

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТОМАТОЛОГИИ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

ХАЧИЕВА АНГЕЛИНА ВАЧАГАНОВНА

**Клинико-рентгенологическая оценка средней зоны лица у детей в
период смены зубов после небного расширения**

3.1.7. – Стоматология (медицинские науки)

**Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор О.И. Арсенина**

Москва-2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Этиология, распространенность и степень выраженности сужения верхней челюсти у детей в раннем сменном прикусе.....	12
1.2. Диагностика пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов, сопровождающимися сужением верхней челюсти.....	16
1.3. Методы лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, сопровождающимися сужением верхней челюсти.....	21
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	30
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений.....	30
2.2. Методы исследования пациентов с сужением верхней челюсти.....	31
2.2.1. Клинические методы обследования пациентов.....	31
2.2.2. Фотометрические методы обследования.....	32
2.2.3. Антропометрические методы изучения пропорций лица.....	35
2.2.4. Антропометрические методы изучения диагностических моделей челюстей.....	39
2.2.5. Рентгенологические методы исследования.....	41
2.2.6. Методика оценки степени сужения верхней челюсти.....	43
2.2.7. Методика оценки стадий формирования срединно-небного шва (F. Angelieri et al).	47
2.2.8. Анкетирование.....	48
2.3. Материал и методы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти.	49
2.3.1. Лечение с помощью расширяющих аппаратов с различным типом фиксации.....	50
2.4. Статистические методы исследования.....	57
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
3.1. Результаты клинического обследования пациентов.....	58

3.2. Результаты анализа антропометрических исследований контрольно-диагностических моделей до и после лечения.....	61
3.3. Результаты статистического анализа данных конусно-лучевых компьютерных томограмм черепа пациентов с сужением верхней челюсти до и после лечения.....	66
3.3.1. Описательная статистика до и после лечения.....	66
3.3.2. Графический анализ распределений признаков.....	76
3.3.3. Сравнение групп пациентов.....	82
3.4. Оценка качества жизни детей с сужением верхней челюсти по результатам анкетирования родителей.....	85
3.5. Клинические примеры.....	88
3.5.1. Клинический пример №1.....	88
3.5.2. Клинический пример №2.....	101
ГЛАВА IV. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	113
ВЫВОДЫ.....	119
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	121
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Сужение верхнего зубного ряда относится к числу наиболее часто диагностируемых нарушений зубочелюстной системы, составляя от 18 до 63,2% от общего числа выявленных аномалий по данным различных авторов [4].

Данная аномалия прикуса зачастую сопровождается нарушением эстетических параметров лица, что оказывает существенное влияние на социальную адаптацию пациента, а также морфофункциональными нарушениями со стороны жевательной и мимической мускулатуры, проявляющимися формированием ротового типа дыхания, неправильным положением языка в полости рта и усилением степени деформации верхнего зубного ряда [29,64,69,49].

Сужение верхней челюсти, как правило, становится причиной дефицита пространства в зубной дуге, что ведет к образованию скученности зубов. Это, в свою очередь, негативно сказывается не только на функциональности жевательной системы, но и на эстетике лица, нарушая гармонию его контуров. В результате такой патологии могут возникать осложнения, затрагивающие как здоровье зубочелюстной системы, так и общее качество жизни пациента. Еще до момента полной смены зубов у ребенка можно с уверенностью прогнозировать случаи, когда имеющееся пространство для них окажется недостаточным. Скелетное расширение верхней челюсти создает необходимое пространство в зубном ряду, исключает потребность в удалении зубов в будущем, предотвращает образование двустороннего перекрестного прикуса, улучшает функцию дыхания путем увеличения объема полости носа, а также оказывает положительные изменения на мягкие ткани лица [105].

Существует множество мнений относительно применения соответствующего вида небного расширителя в зависимости от возраста

пациента. Ряд авторов подчеркивает необходимость применения небного расширения в раннем сменном прикусе, считая данный возраст наиболее оптимальным и эффективным для скелетных изменений с минимизацией рецидива в процессе дальнейшего роста и развития [7,15,8,12,13,17,6,18,10].

Опора рассматривается как один из ключевых факторов, определяющих эффективность ортодонтического вмешательства [75,122]. При применении аппаратов расширения верхней челюсти (RME) с назубным типом фиксации, активация винтового механизма формирует нагрузку, направленную на временные зубы, слизистую оболочку неба и срединный небный шов. Такая нагрузка способна вызывать ряд нежелательных последствий: в частности, щечный наклон опорных единиц, истончение и редукцию кортикальной костной пластинки, а также повышенное стирание эмали опорных зубов. Применение миниимплантатов в конструкции RME позволяет существенно снизить риск указанных осложнений за счёт передачи усилия на костную ткань, минуя зубы.

Сужение верхней челюсти, как правило, наблюдается в сочетании с такими видами окклюзионных нарушений, как дистальный и мезиальный прикус, а также с вертикальной и глубокой резцовой дизокклюзией. Учитывая анатомическую близость твердого неба к носовой полости, данная патология провоцирует не только локальные изменения в зубочелюстном аппарате, но и структурные и функциональные отклонения в дыхательной системе. При этом в научной среде отсутствует единая точка зрения относительно патогенеза затруднённого носового дыхания: одни исследователи полагают, что причиной служит деформация верхней челюсти, в то время как другие считают, что первичное нарушение носового дыхания инициирует развитие скелетных изменений [37,52,16]. Это обстоятельство акцентирует важность ранней комплексной диагностики и своевременного терапевтического вмешательства при трансверзальных аномалиях окклюзии.

В настоящее время изучено множество положительных эффектов после применения быстрого небного расширения верхней челюсти в различные возрастные периоды, его влияние на функцию дыхания, глотания, речи, а также формирование правильной осанки. Однако, мало изученными остаются вопросы изменения параметров мягких и твёрдых тканей средней зоны лица и перегородки носа у детей.

Поэтому изучение морфофункционального состояния средней зоны лица после быстрого небного расширения с учетом индивидуальных особенностей строения костных структур, является актуальным и своевременным для диагностики и прогнозирования функционально и эстетически оптимальных результатов лечения.

Степень разработанности темы

Современная отечественная и зарубежная научная литература содержит описание клинических случаев применения как съёмных, так и несъёмных ортодонтических аппаратов для расширения верхней челюсти. Однако в большинстве таких публикаций отсутствует систематизированный подход к диагностике и выбору метода ортодонтической коррекции, ориентированный на индивидуальные анатомо-физиологические особенности пациента.

Актуальной остаётся задача усовершенствования диагностических алгоритмов и лечебных методик, направленных на коррекцию зубочелюстных аномалий (ЗЧА) в трансверзальной плоскости, что, в свою очередь, будет способствовать повышению общей эффективности ортодонтического лечения.

Кроме того, на сегодняшний день недостаточно полно изучены стандартизированные протоколы применения несъёмной ортодонтической техники с различными типами фиксации, а также их влияние на морфометрические характеристики как мягких, так и твёрдых тканей средней зоны лица и носовой перегородки у детей.

В рамках настоящего исследования основное внимание сосредоточено на разработке клинико-диагностического алгоритма для пациентов в возрасте 6–12 лет с сужением верхней челюсти, с учётом возрастных и морфофункциональных изменений структур средней зоны лица.

Цель исследования

Повышение эффективности ортодонтического лечения детей с сужением верхней челюсти в период сменного прикуса на основании анализа морфологических параметров мягкотканых и костных структур средней зоны лица при использовании различных ортодонтических конструкций.

Задачи исследования

1. На основании анализа клинических и рентгенологических данных провести комплексную оценку состояния зубочелюстной системы у пациентов с сужением верхней челюсти в сменном прикусе.
2. Исследовать изменения в параметрах мягких и твёрдых тканей средней зоны лица, а также конфигурации носовой перегородки у детей после проведения небного расширения с использованием различных ортодонтических конструкций.
3. Сравнить результаты расширения верхней челюсти у детей в период смены зубов в зависимости от вида аппаратуры, оценить интенсивность расширения по данным антропометрических и рентгенологических исследований.
4. Определить показания к выбору аппаратуры для небного расширения у детей с сужением верхней челюсти в период смены зубов.

Научная новизна

Впервые разработан и усовершенствован диагностический алгоритм выявления изменений параметров мягких и твёрдых тканей средней зоны

лица и перегородки носа у детей с сужением верхней челюсти с учетом клинических, морфометрических и рентгенологических данных.

Впервые проанализированы результаты интенсивности небного расширения и изменения морфофункционального состояния средней зоны лица и проведен сравнительный анализ данных в зависимости от вида аппаратуры.

Впервые установлены статистически достоверные различия показателей, полученных при обследовании пациентов после применения ортодонтических аппаратов с различными типами фиксации.

Определены показания к выбору наиболее оптимального метода небного расширения у детей с сужением верхней челюсти в период смены зубов.

Теоретическая и практическая значимость

Проведена оценка результатов расширения верхней челюсти с применением различных ортодонтических конструкций с назубным, внутрикостным и гибридным типом фиксации.

Разработанный алгоритм диагностики, направленный на выявление изменений морфометрических характеристик мягких и твёрдых тканей средней зоны лица, а также структур носовой перегородки у детей с верхнечелюстным сужением, включает в себя анализ клинических, антропометрических и рентгенологических показателей. Данный комплексный подход способствует не только эффективной коррекции зубочелюстной патологии, но и восстановлению носового дыхания у пациентов, имеющих в анамнезе ротовой тип дыхания.

На основании полученных данных об интенсивности небного расширения и изменении морфофункционального состояния средней зоны лица и перегородки носа в зависимости от вида аппаратуры и способа ее фиксации, можно осуществлять выбор будущего метода ортодонтического лечения пациентов с аномалиями окклюзии в транверзальном направлении,

позволяющий повысить эффективность лечения, сократить его продолжительность и достичь стабильных долгосрочных результатов.

