.

137. Серова, А. А. Очаговая деминерализация эмали как осложнение при ортодонтическом лечении [Электронный ресурс] / А. А. Серова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 409–411. – Режим доступа: <https://medconfer.com/node/12004>

138. Скубицкая, А. Г. Исследование распространенности зубочелюстных аномалий среди ортодонтических пациентов разных возрастных групп / А. Г. Скубицкая, О. Г. Струсовская // Стоматология для всех. – 2022. – № 2. – С. 26–29.

139. Смирнова, А. А. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций, типы патологии во временном и сменном прикусе / А. А. Смирнова, О. А. Гаврилова, К. В. Федорова // Известия ГГТУ. Медицина, фармацевция. – 2021. – № 3. – С. 64–68.

140. Современные подходы к аппаратурной коррекции зубочелюстных аномалий в клинике ортодонтии / Т. Ф. Косырева, О. В. Воейкова, М. В. Самойлова [и др.] ; под ред. Т. Ф. Косыревой. – М. : Российский университет дружбы народов, 2021. – 115 с.

141. Содержание микро и макроэлементов в ротовой жидкости при разной интенсивности кариеса зубов / О. А. Успенская, М. Л. Жданова, Е. Л. Кострова, Ю. П. Потехина // Российский остеопатический журнал. – 2022. – № 3. – С. 45–53.

142. Стоматология детского возраста : учебное пособие / под ред. Ад. А. Мамедова, Н. А. Геппе. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 184 с.

143. Тарасова, Г. Д. Особенности состояния ЛОР-органов при миофункциональных нарушениях в детском возрасте / Г. Д. Тарасова, Т. И. Таращенко, Г. А. Рамазанова // Вопросы практической педиатрии. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 33–38.

144. Текучева, С. В. Цифровые технологии в ортодонтии: программный комплекс Ortho3D / С. В. Текучева, Н. Ю. Оборотистов, А. Ю. Порохин // Ортодонтия. – 2018. – № 2. – С. 12–26.

145. Тихонов, В. Э. Исследование распространенности аномалий положения зубов и прикуса у школьников, проживающих в условиях крупного города / В. Э. Тихонов, Н. Е. Митин, М. И. Гришин // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19, № 5. – С. 94–96.

146. Тканевая, клеточная и молекулярная биология гемостаза и реэпителизации при заживлении ран слизистой оболочки полости рта / В. Л. Быков, И. В. Леонтьева, В. В. Кулаева, Е. А. Исева // Морфология. – 2019. – Т. 156, № 6. – С. 64–76.

147. Токаревич, И. В. Современный подход к лечению зубочелюстных аномалий у детей в период смешанного прикуса / И. В. Токаревич, А. С. Корнеева // Бюллетень медицинской науки. – 2021. – № 2. – С. 63–69.

148. Томилова, А. О. Особенности строения височно-нижнечелюстного сустава у взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями / А. О. Томилова // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : сборник научных статей (Казань, 15 февраля 2021 г.). – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2021. – С. 292–298.

149. Тропина, А. А. Исследование микрофлоры слизистой оболочки полости рта у детей из семей военнослужащих при лечении съёмными ортодонтическими аппаратами / А. А. Тропина, М. В. Воробьев // Актуальные вопросы профилактики, диагностики и рациональной терапии заболеваний детского возраста : материалы межрегиональной научно-образовательной конференции, посвященной 45-летию организации детской специализированной службы Ивановской области (Иваново, 10 октября 2017 г.). – Иваново : Изд-во ИвГМА, 2017. – С. 103–105.

150. Успенкая, О. А. Заболевания пародонта : учебное пособие / О. А. Успенкая, Н. В. Круглова. – Н. Новгород: Изд-во ПИМУ, 2018. – 148 с.

151. Участие врача-стоматолога детского в проведении медицинских осмотров детей дошкольного возраста / М. А. Постников, О. А. Багдасарова, Г. В. Степанов, Э. М. Бадретдинова // Институт стоматологии. – 2020. – № 1. – С. 20–21.

152. Факторы колонизационной резистентности слизистых оболочек ротовой полости у лиц, использующих стоматологические ортопедические конструкции: особенности биопленкообразующей активности микроорганизмов / Ю. С. Шишкова, М. С. Бабилова, Н. С. Головин, О. И. Филимонова // Уральский медицинский журнал. – 2017. – № 9. – С. 72–74.

153. Федорова, К. В. Влияние ортодонтических аппаратов на качество гигиены полости рта у школьников с зубочелюстными аномалиями / К. В. Федорова, О. А. Гаврилова, В. К. Солнцева // Микробиологические аспекты диагностики и вакцинопрофилактики инфекционных заболеваний : сборник научно-практических работ XI Всероссийской научно-практической онлайн-конференции (Ростов-на-Дону, 12 мая 2022 г.) / под общ. ред. Г. Г. Харсеевой. – Ростов на/Д. : Изд-во РостГМУ, 2022. – С. 45–56.

154. Хабирова, Э. Р. Осложнения при использовании несъемной ортодонтической аппаратуры / Э. Р. Хабирова // Актуальные проблемы стоматологии : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции (Казань, 10 марта 2017 г.) / под общ. ред. С. Л. Блашковой. – Казань : Медицина, 2017. – С. 332–337.