Возможность применения аппарата эластопозиционер «Корректор» в ретенционном периоде совместно с несъемным аппаратом способствует двойной ретенции достигнутого расширения, а также оказывает положительное влияние на прорезывание постоянных зубов и тонус мышц.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины с использованием общепринятых клинических, рентгенологических и статистических методов исследования. Объектом исследования стали 80 пациентов в возрасте от 6 до 12 лет с сужением верхней челюсти и диагнозами в соответствии с МКБ-10: «основные аномалии размера челюстей» (K07.0), «аномалии соотношения зубных дуг» (K07.2), «аномалии положения зубов» (K07.3). Ортодонтическое лечение проводилось впервые. Лечение проводилось в отделении клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ Национальный Медицинский Исследовательский Центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации в период с 2022 по 2025 год.

Научные положения, выносимые на защиту

1. На основании всестороннего анализа рентгенологических данных, включающего определение степени минерализации срединного небного шва, оценку резорбции корней временных зубов, а также установление наличия или отсутствия как временных, так и постоянных зубов, имеется возможность обоснованно выбрать наиболее подходящий способ фиксации ортодонтической конструкции с целью повышения эффективности лечения.

2. Применение ортодонтических аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации при лечении пациентов с зубочелюстными аномалиями в трансверзальной плоскости позволяет получить максимальные эффекты не только на зубоальвеолярном уровне, но и на уровне твердых тканей средней зоны лица, что способствует увеличению объема полости носа, а также оказывает благоприятное воздействие на рост всего верхнечелюстного комплекса.

3. Комплексный подход к лечению зубочелюстных аномалий в трансверзальном направлении с использованием разработанного диагностического алгоритма повышает эффективность ортодонтического лечения и позволяет достичь стабильных отдаленных результатов.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности научной работы определяется достаточным количеством пациентов (80 пациентов), применением современных методов диагностики и лечения, такими как трехмерное моделирование и трехмерная печать, а также результатами статистической обработки данных. Участие пациентов в исследовании было добровольным и подтверждалось их письменным согласием. Материалы диссертационной работы доложены на XXIII, XXIV, XXV Съезде ортодонтот России (С-Петербург, 2023 г., Москва, 2024 г.). Апробация диссертации состоялась 3 апреля 2025 года на совместном заседании отделения клинической и госпитальной ортодонтии, отделения реконструктивной челюстно-лицевой и пластической хирургии, отделения госпитальной детской стоматологии, отдела терапевтической стоматологии, отдела лучевой диагностики ФГБУ ЦНИИ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в учебный процесс и используются в научных докладах, лекциях при обучении клинических ординаторов и аспирантов отделения клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ НМИИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, используются в лечебном процессе кафедры детской стоматологии и ортодонтии при проведении практических занятий и чтении лекций студентам стоматологического факультета, а также ординаторами ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ . Также результаты исследования внедрены в учебную работу кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ.

Личный вклад автора

Автор принимала участие в планировании и проведении данного исследования. Автор лично провела анализ зарубежной и отечественной научной литературы по теме диссертации, комплексное обследование и лечение пациентов. На основании полученных данных в ходе исследований автором осуществлена статистическая обработка и оценка полученных результатов. Кроме того, автором были написаны и опубликованы статьи, тезисы, доклады, диссертация и автореферат.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 7 работ, 4 из которых в журналах, цитируемых в международной базе Scopus, 3 из которых в журналах, рекомендованных ВАК. По теме диссертации получен патент на изобретение (RU (11) 2 840 238 (13) C1, название изобретения: «Способ планирования ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти») Российской Федерации.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Этиология, распространенность и степень выраженности сужения верхней челюсти у детей в раннем сменном прикусе

Изучение различных видов аномалий в строении зубочелюстной системы, а также оценка их распространённости, причин возникновения и факторов риска является важным направлением, позволяющим своевременно выявлять функциональные нарушения у детей в ранние периоды развития. Такой подход способствует созданию эффективных стратегий профилактики и лечения, направленных как на поддержание здоровья, так и на улучшение внешнего вида.

Согласно данным научных исследований, зубочелюстные аномалии широко распространены: у детей в возрасте трёх лет их частота варьируется от 48,7 % до 75,1 %; в возрастной группе от 3 до 7 лет — около 59,3 %; среди подростков и молодёжи от 15 до 21 года распространённость колеблется в пределах от 41,1 % до 95,3 % [62].

Разные исследователи в своих работах отмечают значительную распространенность зубочелюстных аномалий в различных возрастных группах, а также показывают уникальную частоту возникновения каждой из аномалий, присущую определенным регионам как в нашей стране, так и за ее пределами [33].

Научные данные свидетельствуют о наличии взаимосвязи между нарушениями носового дыхания и формированием аномалий зубочелюстной системы. Такие состояния, как деформация носовой перегородки, гипертрофические изменения носоглоточной миндалины, наличие аденоидов, а также хронические воспалительные процессы верхних дыхательных путей, могут способствовать переходу к преимущественно ротовому типу дыхания у детей. Этот тип дыхания сопровождается опущением языка и снижением его давления на медиальную поверхность альвеолярного отростка верхней челюсти. При этом с внешней стороны на зубной ряд воздействуют щёчные

мышцы, создавая дисбаланс, способствующий ретропозиции нижней челюсти и сужению зубных дуг. Такие изменения в функциональном и морфологическом состоянии челюстно-лицевой области могут способствовать формированию дистального либо открытого прикуса [15,8,13,30,35,64,75,71,82].

Среди различных отклонений развития зубочелюстной системы наиболее часто диагностируется сужение зубных дуг, распространенность которого по данным разных авторов варьирует от 63,2 % (по данным Снагиной Н.Г.) до 90 % (по данным, выявленным Дарихсвайлером Н.) от общего числа зубочелюстных аномалий.

На сегодняшний день имеется тенденция к увеличению распространенности аномалий зубочелюстной системы у детей во временном и раннем сменном прикусе [4,20,28,38,45,76,85], среди которых лидирующее место занимает дистальная окклюзия (до 46,9%) [48,87].

Дистальный прикус характеризуется соотношением зубных рядов, при котором нижний ряд располагается в более заднем положении относительно верхнего. Лицевые признаки дистального прикуса включают выступание верхней челюсти, укорочение верхней губы и западение нижней, скошенность подбородка («птичье лицо»), подбородочная складка резко выражена. Положение верхней губы определяется углом наклона резцов и может проявляться в виде выступающего контура (II класс, 1 подкласс аномалии) или уплощенного профиля при ретрузивном положении фронтальной группы зубов (II класс, 2 подкласс аномалии).

Существует множество как общих, так и местных этиологических факторов, способствующих возникновению зубочелюстных аномалий. Среди внутренних (эндогенных) причин развития зубочелюстных аномалий особое значение придают генетическим и эндокринным факторам. Согласно данным исследований, около 25% всех случаев аномалий прикуса обусловлены наследственными механизмами [64,65,66]. Важную роль в формировании

челюстно-лицевой области также играют гормональные влияния, поскольку железы внутренней секреции регулируют общее развитие скелетной системы, в том числе костей лицевого отдела.

При нарушении эндокринного статуса нередко наблюдается несоответствие между биологической зрелостью костной ткани и паспортным возрастом ребёнка, что может проявляться в виде различных отклонений со стороны зубочелюстного аппарата. Некоторые виды нарушений прикуса, как установлено в клинической практике, обусловлены функциональными сбоями в работе эндокринных желёз. Так, макрогнатия и микрогнатия нижней челюсти могут быть следствием нарушений секреции гипофиза, как указывал А. Я. Катц.

При снижении продукции гормонов гипофизом наблюдается задержка формирования альвеолярных отростков, что приводит к скученному положению зубов, а также к позднему выпадению молочных зубов. В противоположность этому, при гиперфункции гипофиза развивается акромегалия, для которой характерен избыточный рост альвеолярной кости, появление диастем и трем между зубами. Кроме того, ускоренный рост суставных головок способствует выдвиганию нижней челюсти вперёд и её непропорциональному увеличению по сравнению с другими компонентами лицевого скелета.

Генетические признаки могут быть обусловлены наследуемыми от родителей особенностями зубочелюстной системы - размерами и формой зубов, челюстей, строением и функцией мягких тканей и т. д. Аномалии зубов часто входят в структуру врожденных пороков и наследственных заболеваний - расщелин верхней губы, мягкого и твёрдого неба, альвеолярного отростка [39,85,64].

Экзогенные причины формирования аномалий зубов делятся на пренатальные, интранатальные и постнатальные, общие и местные. К общим пренатальным факторам относятся неблагоприятные влияния окружающей

среды на развивающийся плод, наличие амниотических тяжей, гипоксия плода, задержка внутриутробного развития, токсикозы беременности, внутриутробные инфекции, стрессовые ситуации во время беременности и т. д. Интранатальные факторы, способствующие развитию аномалий зубов, включают осложненное течение родов – обвитие пуповиной, асфиксию, внутричерепные родовые травмы. В постнатальном периоде аномалии зубов могут быть связаны с заболеваниями детского возраста: рахитом, гиповитаминозом, недостаточным пребыванием ребенка на свежем воздухе, искривлением носовой перегородки и нарушением носового дыхания, гипертрофией небных миндалин и пр.

К одной из важных причин развития сужения верхней челюсти относятся вредные привычки. Особенно остро сказываются вредные привычки сосания. Так, если ребенок любит сосать нижнюю губу или большой палец, то в итоге это может привести к удлинению и сужению верхнего зубного ряда, если же ребенок часто сосет верхнюю губу, то удлиняется в итоге нижний ряд. Если ребенок привык грызть карандаш или ногти, то это может спровоцировать формирование диастемы.

Естественное вскармливание оказывает положительный эффект в процессе формирования зубов и челюсти ребенка, поскольку для того, чтобы получить молоко, ребенку требуется прилагать усилия, многократно двигая нижней челюстью, что способствует ее росту. Напротив, искусственное кормление из соски может провоцировать нарушение процесса сосания. Более того, если отверстие в соске больше, чем надо, то ребенок скорее глотает пищу, нежели сосет. Также постоянное давление бутылочку на нижнюю челюсть может спровоцировать возникновение ее деформации [65].

Значительные деформации прикуса нередко сопровождаются сужением верхней зубной дуги, особенно в случаях, когда одновременно наблюдается макродентия. Увеличенные размеры коронок зубов приводят к дефициту

пространства в пределах зубного ряда, что, в свою очередь, вызывает скученное расположение зубов фронтальной группы [1,77].

Согласно клиническим наблюдениям Л. В. Ильиной-Маркосян, у детей, перенесших рахит, часто выявляются трудности носового дыхания, увеличение небных и глоточных миндалин, что может быть потенциальным фактором в развитии аномалий прикуса. Нарушения носового дыхания нередко обусловлены различными патологическими процессами в области носа и носоглотки, включая гипертрофию миндалин, полипозные образования, искривление носовой перегородки и аденоидные разрастания [39].

По данным, представленным в работах Ф. Я. Хорошилкиной, З. Ф. Василевской, Л. В. Ильиной-Маркосян и других исследователей, вредные привычки, например, сосание пальца, способствуют формированию отрицательного давления в ротовой полости, что усиливает степень сужения верхнего зубного ряда. Влияние щечных мышц на зубную дугу при отсутствии контакта между зубными рядами и снижении положения языка способствует формированию перекрёстного прикуса. Подобные функциональные и морфологические изменения могут привести к формированию узкого, сводчатого («готического») нёба, деформациям дна носовой полости и отклонению носовой перегородки, что значительно осложняет носовое дыхание [72,85]. Таким образом, развитие аномалий в зубочелюстной системе является многофакторным процессом, в котором важную роль играют как общесоматические, так и локальные функциональные нарушения.

Сужение верхнего зубного ряда является мультифакторной патологией, предотвратить возникновение которой возможно только в случае своевременной профилактики и лечения на начальных стадиях ее формирования.

1.2. Диагностика пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов, сопровождающимися сужением верхней челюсти

Ключевыми компонентами для коррекции зубочелюстных аномалий, достижения пропорциональности лицевых параметров, функциональной окклюзии являются качественно проведенная диагностика, планирование и выбор тактики лечения. Определяющее значение в диагностике имеет понимание особенностей строения лицевого отдела черепа, которые можно выявить после комплексного обследования пациентов с помощью клинических и дополнительных методов [36].

В течение XX века основной задачей ортодонтического лечения была коррекция нарушений прикуса и скелетных деформаций, для планирования которой использовался цефалометрический анализ. Сегодня все больше внимания уделяется также коррекции мягких тканей лица, что подчеркивает важность клинического обследования мягких тканей лица с целью достижения оптимальных эстетических результатов.

Комплексная диагностика пациентов представляет собой многоэтапный процесс, включающий сбор анамнестических данных, выявление жалоб, анализ наличия вредных привычек, а также учет перенесённых и сопутствующих заболеваний. Особое внимание уделяется клиническому обследованию, визуальной оценке эстетических параметров лица с применением фотометрических методик, а также проведению антропометрического анализа, охватывающего состояние зубов, зубных дуг, костных компонентов и мягких тканей лицевой области черепа. В процессе сбора анамнеза важно не только установить основные причины обращения пациента и его ожидания от лечения, но и определить степень его психологической готовности к предстоящему терапевтическому вмешательству [37,43,79].

Одним из существенных клинических индикаторов при обследовании пациентов с патологиями челюстно-лицевой зоны выступает нарушение

симметрии и пропорций лица, а также изменения в профиле и структуре улыбки. Эти параметры поддаются оценке при наружном осмотре и оказывают значительное влияние на восприятие эстетики внешности. Понимание типологических особенностей лица и его пропорций играет важную роль в постановке точного диагноза и формировании индивидуального плана лечения [69].

В современной стоматологической практике обязательным компонентом диагностического процесса является применение стандартизированного фотопротокола. В ортодонтии фотопротоколирование занимает ключевое место при анализе зубочелюстных аномалий, поскольку позволяет объективно оценить асимметрию лицевых структур, дисбаланс профиля и зоны улыбки, степень смыкания губ и признаки нарушения тонуса мимической мускулатуры. Динамическое фотодокументирование дает возможность отслеживать трансформации лицевого скелета в процессе роста пациента и коррекции аномалий прикуса, а также контролировать устойчивость достигнутых ортодонтических результатов [100]. Сравнительный анализ фотодокументации, выполненной в стандартизированных условиях на различных этапах ортодонтического лечения, позволяет объективно оценить достигнутые эстетические изменения, что делает данный метод важным инструментом в клинической практике [61].

В ортодонтии широко используются антропометрические подходы для изучения моделей челюстей. В рамках антропометрии зубов и зубных дуг проводится измерение следующих показателей: линейные размеры зубов; поперечные параметры зубных рядов (по методике Пона с модификациями Линдера и Харта, а также по методике Слабковской); сагиттальные размеры зубных дуг (по методике Корхауза) и размеры апикальных базисов челюстей (по Снагиной). При наличии клинической необходимости выполняется оценка соотношения размеров различных сегментов зубных рядов по методу

Герлаха, а также определяется форма зубной дуги с использованием графического способа Хаулея—Гербера—Гербста [73].

Рентгенологическое исследование занимает ведущее место в диагностике патологий зубочелюстной системы. В ортодонтической практике применяется стандартный двухмерный рентгенологический протокол, включающий ортопантограмму (ОПТГ) и телерентгенографию (ТРГ) черепа в боковой и прямой проекциях [31]. ОПТГ позволяет оценить структуру зубного ряда, выявить зачатки постоянных зубов в сменном прикусе, определить степень развития корней и их резорбции, наличие патологических изменений в альвеолярных отростках, а также провести морфометрический анализ параметров тела и ветвей нижней челюсти.

ТРГ черепа представляет собой высокоценный метод визуализации, с помощью которого можно изучить морфологическое строение основания черепа и лицевого скелета, а также выполнить цефалометрический анализ, необходимый для составления точного диагноза и выбора стратегии ортодонтического лечения (при расчете ТРГ в боковой проекции), определить пространственные взаимоотношения костных структур, прогнозировать вектор роста челюстных костей. Данная методика обеспечивает дифференциальную диагностику между гнатическими и зубоальвеолярными формами аномалий, точную топографическую локализацию патологии, а также анализ соотношения мягкотканых и костных структур лица [22,25]. Однако традиционная рентгенография имеет определенные диагностические ограничения, обусловленные анатомической сложностью структур челюстно-лицевой области, невозможностью многоплоскостной визуализации, эффектом суммации теней на рентгенограмме, ограниченными возможностями оценки трехмерных пространственных взаимоотношений анатомических образований [86,113].

На современном этапе развития ортодонтии проведение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) является неотъемлемой частью

диагностического обследования пациентов перед началом лечения. Несмотря на высокую информативность 2Д исследований, данные снимки не отображают объект в трехмерном пространстве, что не позволяет провести тщательный анализ всех структур на различной глубине исследования и в трех взаимоперпендикулярных плоскостях. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) представляет собой специализированный метод визуализации, разработанный для детального исследования костных структур челюстно-лицевого комплекса. Данная технология обеспечивает получение высокоточных изображений с субмиллиметровым пространственным разрешением при минимальном времени сканирования (10-70 секунд), при этом дозовая нагрузка на пациента составляет лишь 1/15 от уровня облучения при стандартной компьютерной томографии. Применение КЛКТ-диагностики в ортодонтической практике позволяет существенно повысить достоверность диагностических данных, визуализировать микроструктурные элементы зубочелюстной системы, точно оценить объемные параметры костной ткани, определить качественные характеристики альвеолярного гребня. Особую значимость метод приобретает при планировании ортодонтического вмешательства с использованием аппаратов с внутрикостной и гибридной фиксацией, где точная оценка состояния костных структур является обязательным условием успешного лечения [97].

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) представляет собой высокоинформативный метод диагностики у пациентов с трансверзальными деформациями зубных рядов, позволяющий количественно оценить степень сужения челюстных костей, точно измерить поперечные размеры верхней и нижней челюсти, определить вестибулооральный наклон моляров и премоляров, установить степень облитерации небного срединного шва, визуализировать пространственное положение языка. При планировании ортодонтической коррекции с

применением миниимплантатов особое значение приобретает точный подбор размеров ортодонтических винтов, оптимизация места их установки. Для решения этих задач применяется комплексный диагностический подход, сочетающий данные КЛКТ-исследования и результаты интраорального сканирования. Совмещение полученных КЛКТ-данных с цифровыми 3D-моделями обеспечивает точную оценку объема и минеральной плотности костной ткани, измерение толщины кортикального и мягкотканного компонентов, учет индивидуальных анатомических вариаций, идентификацию потенциальных зон риска, способных осложнить установку винтов, прогнозирование возможных воспалительных осложнений, возможность виртуального позиционирования миниимплантатов, компьютерное проектирование хирургических направляющих шаблонов [8,17,18,10,51,59,107,121].

Таким образом, использование КЛКТ в сочетании с цифровыми технологиями значительно повышает точность планирования и безопасность ортодонтического лечения, способствуя повышению его эффективности и снижению риска возникновения ошибок.