155. Халилова, А. С. Взаимосвязь зубочелюстных аномалий, заболеваний тканей пародонта и гигиенического состояния полости рта у детей школьного возраста [Электронный ресурс] / А. С. Халилова, О. Ю. Полещук, К. Н. Каладзе // Научный вестник Крыма : электронный научный журнал. – 2021. – № 1. – Режим доступа: <https://nvk-journal.ru/index.php/NVK/article/view/704>

156. Харитонов, Д. Ю. Воспалительная реакция слизистой оболочки полости рта у детей, находящихся на ортодонтическом лечении / Д. Ю. Харитонов, А. В. Подопригора, А. В. Сударева // Стоматология славянских государств : сборник трудов XII Международной научно-практической конференции (Белгород, 05–09 ноября 2019 г.) / под ред. А. В. Цимбалистова, Н. А. Авхачевой. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2019. – С. 381–383.

157. Харсеева, Г. Г. Подавление бактериальной адгезии: современные подходы, проблемы и перспективы / Г. Г. Харсеева, А. Ю. Миронов, А. А. Алиева // Успехи современной биологии. – 2019. – Т. 139, № 5. – С. 506–515.

158. Хасанов, И. Р. Причины аномалий прикуса / И. Р. Хасанов // Актуальные вопросы стоматологии детского возраста : сборник научных статей (Казань, 15 февраля 2021 г.). – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2021. – С. 314–319.

159. Хорошилкина, Ф. Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение : учебное пособие / Ф. Я. Хорошилкина. – М. : Медицинское информационное агентство, 2006. – 541 с.

160. Царькова, О. А. Оценка качества жизни детей с зубочелюстными аномалиями / О. А. Царькова, П. В. Ишмурзин, М. А. Данилова // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 6, Ч. 2. – С. 87.

161. Цитогенетические нарушения в буккальном эпителии больных красным плоским лишаем слизистой оболочки полости рта в динамике лечения / Ф. А. Алескерова, А. В. Ширалиев, Л. М. Ахмедова [и др.] // Наука и инновации – современные концепции : сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума (Москва, 11 февраля 2020 г.) / отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. – Уфа : Инфинити, 2020. – Т. 1. – С. 155–157.

162. Цифровые технологии в ортодонтии / Н. А. Соколович, Е. А. Олейник, Н. П. Петрова [и др.] // Институт стоматологии. – 2020. – № 2. – С. 91–93.

163. Частота встречаемости зубочелюстных аномалий у детей и факторы, влияющие на их возникновение / М. В. Воробьев, Ш. Ф. Джураева, М. В. Мосеева, А. А. Тропина // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2022. – № 6. – С. 7–11.

164. Чуракова, Ю. А. Влияние ортодонтического лечения съёмными аппаратами у детей на свойства ротовой жидкости / Ю. А. Чуракова, А. А. Антонова // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 59–62.

165. Чуракова, Ю. А. Воздействие съёмных ортодонтических аппаратов у детей на состав и свойства ротовой жидкости / Ю. А. Чуракова, А. А. Антонова //

Актуальные проблемы стоматологии детского возраста и ортодонтии : сборник научных статей XII региональной научно- практической конференции с международным участием по детской стоматологии (Хабаровск, 14 октября 2022 г.) / под ред. А. А. Антоновой. – Хабаровск : Антар, 2022. – С. 187–190.

166. Швед, Н. В. Зависимость вида окклюзии зубов в детском возрасте от типа нарушения осанки в сагиттальной плоскости и способы коррекции средствами физической реабилитации / Н. В. Швед // Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека : материалы VI Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием (Иваново, 07–08 апреля 2020 г.). – Иваново : Изд-во ИВГМА, 2020. – С. 307–309.

167. Шеенко, Л. И. Изучение качества жизни пациентов при осложнениях, возникших после ортодонтического лечения / Л. И. Шеенко // Молодежный инновационный вестник. – 2020. – Т. 9, № S2. – С. 286–288.

168. Шерегов, А. Х. Патогенетические особенности пародонтита как осложнения ортодонтического лечения / А. Х. Шерегов, М. Ш. Мустафаев, З. Ф. Хараева // Медицинский алфавит. – 2021. – № 24. – С. 64–69.

169. Шестопалов, С. И. Диагностика дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С. И. Шестопалов // Dental Market: новости стоматологического рынка. – 2017. – № 6. – С. 26–33.

170. Эндоекология полости рта и цитоморфологические особенности буккального эпителия у лиц с воспалительными заболеваниями пародонта / А. С. Галиева, Н. В. Давидович, А. С. Оправин [и др.] // Экология человека. – 2022. – № 7. – С. 471–480.

171. Этиологические факторы, способствующие образованию трем в зубных рядах / М. Г. Атахонова, И. М. Нигматова, М. Б. Аралов [и др.] // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 2, ч. 4. – С. 25–28.

172. Этиология и патогенез заболеваний височно-нижнечелюстного сустава / Э. Г. Борисова, А. П. Дуда, Е. С. Поплавский, А. А. Сериков // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2022. – Т. 24, № 1. – С. 25–33.