1.3. Методы лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, сопровождающимися сужением верхней челюсти

Определение оптимальной стратегии лечения при сужении верхней челюсти требует комплексного анализа множества факторов: скелетного возраста пациента, степени выраженности трансверзальной деформации, стадии оссификации срединного небного шва, морфологических особенностей структуры альвеолярной кости, наличия сопутствующих аномалий в сагиттальной и вертикальной плоскостях, психологического статуса и готовности пациента к сотрудничеству.

Современная ортодонтическая практика предлагает различные подходы, направленные на скелетное расширение верхней челюсти и зубоальвеолярную коррекцию [8,22,49,83].

Для реализации этих методов в клинической практике применяют: съемные ортодонтические аппараты и несъемные конструкции для небного расширения. Выбор конкретного типа аппаратуры определяется планируемым характером расширения (скелетный или зубоальвеолярный эффект), индивидуальными анатомо-физиологическими особенностями пациента, клиническими задачами коррекции и другими факторами [2,3,7,15,11,19,8,9,12,14,17,6,18,10,89,91,96,98,101,106].

Ранняя ортодонтическая коррекция преследует цель своевременного выявления и нейтрализации этиопатогенетических факторов. Комплекс лечения предполагает нормализацию физиологических функций жевания и глотания, устранение вредных привычек, регуляцию тонуса круговой мышцы рта. Патологические миофункциональные состояния, обусловленные вредными привычками, провоцируют смещение отдельных зубов или их групп, деформацию зубных дуг, развитие аномалий окклюзии в трех пространственных измерениях: сагиттальном, вертикальном и трансверзальном. Своевременная диагностика данных нарушений позволяет предотвратить формирование стойких зубочелюстных деформаций [13].

Ряд отечественных и зарубежных авторов в своих работах изучали биомеханику и эффективность расширения, проводили сравнения аппаратов с назубным, гибридным и внутрикостным типом фиксации [7,47,52,109,120]. Сравнительный анализ съемных и несъемных расширяющих конструкций выявляет ряд преимуществ первых: простота клинического применения, удобство гигиенического ухода, ремонтпригодность аппаратуры [49,56,85].

Однако в период сменного прикуса съемные системы демонстрируют ограниченную эффективность. Приложение ортодонтических сил исключительно к коронковой части зубов может провоцировать

нежелательную ротацию зубов, патологическую дивергенцию корней. Указанные ятрогенные эффекты способны нарушить процесс физиологической смены зубов и оказать негативное влияние на формирование окклюзионных взаимоотношений постоянного прикуса. [63]. Помимо этого, большинство съемных лечебных аппаратов за счет своих конструктивных особенностей не позволяют языку занимать правильное положение в полости рта, что, в свою очередь, затрудняет нормальное произношение звуков и усложняет логопедическую коррекцию [53].

Кооперация пациента - один из важнейших факторов в случае лечения на съемном пластиночном аппарате. Зачастую постоянное снятие и надевание пластинки во время приема пищи в школе является затруднительным для ребенка, что приводит к нарушению рекомендованного режима ношения аппарата. Ввиду несоблюдения пациентом рекомендаций, доктор сталкивается с различными осложнениями в процессе ношения аппарата, с развитием рецидива после снятия аппарата, что в некоторых случаях побуждает завершить лечение преждевременно [42,55,53].

Показаниями к применению несъемных расширяющих аппаратов являются трансверзальный дефицит верхней челюсти >5 мм и сужение апикального базиса верхней челюсти $\leq 37\%$. [8,68,67].

Исторические аспекты метода:

1. Первые клинические наблюдения (Angle, 1860 г.) - доказали возможность расширения верхней челюсти у подростков посредством раскрытия срединного небного шва.

2. Модернизация методики (Haas) - усовершенствование техники аппаратурного воздействия

3. Рентгенологическое подтверждение (Mesnard, 1920 г.) - документально зафиксированы процессы костной реорганизации в области шва после применения несъемных конструкций [96,97,112].

Скорость активации аппаратов имеет большое значение для достижения устойчивых результатов расширения верхней челюсти и минимизации риска возникновения осложнений [56,107,122].

Оценка эффективности методики расширения верхней челюсти должна базироваться на комплексном анализе ряда ключевых параметров, включая частоту активации ортодонтического аппарата, величину прилагаемой силы, продолжительность лечения, а также возрастные особенности пациента. Результаты исследований демонстрируют существование трех вариантов расширения: быстрый тип расширения, умеренно-быстрый и медленный тип коррекции [115].

В клинической практике применяются два основных протокола активации расширяющих винтов: интенсивный режим (0,5-1,0 мм/сутки и щадящий режим (0,25 мм/сутки). Особое значение щадящая методика приобретает при коррекции зубочелюстных аномалий в период сменного прикуса. Долгосрочные наблюдения подтверждают, что уменьшение интенсивности активации не снижает конечной эффективности лечения, обеспечивает повышенный комфорт для пациента, сохраняется стабильность достигнутых ортодонтических результатов [117,124,68].

Скелетный возраст пациента, период завершения роста верхней челюсти и окостенения небного шва являются основными факторами для выбора правильной методики лечения [23,44,50,51,72,73].

Fernanda Angelieri и соавт. в 2013 году предложили методику оценки степени формирования срединного небного шва, выделив 5 стадий. Данный метод обеспечивает надежные цефалометрические параметры для выбора метода лечения у детей в раннем и позднем сменном прикусе [89] (Рисунок1).

1. Стадия А - срединный небный шов представляет собой почти прямую линию высокой плотности с отсутствием разобщения или небольшим разобщением.

2. Стадия В - срединный небный шов принимает неправильную форму и выглядит как зубчатая линия высокой плотности. На этой стадии также могут наблюдаться некоторые небольшие участки, где видны 2 параллельные зубчатые линии высокой плотности, близкие друг к другу и разделенные небольшими пространствами низкой плотности.
3. Стадия С - срединный небный шов выглядит как 2 параллельные зубчатые линии высокой плотности, расположенные близко друг к другу, разделенные небольшими промежутками низкой плотности верхнечелюстной кости (между резцовым отверстием и небо-верхнечелюстным швом и сзади от небо-верхнечелюстного шва).
4. Стадия D - происходит сращение срединного небного шва, причем оксификация прогрессирует от заднего отдела твердого неба к переднему. Срединный небный шов на этой стадии визуализировать невозможно.
5. Стадия E - происходит полное сращение срединного небного шва верхней челюсти. Сам шов не визуализируется и плотность костной ткани такая же, как и в других областях неба [46].

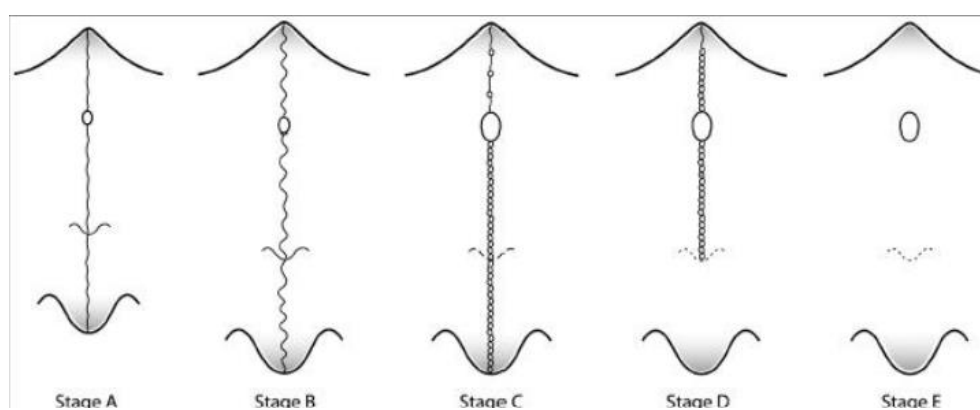


Рисунок 1 - Стадии минерализации срединного небного шва

Онтогенетическое развитие челюстно-лицевой области характеризуется асинхронностью роста в различных плоскостях. Наблюдается следующая закономерность: трансверзальные размеры челюстей стабилизируются раньше, чем сагиттальные и вертикальные параметры, окончательное

формирование поперечных размеров верхней челюсти завершается к пубертатному периоду. В позднем пубертате отмечаются специфические морфологические изменения в виде активного периостального костеобразование в области срединного небного шва, прогрессирующих процессов облитерации шовного соединения, что создает существенные ограничения для проведения эффективного скелетного расширения в данный возрастной период [122].

По этой причине в ортодонтии все чаще стали применяться аппараты с опорой на миниимплантаты. Использование мини-винтов для проведения небного расширения было впервые описано в 1999 году Mommaerts [119].

Современные методики скелетного расширения основаны на принципе прямого воздействия на срединный нёбный шов посредством ортодонтических конструкций, фиксируемых к мини-имплантатам. Ключевые особенности данного лечения заключаются в том, что силовое воздействие осуществляется через 2-4 остеointегрированных мини-винта, исключается компрессионная нагрузка на зубной ряд и обеспечивается равномерное распределение экспансионных сил. Оптимальная зона установки миниимплантатов - передний отдел твёрдого нёба (дистальнее второй нёбной складки) ввиду того что в этой зоне чаще всего имеется достаточная толщина кортикального слоя (≥ 1 мм), благоприятная плотность губчатой кости и отсутствуют сосуды и нервы. Клинические варианты фиксации: полностью внутрикостная система (bone-borne) и комбинированная гибридная конструкция (tooth-bone-borne). Преимуществом данной методики является возможность создания контролируемого расширяющего воздействия независимо от состояния зубного ряда, что особенно актуально при отсутствии опорных зубов или их патологической подвижности. Анатомические особенности переднего нёбного отдела обеспечивают оптимальные условия для стабильной фиксации мини-имплантатов при минимальном риске ятрогенных осложнений [17,10,71,92].