173. Эффективность лечения зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса / Е. Е. Олесов, О. С. Каганова, Т. Н. Новоземцева [и др.] // *Стоматология*. – 2019. – Т. 98, № 6. – С. 65–71.

174. Ali Mohammed, M. M. Tongue-coating microbiome as a cancer predictor: a scoping review / M. M. Ali Mohammed, S. Al Kawas, G. Al-Qadhi // *Archives of oral biology*. – 2021. – Vol. 132. – P. 1–9.

175. Amino sugars reshape interactions between *Streptococcus mutans* and *Streptococcus gordonii* / L. Chen, A. R. Walker, R. A. Burne, L. Zeng // *Applied and environmental microbiology*. – 2020. – Vol. 87, № 1. – P. 1–18.

176. An epidemiological study of malocclusion and occlusal traits related to different stages of dental development / V. L. Redzepagic, Z. Ilic, S. Laganin [et al.] // *South European Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*. – 2017. – Vol. 4, № 1. – P. 9–13.

177. Applications of the oral microbiome in personalized dentistry / G. N. Belibasakis, N. Bostanci, P. D. Marsh, E. Zaura // *Archives of oral biology*. – 2019. – Vol. 104. – P. 7–12.

178. Bacteria in the apical root canals of teeth with apical periodontitis / L. W. Lee, Y. L. Lee, S. H. Hsiao, H. P. Lin // *Journal of the Formosan Medical Association*. – 2017. – Vol. 116, № 6. – P. 448–456.

179. Bedoya-Correa, C. M. Genomic and phenotypic diversity of *Streptococcus mutans* / C. M. Bedoya-Correa, R. J. Rincon Rodriguez, M. T. Parada-Sanchez // *Journal of oral biosciences*. – 2019. – Vol. 61, № 1. – P. 22–31.

180. *Candida albicans* increases dentine demineralization provoked by *Streptococcus mutans* Biofilm / A. A. Sampaio, S. E. Souza, A. P. Ricomini-Filho [et al.] // *Caries research*. – 2019. – Vol. 53, № 3. – P. 322–331.

181. *Candida* and dental caries in children, adolescents and adults: A systematic review and meta-analysis / G. Eidt, E. D. M. Waltermann, J. B. Hilgert, R. A. Arthur // *Archives of oral biology*. – 2020. – Vol. 119. – P. 1–8.

182. Carlson, D. S. Evolving concepts of heredity and genetics in orthodontics / D. S. Carlson // *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official*

publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. – 2015. – Vol. 148, № 6. – P. 922–938.

183. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review [Electronic source] / A. Lucchese, L. Bondemark, M. Marcolina, M. Manuelli // Journal of oral microbiology : electronic scientific journal. – 2018. – Vol. 10, № 1. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032020/>

184. Clinical and laboratory assessment the levels of oral hygiene, total protein, hydrogen sulfide and nitrogen metabolites in oral fluid in the development of inflammatory complications during orthodontic treatment of children / A. V. Pachevska, Y. V. Filimonov, V. Y. Filimonov // Wiadomosci lekarskie. – 2019. – Vol. 72, № 5, pt. 1. – P. 744–747.

185. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment / M. U. Shirozaki, R. A. B. da Silva, F. L. Romano [et al.] // Progress in orthodontics. – 2020. – Vol. 21, № 1. – P. 6.

186. Common dental diseases in children and malocclusion / J. Zou, M. Meng, C. S. Law [et al.] // International journal of oral science. – 2018. – Vol. 10, № 1. – P. 1–7.

187. Comparative analysis of microorganism adhesion on coated, partially coated, and uncoated orthodontic archwires: a prospective clinical study / K. C. C. Lima, M. A. B. Paschoal, J. de Araujo Gurgel [et al.] // American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American association of orthodontists, its constituent societies, and the American board of orthodontics. – 2019. – Vol. 156, № 5. – P. 611–616.

188. Dawes, C. Role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health / C. Dawes, D. T. W. Wong // Journal of dental research. – 2019. – Vol. 98, № 2. – P. 133–141.

189. Deciphering streptococcal biofilms [Electronic source] / P. Yadav, S. Verma, R. Bauer [et al.] // Microorganisms : electronic scientific journal. – 2020. – Vol. 8, № 11. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7700319/>

190. Dental biofilm and saliva biochemical composition changes in young orthodontic patients / S. A. Moussa, H. G. Gobran, M. A. Salem, I. F. Barkat // Journal of dentistry, oral disorders and therapy. – 2017. – Vol. 5, № 21. – P. 1–5.

191. Deo, P. N. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals / P. N. Deo, R. Deshmukh // Journal of oral and maxillofacial pathology : JOMFP. – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 122–128.

192. Don't brush off buccal data heterogeneity / A. L. Turinsky, D. T. Butcher, S. Choufani [et al.] // Epigenetics. – 2019. – Vol. 14, № 2. – P. 109–117.

193. Eick, S. Biofilms / S. Eick // Monographs in oral science. – 2021. – Vol. 29. – P. 1–11.

194. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic appliances in order to prevent risk factors for health complications / K. Perkowski, W. Baltaza, D. B. Conn // Annals of agricultural and environmental medicine. – 2019. – Vol. 26, № 2. – P. 231–235.

195. Frequency of pathogenic microorganisms in removable orthodontic appliances and oral mucosa in children / M. Rodriguez-Renteria, R. Marquez-Preciado, M. Ortiz-Magdaleno [et al.] // The Journal of clinical pediatric dentistry. – 2021. – Vol. 45, № 2 – P. 135–139.

196. Groeger, S. Oral mucosal epithelial cells [Electronic source] / S. Groeger, J. Meyle // Frontiers in immunology : electronic scientific journal. – 2019. – Vol. 10. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6383680/>

197. Human oral microbiota and its modulation for oral health / Y. Zhang, X. Wang, H. Li [et al.] // Biomedicine and pharmacotherapy. – 2018. – Vol. 99. – P. 883–893.

198. Immune tolerance in the oral mucosa [Electronic source] / H. F. Pelaez-Prestel, J. L. Sanchez-Trincado, E. M. Lafuente, P. A. Reche // International journal of molecular sciences : electronic scientific journal. – 2021. – Vol. 22, № 22. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8624028/>

199. Influence of microbiota on the clinical and immuno-histochemical characteristics of chronic generalized catarrhal gingivitis in children / T. V. Polishchuk,

N. M. Lokhmatova, O.V. Sheshukova [et al.] // *Wiadomosci lekarskie : organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. – 2021. – Vol. 74, № 1. – P. 39–42.

200. Isolation and identification of potentially pathogenic microorganisms associated with dental caries in human teeth biofilms / X. Chen, E. B. Daliri, R. Chelliah, D. H. Oh // *Microorganisms : electronic scientific journal*. – 2020. – Vol. 8, № 10. – P. 1596. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7603000/>. – Дата публикации: 16.10.2020.

201. Ligtenberg, A. J. M. Saliva diagnostics: a summary of the expanded possibilities / A. J. M. Ligtenberg // *Nederlands tijdschrift voor tandheelkunde*. – 2020. – Vol. 127, № 10. – P. 561–566.

202. Metagenomic and metatranscriptomic analysis of saliva reveals disease-associated microbiota in patients with periodontitis and dental caries / D. Belstrom, F. Constancias, Y. Liu [et al.] // *NPJ biofilms and microbiomes : electronic scientific journal*. – 2017. – Vol. 3. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5624903/>. – Дата публикации: 02.10.2017.

203. Mogavero, S. Candida albicans interaction with oral epithelial cells: adhesion invasion, and damage assays / S. Mogavero, B. Hube // *Methods in molecular biology*. – 2021. – Vol. 2260. – 133–143.

204. Optimizing the early diagnosis of oral mucosal pathologies / O. V. Shkarednaya, T. P. Goryacheva, A. A. Chunikhin [et al.] // *Modern technologies in medicine*. – 2017. – Vol. 9, № 3. – P. 119–125.

205. Oral microbiomes: more and more importance in oral cavity and whole body / L. Gao, T. Xu, G. Huang [et al.] // *Protein and cell*. – 2018. – Vol. 9, № 5. – P. 488–500.

206. Pedersen, A. M. L. The role of natural salivary defences in maintaining a healthy oral microbiota / A. M. L. Pedersen, D. Belstrom // *Journal of dentistry*. – 2019. – Vol. 80. – Suppl. 1. – P. S3–S12.

207. Prevalence and distribution of dental anomalies in a paediatric population based on panoramic radiographs analysis / V. P. Wagner, T. Arrue, E. Hilgert [et al.] // *European journal of paediatric dentistry*. – 2020. – Vol. 21, № 4. – P. 292–298.

208. Prevalence of dental anomalies in orthodontic patients / N. D. Balijs, B. Aurer, S. Mestrovic, M. L. Varga // *Acta stomatologica Croatica*. – 2022. – Vol. 56, № 1. – P. 61–68.

209. Quantitation of the cellular content of saliva and buccal swab samples [Electronic source] / C. Theda, S. H. Hwang, A. Czajko [et al.] // *Scientific reports : electronic scientific journal*. – 2018. – Vol. 8, № 1. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5932057/>

210. Radaic, A. The oralome and its dysbiosis: new insights into oral microbiome-host interactions [Electronic source] / A. Radaic, Y. L. Kapila // *Computational and structural biotechnology journal : electronic scientific journal*. – 2021. – Vol. 19. – P. 1335–1360. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7960681/>

211. Rath, S. Oral biofilm: development mechanism, multidrug resistance, and their effective management with novel techniques [Electronic source] / S. Rath, S. C. B. Bal, D. Dubey // *Rambam Maimonides medical journal : electronic scientific journal*. – 2021. – Vol. 12, № 1. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7835112/>

212. Recent achievements in the microbiological etiology of dental caries / C. Jing, C. Lei, Z. Xuedong, P. Xian // *West China journal of stomatology*. – 2018. – Vol. 36, № 1. – P. 104–108.

213. Relationship between oral microbiota and periodontal disease: a systematic review / R. Patini, E. Staderini, C. Lajolo [et al.] // *European review for medical and pharmacological sciences*. – 2018. – Vol. 22, № 18. – P. 5775–5788.