Несмотря на высокую терапевтическую эффективность, применение данных аппаратов сопровождается определёнными рисками развития осложнений, как со стороны твёрдых, так и мягких тканей полости рта.

Назубные ортодонтические аппараты, включая съёмные и несъёмные конструкции с опорой на зубы, в ряде случаев могут вызывать неблагоприятные явления, связанные с чрезмерной нагрузкой на пародонт опорных единиц. Среди наиболее часто встречающихся осложнений следует отметить гиперемию и отёчность десны, гингивит, а также появление деминерализованных участков на эмали в зонах контакта с элементами аппарата. Кроме того, длительная или неравномерная нагрузка на зубы может приводить к их патологической подвижности, нарушению смыкания, а при недостаточном контроле за гигиеной полости рта — к активизации кариозного процесса. Не исключены аллергические реакции на используемые металлические сплавы, особенно в случае никельсодержащих компонентов.

При применении ортодонтических аппаратов с внутрикостным типом фиксации также можно столкнуться с рядом осложнений. Основными неблагоприятными последствиями являются воспалительные изменения в мягких тканях в области установки миниимплантата, боль, отёк и кровоточивость. При несоблюдении протокола установки возможно повреждение анатомически значимых структур. В ряде случаев наблюдается преждевременная утрата имплантатов вследствие нестойкости первичной стабильности. Кроме того, некоторые пациенты испытывают дискомфорт, связанный с затруднённой гигиеной в зоне размещения имплантатов, что увеличивает риск инфицирования.

Профилактика и ранняя диагностика таких состояний требуют комплексного подхода, включающего тщательное планирование ортодонтического вмешательства, индивидуальный подбор конструкции, регулярный клинический мониторинг и обучение пациента навыкам ухода за полостью рта на всех этапах лечения [6,10].

Многочисленные научные публикации посвящены изучению корреляции между ортодонтическим расширением верхней челюсти и улучшением носового дыхания. В частности, значительный вклад в эту область внесло исследование De Felipe с соавторами (2009), в котором проводился сравнительный анализ респираторной функции у пациентов, прошедших процедуру Rapid Maxillary Expansion (RME). Экспериментальная группа включала 25 пациентов, прошедших процедуру RME, контрольная группа: 25 человек без ортодонтического вмешательства. Период наблюдения: 9-12 месяцев после завершения активной фазы лечения. Диагностический метод: объективная ринометрия. Ключевые результаты показали достоверное увеличение объема носовых ходов, улучшение показателей носового дыхания и сохранение терапевтического эффекта на протяжении всего периода наблюдения.

Несмотря на полученные положительные данные, дискуссия о патогенетических механизмах влияния RME на респираторную функцию продолжается в научном сообществе. Открытыми остаются вопросы о долгосрочной стабильности достигнутых результатов и оптимальных параметрах расширения для достижения максимального респираторного эффекта.

Современные исследования подчеркивают необходимость дальнейшего изучения данной взаимосвязи с применением более точных диагностических методик и увеличением продолжительности ретенционного наблюдения [94124].

Также неизученным остается вопрос влияния различных расширителей на изменение структур носа, а именно носовой перегородки. G. Farronato в своем исследовании обратил внимание на взаимосвязь расширения верхней челюсти и изменения длины перегородки носа, что минимизирует ее возможные отклонения и последующие нарушения роста. В своем исследовании он пришел к выводу, что RME помогает увеличить объем

носовой полости, а также может оказать благоприятное воздействие на рост всего верхнечелюстного комплекса. Но ввиду небольшой выборки исследования его результаты не являлись достоверными и требовали более детального изучения данной темы [106,105].

Существует множество научных исследований, подтверждающих эффективность аппарата Хааса в контексте ротового дыхания, поскольку его использование способствует расширению носовых ходов [27,26,52,50,92,114].

По данным некоторых исследований, раннее применение методики быстрого небного расширения у детей обеспечивает более значительные результаты в долгосрочной перспективе по сравнению с использованием ее на более поздних этапах [91].

Опираясь на литературные источники и собственный опыт, можно предположить, что использование расширяющих аппаратов с различным типом фиксации у детей с нарушением носового дыхания может дать положительные результаты. Актуальность разработки новых подходов к лечению таких пациентов также обусловлена тем, что в настоящее время не существует единой стратегии в диагностике и лечении данной группы пациентов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика клинических наблюдений

С 2022 по 2025 год в отделении клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ Национальный Медицинский Исследовательский Центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации было проведено клиническое обследование и комплексное лечение 60 пациентов в возрасте от 6 до 12 лет с сужением верхней челюсти. Все пациенты были разделены на 2 группы в соответствии с видом ортодонтического лечения и типом фиксации применяемой аппаратуры. Первой группе пациентов проводилось расширение верхней челюсти с помощью ортодонтических аппаратов с назубным типом фиксации (38 пациентов). Второй группе пациентов проводилось расширение верхней челюсти с помощью ортодонтических аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации (22 пациента). Третья группа (контрольная) получала лечение с помощью съемных ортодонтических аппаратов (20 пациентов).

Критерии включения:

- 1) пациенты в возрасте от 6 до 12 лет;
- 2) пациенты с сужением и деформацией верхней челюсти в трансверзальном направлении;
- 3) пациенты с перекрестной окклюзией (односторонняя/ двусторонняя);
- 4) пациенты с сочетанными аномалиями окклюзии (мезиальная окклюзия, дистальная окклюзия);
- 5) наличие показаний к ортодонтическому лечению: дефицит места для постоянных зубов на верхней челюсти;
- 6) наличие прорезавшихся постоянных первых моляров и резцов на верхнем зубном ряду;

7) сужение просвета верхних дыхательных путей по данным КЛКТ, нарушение носового дыхания, аденоидит в анамнезе;

Критерии не включения:

- 1) пациенты с другими аномалиями окклюзии;
- 2) пациенты других возрастных групп;

Критерии исключения:

- 1) острые и находящиеся в стадии обострения хронические воспалительные заболевания полости рта;
- 2) врожденные пороки развития челюстей;
- 3) психические заболевания;
- 4) патология костной ткани;
- 5) аллергическая реакция на компоненты сплава.

2.2. Методы исследования пациентов с сужением верхней челюсти

2.2.1. Клинические методы обследования пациентов

Протокол клинического обследования пациентов детского и подросткового возраста включал детализированный сбор медицинского и стоматологического анамнеза, выявление наличия парафункциональных привычек, анализ типа физиологического дыхания, уточнение данных о предыдущем ортодонтическом лечении или лечении у оториноларинголога и его результатах.

Внешний осмотр базировался на оценке лицевых пропорций и морфологии, анализе выраженности носогубных и подбородочных складок, определении глубины средней трети лица, выявлении асимметрий и девиаций подбородочного отдела. Диагностика миофункциональных нарушений заключалась в оценке компетентности смыкания губ, наличии симптома "наперстка", паттернов артикуляции языка, анализа речеобразования, дыхательного стереотипа, жевательной эффективности, глотательного акта, динамики открывания/закрывания рта. При выявлении

комплексных нарушений назначались междисциплинарные консультации с привлечением оториноларинголога, логопеда, миофункционального терапевта, психолога.

В ходе клинического обследования проводилась детальная оценка морфофункционального состояния полости рта, включающая анализ состояния слизистой оболочки (цвет, увлажненность, патологические изменения), характеристику десневого края (контур, уровень прикрепления, признаки воспаления), топографию и функциональность мягкотканых прикреплений (уздечки, слизистые тяжи), позиционирование и кинетику губ и языка. Проводили оценку качественного состояния твердых тканей зубов (наличие кариозных поражений, некариозных дефектов), пространственного положения зубов (вестибуло-оральные наклоны, ротационные смещения), а также анализ окклюзионных взаимоотношений, включающий исследование глубины резцового перекрытия, наличие травматических контактов, смещения челюсти ввиду отсутствия физиологической стираемости бугров временных клыков. Оценивали степень выраженности сужения верхней челюсти, наличие дефектов и деформаций зубных рядов, а также проводили клинические функциональные пробы (по Ильиной-Маркосян), в том числе диагностическую пробу по Эшлеру—Битнеру.

Для постановки диагноза использовали классификацию (1990) МГМСУ (ММСИ) чл.-корр. РАМН, проф. Л.С. Персина и классификацию МКБ-10 [16,64,65,66].

2.2.2. Фотометрические методы обследования

В рамках комплексного клинического обследования было реализовано проведение фотопротокола, включающего фотографии лица во фронтальной проекции в естественном положении головы (NHP) с соблюдением параллельности плоскости лица и плоскости объектива, фото с улыбкой в анфас, с пробой "Эмма" (фиксация положения губ в состоянии покоя),

профиль справа и слева (в состоянии покоя и при улыбке), в проекции $\frac{3}{4}$ с обеих сторон (Рисунок 2 а-г).

Интраоральные фотографии во фронтальной проекции при сомкнутых и разомкнутых зубных рядах, правая и левая боковые окклюзионные проекции и жевательные поверхности верхнего и нижнего зубных рядов с применением зеркала. Использовали цифровую зеркальную камеру Canon EOS 750D, макрообъектив Canon EF 100mm f/25, кольцевую макровспышку YongNuo YN-14 EX, стоматологические зеркала Occlusal XL и набор ретракторов для отведения мягких тканей (Рисунок 3 а-в).

По полученным фотографиям проводилась оценка симметрии и гармонии улыбки, выраженность носогубных складок, соотношение зубных и лицевых срединных линий, объем экспозиции фронтальной группы зубов, соотношение с красной каймой губ, пропорциональность лицевых третей, глубина средней зоны лица а также динамика изменений в процессе лечения.