214. Saliva and oral diseases [Electronic source] / E. Martina, A. Campanati, F. Diotallevi, A. Offidani // *Journal of clinical medicine : electronic scientific journal*. – 2020. – Vol. 9, № 2. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7074457/>

215. Saliva diagnostics – current views and directions / K. E. Kaczor-Urbanowicz, C. M. Carreras-Presas, K. Aro [et al.] // *Experimental biology and medicine/Society for Experimental Biology and Medicine*. – 2017. – Vol. 242, № 5. – P. 459–472.

216. Salivary biomarkers for dental caries / X. Gao, S. Jiang, D. Koh, C.-Y. Hsu // *Periodontology 2000*. – 2016. – Vol. 70, № 1. – P. 128–141.

217. Sanz-Orrio-Soler, I. Oral colonization by *Candida* species in orthodontic patients before, during and after treatment with fixed appliances: a prospective controlled trial [Electronic source] / I. Sanz-Orrio-Soler, S. Arias de Luxan, C. C. Sheth // *Journal of clinical and experimental dentistry* : electronic scientific journal. – 2020. – Vol. 12, № 11. – P. e1071–e1077. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7680563/>

218. Senel, S. An overview of physical, microbiological and immune barriers of oral mucosa [Electronic source] / S. Senel // *International journal of molecular sciences* : electronic scientific journal. – 2021. – Vol. 22, № 15. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8346143/>

219. *Streptococcus gordonii*: pathogenesis and host response to its cell wall components [Electronic source] / O. J. Park, Y. Kwon, C. Park [et al.] // *Microorganisms* : electronic scientific journal. – 2020. – Vol. 8, № 12. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7761167/>

220. Synergism of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* reinforces biofilm maturation and acidogenicity in saliva: an in vitro study [Electronic source] / H. E. Kim, Y. Liu, A. Dhall [et al.] // *Frontiers in cellular and infection microbiology* : electronic scientific journal. – 2021. – Vol. 10. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7933670/>

221. The change of volume, pH and Microbiota of unstimulated oral fluid of oral cavity during orthodontic treatment with fixed appliances / N. A. Sokolovich, N. P. Petrova, I. V. Grigoriev [et al.] // *International journal of pharmaceutical research*. – 2020. – Vol. 12, № 3. – P. 638–642.

222. The impact of caries status on supragingival plaque and salivary microbiome in children with mixed dentition: a cross-sectional survey [Electronic source] / X. Yang, L. He, S. Yan [et al.] // *BMC oral health* : electronic scientific journal. – 2021. – Vol. 21, № 1. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8229229/>

223. The oral microbiome bank of China / P. Xian, Z. Xuedong, J. Xin XInt [et al.] // *International journal of oral science*. – 2018. – Vol. 10, № 2. – P. 16.

224. The oral microbiota: community composition, influencing factors, pathogenesis, and interventions [Electronic source] / X. Li, Y. Liu, X. Yang [et al.] // *Frontiers in microbiology : electronic scientific journal*. – 2022. – Vol. 13. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9100676/>

225. The role of *Candida albicans* virulence factors in the formation of multispecies biofilms with bacterial periodontal pathogens [Electronic source] / D. Satala, M. Gonzalez-Gonzalez, M. Smolarz [et al.] // *Frontiers in cellular and infection microbiology : electronic scientific journal*. – 2022. – Vol. 11. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8766842/>

226. Thurnheer, T. Biofilm models to study the etiology and pathogenesis of oral diseases / T. Thurnheer, P. N. Paque // *Monographs in oral science*. – 2021. – Vol. 29. – P. 30–37.

227. Titanium TSME appliance for patients allergic to nickel / C. Maspero, G. Galbiati, L. Giannini [et al.] // *European journal of paediatric dentistry*. – 2018. – Vol. 9, № 1. – P. 67–69.

228. Tordesillas, L. Mechanisms of oral tolerance / L. Tordesillas, M. C. Berin // *Clinical reviews in allergy and immunology*. – 2018. – Vol. 55, № 2. – P. 107–117.

229. Verma, D. Insights into the human oral microbiome / D. Verma, P. K. Garg, A. K. Dubey // *Archives of microbiology*. – 2018. – Vol. 200, № 4. – P. 525–540.

230. Xiao, J. Oral microbiome: possible harbinger for children's health / J. Xiao, K. A. Fiscella, S. R. Gill // *International journal of oral science*. – 2020. – Vol. 12, № 1. – P. [1–13].

231. Yamashiro, T. Mechanisms of growth, development and disease of the craniofacial skeleton / T. Yamashiro // *Clinical calcium*. – 2016. – Vol. 26, № 1. – P. 140–145.

Приложение А
(рекомендуемое)



Рисунок А1 - Патент на полезную модель

Приложение Б
(рекомендуемое)

Индекс первичной адгезии, предложенной В. Н. Царёвым (2013), по формуле Б1.

$$I_a = A/N, \quad (Б1)$$

где - I_a – индекс первичной адгезии;

A – количество адгезированных микроорганизмов;

N – количество микроорганизмов в смыве с образца.

С целью «сглаживания» данных используется логарифмическая шкала, где индекс первичной адгезии пропорционален логарифму частного отношения десятичного логарифма числа адгезированных микроорганизмов к десятичному логарифму количества микроорганизмов взвеси. Вычисленные индексы оцениваются следующим образом:

- высокие ($\geq 0,70$)
- низкие ($\leq 0,27$)
- умеренные (0,28-0,69).

Приложение В
(рекомендуемое)

Индекс гигиены полости рта (индекс Green-Vermillion, ИГР-У, ОНІ-S). Визуально с помощью зубоврачебного зонда определяют зубной налет и зубной камень на губных поверхностях 11 и 31, щечных поверхностях 16 и 26 и язычных поверхностях 36 и 46 зубов.

Оценка значений зубного налета (ЗН) проводится по трехбалльной системе:

- 0 – ЗН не обнаружен;
- 1 – мягкий ЗН покрывает 1/3 поверхности зуба или плотный коричневый налет в любом количестве;
- 2 – мягкий ЗН покрывает 2/3 поверхности зуба;
- 3 – мягкий ЗН покрывает более 2/3 поверхности зуба.

Индекс зубного налета (ИЗН), рассчитывали по формуле В1:

$$\text{ИЗН} = \text{Сумма показателей 6 зубов} / 6 \text{ (индекс Грин-Вермильона)}, \quad (\text{В1})$$

где – ИЗН – индекс зубного налета.

Оценка значений зубного камня (ЗК) проводится также по трехбалльной системе:

- 0 – ЗК не обнаружен;
- 1 – наддесневой ЗК покрывает 1/3 поверхности зуба;
- 2 – наддесневой ЗК покрывает 2/3 поверхности зуба или имеется в наличии поддесневой ЗК в виде отдельных конгломератов;
- 3 – наддесневой ЗК покрывает более 2/3 поверхности зуба или поддесневой ЗК окружает пришеечную часть зуба.

Индекс зубного камня (ИЗК), рассчитывали по формуле В2:

$$\text{ИЗК} = \text{Сумма показателей 6 зубов} / 6, \quad (\text{В2})$$

где – ИЗК – индекс зубного камня.

Индекс гигиены полости рта (ИГР-У) рассчитывали по формуле В3:

$$\text{ИГР-У} = \sum(\text{ЗН}/n) + \sum(\text{ЗК}/n), \quad (\text{В3})$$

где n – количество зубов,

ЗН – зубной налет,

ЗК – зубной камень.

В результате определяли уровень гигиены полости рта:

0–0,6 балла - низкий уровень, хорошая гигиена;

0,7–1,6 балла - средний уровень, удовлетворительная гигиена;

1,7–3,0 балла - высокий уровень, неудовлетворительна.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Методы биометрической диагностики

По методу Тонн изучали соотношение ширины коронок верхних и нижних резцов (индекс SI/si) (Рисунок Г1).

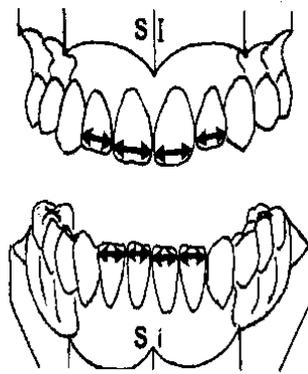


Рисунок Г1 – Измерение ширины верхних и нижних резцов

Тонн вывел зависимость между суммой четырех резцов ВЧ, НЧ и глубиной резцового перекрытия по формуле Г1.

$$\frac{SI}{si} = 1,35 \quad , \quad (Г1)$$

где - SI – сумма четырех резцов в мезио-дистальном направлении ВЧ;

Si - сумма четырех резцов в мезио-дистальном направлении НЧ.

Индекс Тона = $SI/Si = 1.35$ = ортогнатический прикус.

По методу Gerlach оценивали протяжённость и пропорциональность сегментов зубных рядов (Рисунок Г2, Г3).

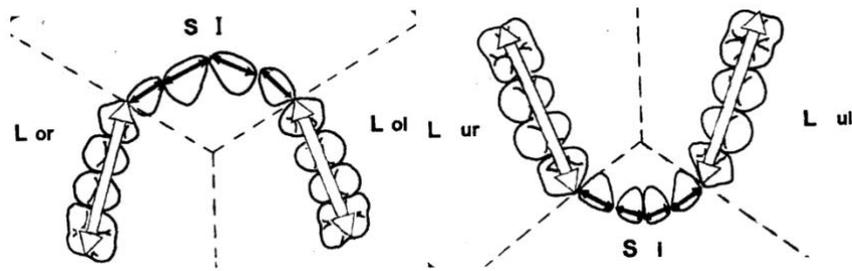


Рисунок Г2 – Размеры верхних и нижних сегментов

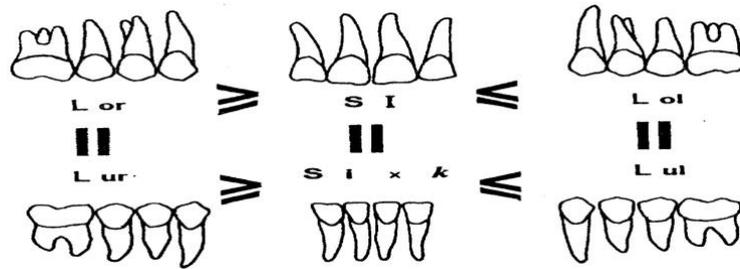


Рисунок Г3 – Соотношение сегментов зубных рядов

Герлах вывел зависимость между передним и боковыми сегментами. Передний сегмент - это сумма четырех резцов на ВЧ. и НЧ. Боковой сегмент измеряется на модели. Затем все цирфы подставляются в формулу и выставляются соответствующие знаки.