Рисунок 2 - Пациентка А. 6 лет. Фото лица: а, б - в анфас с улыбкой и без; в, г - фото в профиль с улыбкой и без; д, е - фото в $\frac{3}{4}$ с улыбкой и без



Рисунок 3 - Пациентка А. 6 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

2.2.3. Антропометрические методы изучения пропорций лица

В рамках антропометрического анализа проводилась всесторонняя оценка краниофациальных параметров с использованием стандартизированных методов измерения, направленных на выявление отклонений в соотношении анатомических структур лицевого черепа. Анализ включал оценку пространственных взаимоотношений лицевых отделов относительно анатомических плоскостей, расчет морфометрических индексов, выражающих количественные соотношения краниометрических параметров.

Вертикальный анализ лицевых пропорций проводили по методике Garson как процентное соотношение морфологической высоты лица (n-me) и ширины в области скуловых дуг (zy-zy). По показателям этого индекса выделяли следующие типы лица: очень широкое, широкое, среднее, узкое, очень узкое. Помимо этого оценка вертикальных пропорций проводилась путем деления лица на три отдела по следующим мягкотканым параметрам:

1. Лобный (верхний) отдел - от точки tr (trichion) у края волосистой части головы до точки oph (ophrion) — точка пересечения срединно-сагиттальной плоскости с линией, соединяющей надбровные дуги;
2. Носовой (средний) — от точки oph (ophrion) до sn (subnasale) — подносовой;
3. Челюстной (нижний) — от точки sn (subnasale) до me (menton), наиболее нижней точки на нижней поверхности подбородка (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Оценка вертикальных пропорций лица

В норме, при гармоничном развитии лица, отмечается равенство соответствующих отделов. Увеличение носовой (средней) части лица может указывать на изменения в лицевом скелете, связанные с гипертрофией аденоидов и нарушением носового дыхания.

Для определения формы лица применяли морфофациальный лицевой индекс (IFM) Izard равный процентному отношению расстояния от точки пересечения средней линии лица (*oph*) и касательной к надбровным дугам до точки *gn* к ширине лица в области скуловых дуг (*zy—zy*). Индекс Izard G. определяется по формуле:

$$IFM = (oph-gn) : (zy-zy) \times 100$$

Величина индекса соответствующая значениям 104 и более характеризует узкое лицо, от 97 до 103 — среднее, от 96 и меньше — широкое (Рисунок 5).

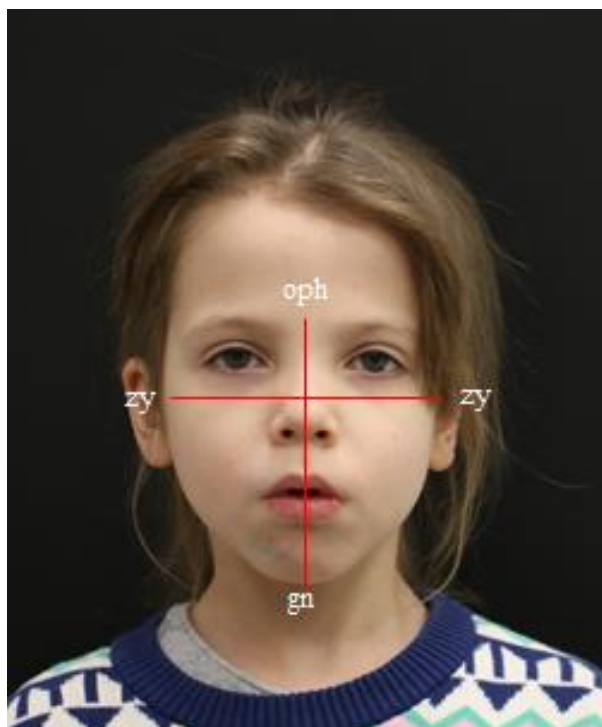


Рисунок 5 – Определение лицевого индекса по Изару

Профиль лица (вогнутый, прямой и выпуклый) определяли в зависимости от соотношения положения точек n , sn и pg . Учитывали положение верхней и нижней губ относительно эстетической плоскости Ricketts (Riccets E-line), проходящей через точку на кончике носа (en) и точку pg . Выступление верхней губы соответствовало выпуклому профилю лица, чаще обусловленному недоразвитием нижней челюсти или чрезмерным развитием верхней челюсти в сагиттальной плоскости. При выступании нижней губы вперед от эстетической плоскости более чем на 2 мм, профиль лица считался вогнутым, что характерно для недоразвития верхней челюсти либо чрезмерного развития подбородочного отдела нижней челюсти (Рисунок 6).



Рисунок 6 – Определение эстетической плоскости по Риккетсу

Для оценки лицевого профиля в сагиттальной проекции и выявления дивергенции лица проводили измерение угла выпуклости мягких тканей по Арнетту [Arnett G.W., 1999]. Данный угол образуется путем пересечения двух линий, одна из которых проводится от точки (gl) до основания верхней губы (sn), а вторая – от этой точки вниз до подбородка (pg). В норме значения этого показателя колеблются от 165 до 175 градусов [13,64,65,66] (Рисунок 7).

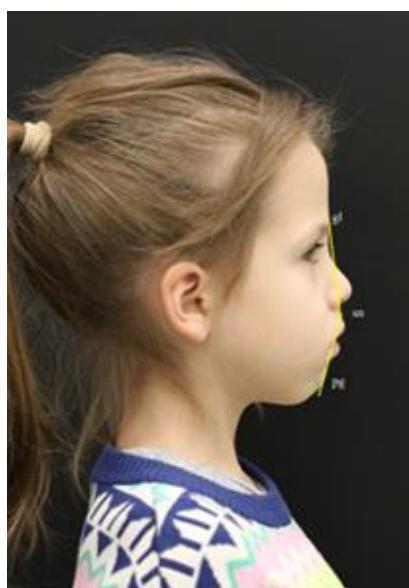


Рисунок 7 – Определение угла выпуклости лица по Арнетту

2.2.4. Антропометрические методы изучения диагностических моделей челюстей

В рамках комплексного обследования всем пациентам проводилось сравнительное изучение гипсовых моделей челюстей на этапе первичной диагностики и после завершения активной фазы ортодонтического лечения. Протокол исследования включал оценку морфологии зубоальвеолярных дуг, определение степени симметрии зубных рядов, выявление аномалий положения и оси наклона зубов, измерение трансверсальных соотношений челюстей. Для выявления нарушений размеров зубной дуги в трансверсальной плоскости применялся метод А. Pont (определение индивидуальной нормы ширины зубного ряда в области премоляров и моляров, используя референтные точки А. Pont, с учетом суммы ширины верхних резцов). В сменном прикусе вместо измерительных точек премоляров точки устанавливались в области дистальных ямочек первых временных моляров на верхней челюсти. Результаты измерений сопоставляли с данными таблицы Linder - Hart (1939) (Рисунок 8).

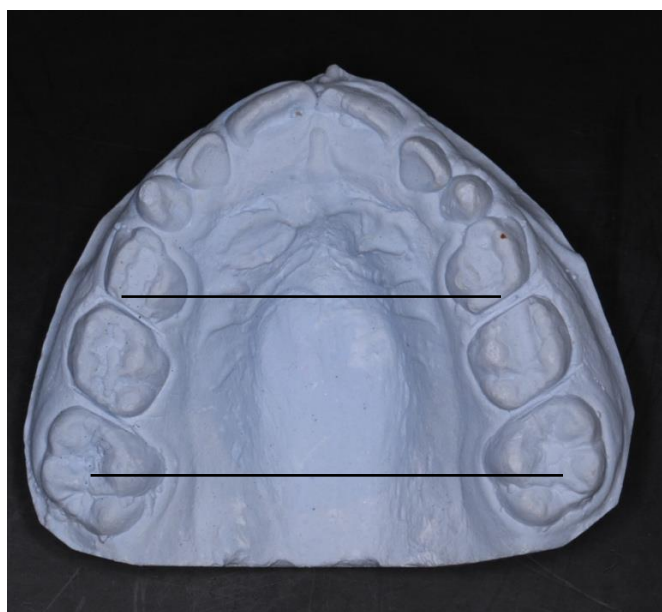


Рисунок 8 – Измерение моделей по точкам Пона

Оценивали сужение апикального базиса челюстей по Н.Г. Снагиной. Локализация измерительных точек: зона переходной складки между корнями клыков и первых премоляров, отступая от десневого края 8 мм. Расчет моделей определялся по следующей формуле:

$$\text{величина апикального базиса (мм)} / \Sigma 12 \text{ зубов} \times 100\%$$

В норме ширина апикального базиса верхней зубной дуги составляет 44%, а нижней - 43% от суммы мезиодистальных размеров 12 постоянных зубов.

Длина переднего отрезка зубной дуги измерялась по методу G. Korkhaus (зависимость между суммой мезио-дистальных размеров 4 верхних резцов и длиной переднего отрезка верхнего зубного ряда). Измерение проводилось параллельно окклюзионной плоскости с использованием точек A. Pont. Корреляционный анализ проводился с табличными данными.