Отклонение от индивидуальной нормы ширины зубных дуг определяли по методу Pont. Пон вывел зависимость между суммой четырех резцов на ВЧ и шириной зубной дуги в области премоляров и моляров. Ширина измеряется по точкам Пона (Рисунок Г4).

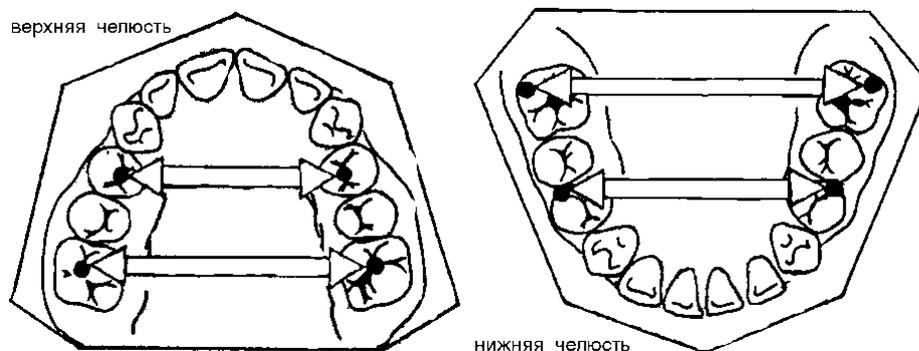


Рисунок Г4 – Точки Пона на верхней и нижней челюстях

На ВЧ:

на премолярах – середина межбугоркой фиссуры первого премоляра
на молярах – передняя фиссура шестого зуба.

На НЧ:

на премолярах – контактная точка между четвертым и пятым зубами;
на молярах – вершина дистального щечного бугорка первого моляра.

Пон (Pont) установил наличие зависимости между суммой мезиодистальных размеров резцов и шириной зубного ряда в области первых премоляров и моляров, которую он выразил премолярным и молярным индексами: 80 и 64. Эта зависимость отражена в следующих формулах Г2, Г3, Г4, Г5:

$$\frac{\text{Сумма ширины четырех резцов} \times 100}{80} = \text{расстояние между первыми премолярами.}, \quad (\text{Г2})$$

$$\frac{\text{Сумма ширины четырех резцов} \times 100}{64} = \text{расстояние между первыми молярами.}, \quad (\text{Г3})$$

$$\begin{aligned} \frac{SI}{6-6} \cdot 100 \% &= 64 \% \\ \rightarrow 6-6 &= \frac{SI \cdot 100\%}{64\%}, \end{aligned} \quad (\text{Г4})$$

$$\begin{aligned} \frac{SI}{4-4} \cdot 100 \% &= 80 \% \\ \rightarrow 4-4 &= \frac{SI \cdot 100\%}{80\%}, \end{aligned} \quad (\text{Г5})$$

где – SI – сумма ширины четырех резцов

Выделяют три степени сужения зубных рядов:

1 степень - уменьшение ширины зубной дуги в области премоляров и моляров в пределах от 1 до 4 мм.

2 степень - уменьшение ширины зубной дуги в области премоляров и моляров от 4 до 6 мм.

3 степень - уменьшение ширины зубной дуги в области премоляров и моляров на 6 мм и более.

Полученные показатели используют для определения необходимости расширения челюстей.

Korkhaus вывел зависимость между суммой четырех резцов ВЧ и длиной переднего сегмента. В норме длина переднего сегмента нижней челюсти на 2 мм меньше переднего сегмента верхней челюсти. Измерения проводятся на каждой челюсти (Рисунок Г5).

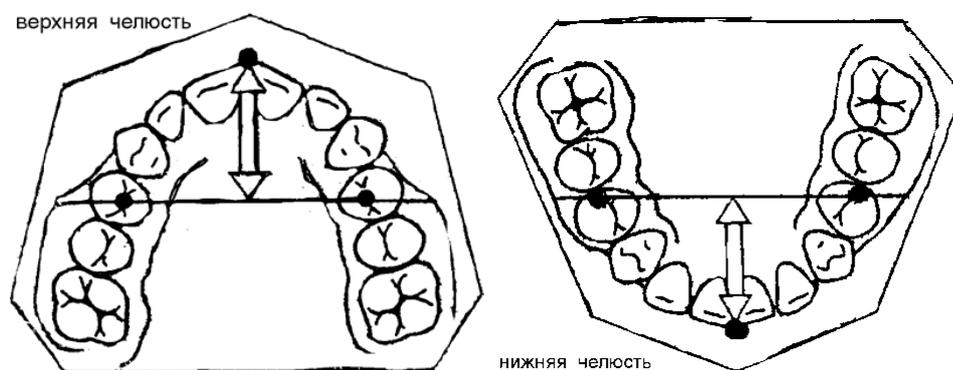


Рисунок Г5 – Измерение длины передних сегментов

Точки Пона на премолярах соединяются линейкой - от линейки проводится перпендикуляр к контактной точке между центральными резцами. Этот перпендикуляр и есть длина переднего сегмента.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Информационный листок исследования
(информация для участника исследования)

Пожалуйста, внимательно прочитайте данную информацию (Таблица Д1).