Индекс высоты неба определялся по методике П. Берцбаха (1959). Для этого из середины отрезка, соединяющего точки Пона (задняя ширина верхнего зубного ряда) проводили перпендикуляр к срединному небному шву (рисунок 9). Расчет индекса высоты неба производили по формуле:

$$\text{Индекс высоты неба} = \frac{\text{Высота неба}}{\text{Ширина зубного ряда}} * 100$$

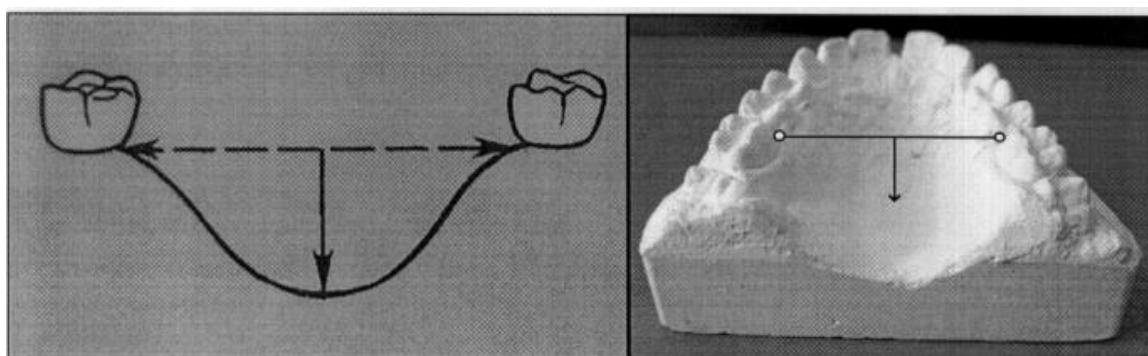


Рисунок 9 – Определение высоты неба по П. Берцбаху

В норме значение индекса высоты нёба у детей 7-12 лет с физиологической окклюзией составляет 32%. Повышение показателя свидетельствует о

наличии высокого небного свода, а его снижение - признак уплощенного неба [52,64,65].

2.2.5. Рентгенологические методы исследования

Все пациенты прошли комплексное рентгенологическое обследование, которое охватывало этапы первичной диагностики, динамического наблюдения в ходе ортодонтического лечения, а также финального контроля по его завершении. Ортопантомографию и телерентгенографию головы проводили с помощью цифрового ортопантомографа "ORTHOPHOS XG" (Sirona Dental Systems, Германия). Конусно-лучевой томограф "PLANMECA Pro MAX 3D" (Planmeca Oy, Финляндия) использовали для изготовления КЛКТ- исследований.

Ортопантомографическое исследование включало анализ количества и степени резорбции корней временных зубов, наличие и расположение зачатков постоянных зубов, состояние альвеолярного отростка, симметрия нижней челюсти, дефицит места в зубных рядах, кариозные поражения и их осложнения, аномалии положения зубов (Рисунок 10).



Рисунок 10 – Ортопантомограмма пациента В., 8 лет, с сужением верхней челюсти

Телерентгенографический анализ в боковой проекции давал информацию о соотношении челюстей (в сагиттальном и вертикальном направлении), параметры роста (гипер-, нормо-, гиподивергентный тип), наклон и положение резцов. Исследование, выполненное в прямой проекции, позволило диагностировать наличие скелетной асимметрии, оценить состояние околоносовых пазух, определить проходимость носовых путей и проследить изменения в поперечном направлении в процессе лечения (Рисунок 11).



Рисунок 11 – ТРГ головы в боковой проекции пациента В., 8 лет

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) проводилась дважды: до начала ортодонтического вмешательства и по завершении этапа расширения верхней челюсти. Исследование выполнялось при сохранении естественного положения головы пациента с использованием заранее заданных физико-технических параметров. Применялась система КЛКТ и

панорамной стоматологической визуализации с напряжением на рентгеновской трубке 120 кВ, экспозицией в течение 23 секунд и осуществлением двух полных оборотов консоли на 360°. Область сканирования составляла 14 см в диаметре и 8,5 см по высоте. Для получения объёмной реконструкции (VOI) челюстно-лицевого комплекса выполнялось сшивание томографических данных, с применением производного фильтра, воксельного размера 0,2 мм и режима с повышенной жёсткостью и резкостью изображения.

На полученных реформатах КЛКТ осуществлялась оценка степени минерализации срединного небного шва, состояния и толщины кортикальной пластинки, выявление аномалий положения зубов, а также анализ морфологии и состояния отдельных зубов и элементов височно-нижнечелюстного сустава. Дополнительно изучались анатомические особенности верхнечелюстных пазух, носовых проходов, положение языка, просвет верхних дыхательных путей, а также определялся скелетный возраст пациента.

2.2.6. Методика оценки степени сужения верхней челюсти

Для оценки степени сужения верхней челюсти и полости носа, нами была разработана и использована методика (Патент на изобретение (RU (11) 2 840 238 (13) C1, регистрационный № 2024123310. Название изобретения: «Способ планирования ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти»), основанная на расчете следующих параметров на КЛКТ-исследовании черепа (Рисунок 12,13):

- LrWNC (Lateral Right Wall of the Nasal Cavity) – точка, расположенная на боковой стенке полости носа справа;
- LIWNC (Lateral Left Wall of the Nasal Cavity) – точка, расположенная на боковой стенке полости носа слева;

- NFr (Nasal Floor Right) - точка, расположенная на внутренней нижней поверхности дна нижних носовых ходов справа;
- NFf (Nasal Floor Left) – точка, расположенная на внутренней нижней поверхности дна нижних носовых ходов слева;
- LLMBr (Lateral Limits of Maxillary Base Right) – точка, расположенная в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров слева;
- LLMBf (Lateral Limits of Maxillary Base Left) – точка, расположенная в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров справа;
- PRAr (Palatal Root Apex Right) - точка, расположенная в области вершины небных корней первых моляров справа;
- PRAf (Palatal Root Apex Left) - точка, расположенная в области вершины небных корней первых моляров слева;
- FUr (Furcation of the Upper Molar Right) - точка, расположенная на уровне бифуркации корней верхних первых моляров справа;
- FUf (Furcation of the Upper Molar Left) - точка, расположенная на уровне бифуркации корней верхних первых моляров слева;
- BACr (Buccal Alveolar Crest Right) – наиболее выступающая точка нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти справа;
- BACf (Buccal Alveolar Crest Left) – наиболее выступающая точка нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти слева;
- EWr (External Width Right) – точка в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора справа;
- Ewf (External Width Left) - точка в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора слева;
- AMCr (Apex of the Mesio Buccal Cusp on the Upper Molar Right)- вершина мезиально-щечного бугра первого моляра верхней челюсти справа;

- AMCl (Apex of the Mesio Buccal Cusp on the Upper Molar Left)- вершина мезиально-щечного бугра первого моляра верхней челюсти слева;
- RATMCr (Root Apex of the Temporary Maxilla Canines Right) – точка, расположенная на вершшке корня молочного клыка верхней челюсти справа;
- RATMCl (Root Apex of the Temporary Maxilla Canines Left) – точка, расположенная на вершшке корня молочного клыка верхней челюсти слева;
- TCTMCr (Tubercula Coronae of the Temporary Maxilla Canines Right) – точка, расположенная на вершшке бугра молочного клыка верхней челюсти справа;
- TCTMCl (Tubercula Coronae of the Temporary Maxilla Canines Left) – точка, расположенная на вершшке бугра молочного клыка верхней челюсти слева;

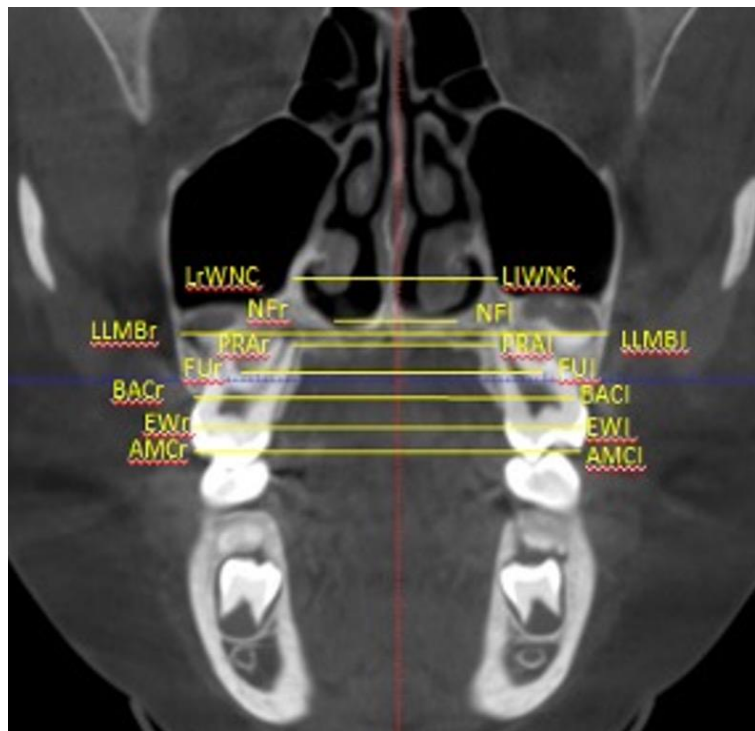


Рисунок 12 – КЛКТ пациента А., 8 лет. Способ расчета степени сужения верхней челюсти и полости носа по предложенным параметрам

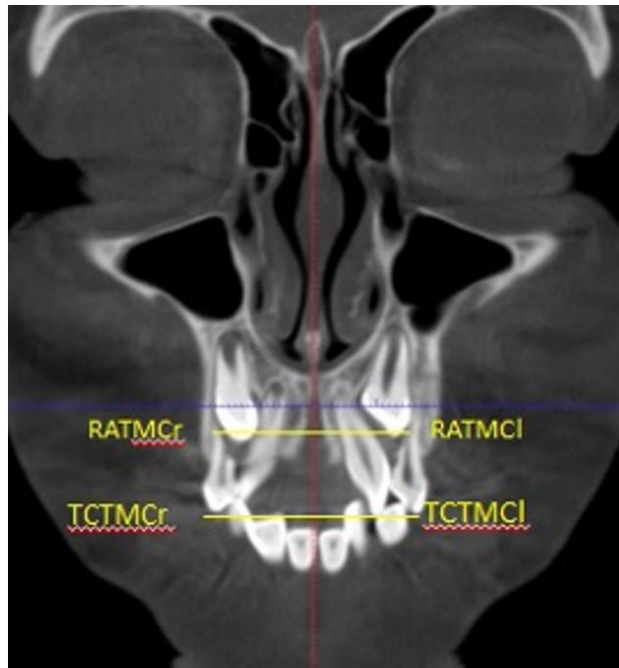


Рисунок 13 – КЛКТ пациента А., 8 лет. Способ расчета степени сужения верхней челюсти на уровне временных клыков по предложенным параметрам