Вам предлагается принять участие в исследовании «Совершенствование алгоритмов выбора ортодонтических аппаратов для лечения зубочелюстных аномалий у детей в возрасте 7-12 лет». Участие в этом исследовании является добровольным. Прежде, чем Вы примете решение об участии, Вам необходимо ознакомиться с целями исследования, с тем, как будут использоваться Ваши данные, с процедурами исследования и возможной пользой, риском и неудобствами, связанными с участием в исследовании. Не торопитесь принимать решение. Внимательно прочитайте данный документ. При желании обсудите вопрос участия в исследовании с Вашим лечащим врачом. Задайте врачу-исследователю интересующие Вас вопросы, если что-то осталось для Вас непонятным или Вы хотите получить больше информации. Вы можете взять с собой домой неподписанный экземпляр этого документа, чтобы еще раз его прочитать. Не спешите, подумайте, при желании обсудите с близкими перед тем, как принимать решение. Участие в исследовании является/не является частью стандартной медицинской помощи. Полученная в ходе исследования информация не будет содержать персональных данных пациентов/участников.

Таблица Д1 - Информационный листок исследования (информация для участника исследования)

Исследование проводится Доктором	Краснокутская Наталья Станиславовна г. Н. Новгород, ул. Варварская 8/22, тел. 89519046956
Цель исследования	А. Повышение эффективности лечения зубочелюстных аномалий пациентов, с помощью съёмных и несъёмных ортодонтических аппаратов. В. Выявить эффективность предлагаемых методов лечения при персонифицированном выборе ортодонтического аппарата
Сравниваемые материалы	Материалы для изготовления съёмных и несъёмных ортодонтических аппаратов - Villacryl Ortho, Vertex Orthoplast, Редонт-колир, Протакрил-М, Пластмасса Бесцветная, Фторакс, Синма-М, Vertex Rapid Simplified.
Другие возможные методы лечения вашего заболевания:	Частичная брекет-система.
Для участия в настоящем исследовании, в дополнение к Вашему обычному курсу лечения (обследования) Вы должны:	Появляться каждый месяц в течении 6 месяцев для контроля за проведенным лечением. Соблюдать полученные рекомендации, консультироваться у данного врача, при возникновении каких-либо вопросов, связанных с проведением данного эксперимента.
Срок проведения испытания:	Комплексное исследование и лечение займет до 6-9 месяцев, 30-60 минут на

	сбор анамнеза, жалоб, клинического обследования. Наблюдение 1 раз в месяц.
Возможные риски:	Риск может быть связан с индивидуальной непереносимостью компонентов, входящих в состав материалов, используемых при лечении.
В случае экстренной необходимости обращайтесь:	Краснокутская Наталья Станиславовна г. Н. Новгород, ул. Варварская 8/22, тел. 89519046956
Ожидаемый эффект от лечения/мониторинга/исследования:	В результате полученных данных будет совершенствован способ лечения для коррекции зубочелюстных аномалий, который принесет Вам пользу, улучшит качество жизни в ходе его испытания, кроме того, Ваше участие в испытании может помочь другим пациентам с диагностированной патологией.
Данные о Вашем состоянии являются конфиденциальной информацией и могут быть просмотрены только уполномоченными лицами.	Будет определен социологический психологический статус пациента, который необходимо учитывать при выборе модели общения «врач-пациент», а также составлены индивидуальные схемы лечения пациента. Предложенные практические рекомендации позволят повысить качество лечения стоматологического

	заболевания и будут способствовать повышению качества жизни пациентов с зубочелюстными аномалиями.
Вы имеете полное право:	Отказаться от участия в данном исследовании, или, в случае Вашего не согласия, изменить решение в любой момент, и Ваш уход не окажет влияния на Ваше дальнейшее медицинское обслуживание.

Во время Вашего участия в исследовании у Вас будут взяты образцы [*в виде слюны*], которые будут направлены для анализа в лабораторию. Это делается с целью обеспечения единообразного подхода к изучению биологических образцов и минимизации возможных ошибок и отклонений при их анализе. Взятый у Вас образец будет промаркирован специальным кодом. Маркировка не будет содержать какой-либо идентифицирующей Вас информации. Полученные у Вас образцы будут использованы исключительно для целей исследования.

Соглашаясь на участие в исследовании и подписывая форму информированного согласия, представленную в конце данного документа, Вы в том числе подтверждаете, что проинформированы об условиях забора и анализа Ваших биологических образцов. Если Вы не согласны с указанными условиями, Вам следует отказаться от участия в исследовании.

Дата

Подпись исследователя