Проводили оценку линейных параметров на основании указанных костных точек для измерения ширины верхней челюсти и полости носа до и после проведенного лечения. Помимо указанных показателей, проводили оценку степени искривления носовой перегородки до и после лечения путем измерения соотношения длины имеющейся перегородки носа к длине прямой линии, проведенной в срединной сагиттальной плоскости и ориентированной в коронарной проекции. Носовая перегородка была прослежена в области задней носовой ости. Трассировка проводилась в коронарной проекции, точки располагали на расстоянии 1–2 мм друг от друга (Рисунок 14). Показатель рассчитывался по «степени извилистости» перегородки, как отношение длины кривой к длине воображаемой линии в срединной сагиттальной плоскости, выражался формулой:

$$\begin{aligned}
 & \text{СИ} = \\
 & \frac{\text{L фактическая}}{\text{L нормальная}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

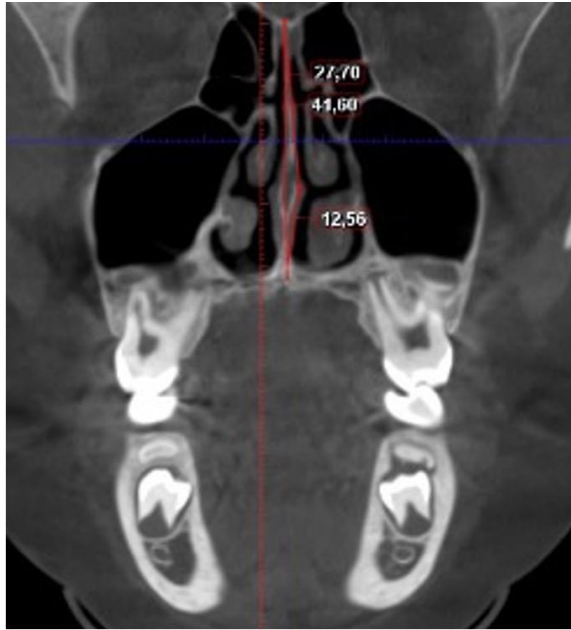


Рисунок 14 – КЛКТ пациента А., 8 лет. Оценка степени искривления носовой перегородки

Предложенные диагностические параметры позволяют объективно оценить степень сужения верхнечелюстной кости, пространственные характеристики полости носа, а также выраженность искривления носовой перегородки как до начала ортодонтического лечения, так и после его завершения. Оценка проводилась на различных уровнях костных структур, что обеспечивало всесторонний подход к анализу изменений.

2.2.7. Методика оценки стадий формирования срединно-небного шва (F. Angelieri et al)

Для определения стадии формирования срединного небного шва использовались данные конусно-лучевой компьютерной томографии, выполненной в аксиальной проекции на до- и послеортодонтических этапах. Диагностическая интерпретация стадий минерализации осуществлялась на основе классификации, предложенной F. Angelieri.

Согласно полученным данным, стадия А чаще встречается в период с 5 до 10 лет, стадия В чаще всего регистрировалась у пациентов до достижения 12-

летнего возраста, однако в ряде случаев она выявлялась и у подростков старше 12 лет, вплоть до 18 лет. Стадия С, напротив, преобладала в возрастной группе от 12 до 18 лет, но отдельные случаи её наличия отмечались и у детей младшего возраста (9–10 лет). У участников исследования в возрасте от 6 до 12 лет ни в одном случае не было зафиксировано полного слияния срединного небного шва. При этом стадии D и E в рамках проведённого наблюдения не были обнаружены. [89] (см. Рисунок 1).

2.2.8. Анкетирование

Анкетирование родителей пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, проводили в отделении клинической и госпитальной ортодонтии «ФГБУ НМИЦ ЦНИИСиЧЛХ МЗ РФ» с помощью русскоязычной версии общего опросника качества жизни Oral Health – Related Quality of Life (OHRQoL).

Специально разработанный анкетный инструментарий включал 13 пунктов, сгруппированных в 4 ключевых домена:

1. Физиологический статус (вопросы 1-5):
 - Оценка соматических жалоб
 - Анализ функциональных ограничений
 - Выявление ночного храпа как маркера назальной обструкции
2. Психоэмоциональное состояние (вопрос 6):
 - Определение уровня тревожности
 - Оценка эмоционального фона
3. Социальная адаптация (вопросы 7-9):
 - Анализ коммуникативных навыков
 - Оценка межличностных взаимодействий
4. Семейные взаимоотношения (вопросы 10-13):
 - Изучение внутрисемейной динамики

- Оценка родительской удовлетворенности

Система балльной оценки:

- Диапазон оценок: 1-4 балла за каждый позитивный ответ

- Общий максимальный балл: 52 (Рисунок 15)

Таким образом оценивалось качество жизни, мониторинг физического развития ребенка, а также выявление косвенных признаков респираторных нарушений до и после активного этапа лечения.

№ вопроса	Вопрос	Ответ				
		0 балл. – никогда	1 балл. – очень редко	2 балл. – редко	3 балл. часто	4 балл. очень часто
физический дискомфорт и функциональные нарушения						
1.	Как часто ваш ребенок испытывает дискомфорт в зубах, полости рта и челюстях?					
2.	Как часто ваш ребенок испытывает сложности при употреблении горячих и холодных напитков из-за стоматологических проблем?					
3.	Как часто ваш ребенок испытывает дискомфорт при приеме пищи из-за стоматологических проблем?					
4.	Как часто ваш ребенок не может спать из-за стоматологических проблем?					
5.	Как часто ваш ребенок затрудняется произносить какие-либо слова из-за стоматологических проблем?					
эмоциональное благополучие ребенка						
6.	Как часто ваш ребенок расстраивается или становится раздражительным из-за стоматологических проблем?					
социальное благополучие ребенка						
7.	Как часто ваш ребенок не может улыбаться и общаться с другими детьми из-за стоматологических проблем?					
8.	Как часто ваш ребенок избегает общения с другими детьми из-за стоматологических проблем?					
9.	Как часто ваш ребенок не посещает детский сад, подготовительную школу или школу из-за стоматологических проблем?					
семейное благополучие ребенка						
10.	Как часто вы или член вашей семьи были расстроены из-за стоматологических проблем у вашего ребенка или из-за лечения имеющихся у него стоматологических заболеваний?					
11.	Как часто вы или член вашей семьи чувствовали себя виноватыми из-за стоматологических проблем или лечения зубов у вашего ребенка?					
12.	Как часто вы или другой член вашей семьи брали выходной из-за стоматологических проблем у вашего ребенка?					
13.	Как часто у вашего ребенка отмечали стоматологические проблемы или возникала необходимость в лечении, на которые затрачивались большие суммы из бюджета вашей семьи?					

Рисунок 15 - Анкета оценки качества жизни детей для родителей

2.3. Материал и методы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти.

На основании полученных клинико-рентгенологических данных была проведена оценка степени сужения верхней челюсти у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы в период смены зубов. Лечение

заключалось в расширении зубных дуг, апикального базиса, создании места для установки зубов в правильное положение. Выбор тактики фиксации ортодонтической аппаратуры осуществлялся с учётом комплекса диагностических критериев, включая стадию минерализации срединного небного шва, скелетный возраст пациента, выраженность сужения верхней челюсти, наличие или отсутствие опорных зубов, а также степень резорбции корней указанных зубов.

2.3.1. Лечение с помощью расширяющих аппаратов с различным типом фиксации

Первой группе исследования ортодонтическое лечение проводилось при помощи несъемных механически действующих аппаратов (RPE) для расширения зубных рядов: аппарат Бидермана, Марко-Росса с целью расширения верхней челюсти путем раскрытия срединного небного шва и других шовных соединений верхней челюсти.

Алгоритм ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти с помощью несъемных аппаратов:

Начальный этап лечения носил клинический характер и включал в себя снятие слепков, изготовление гипсовых моделей челюстей, определение конструкции планируемого ортодонтического аппарата, а также, при необходимости, установку сепарационных колец на опорные зубы.

Далее следовал лабораторный этап изготовления аппарата, длительностью от 7 до 14 дней, включающий в себя разработку и утверждение дизайна будущего аппарата с врачом и непосредственно изготовление аппарата с помощью технологии лазерного селективного спекания либо аналоговым способом.

Ортодонтический аппарат с зубной опорой был сконструирован на основе расширяющего винта типа Hyrex с диапазоном активации 9–11 мм. От

базисной части аппарата отходили отростки, фиксируемые на временных молярах 5.5 и 6.5 посредством ортодонтических колец. Дополнительная стабилизация конструкции обеспечивалась опорными дужками, направленными к клыкам 5.3 и 6.3, что способствовало более равномерному распределению усилия и симметричному расширению зубной дуги. Для повышения ретенционных свойств устройства внутренние поверхности колец предварительно обрабатывались с созданием искусственной шероховатости (Рисунок 16).



Рисунок 16 – Аппарат Хааса в полости рта в день фиксации

В день фиксации ортодонтической конструкции проводилась первичная активация винтового механизма на один полный оборот. После установки родителям пациента предоставлялись подробные рекомендации по уходу за аппаратом, его использованию и соблюдению назначенного режима активации. Последующая активация осуществлялась ежедневно по $\frac{1}{4}$ оборота, преимущественно за 1,5–2 часа до отхода ко сну, что эквивалентно расширению на 0,225 мм в сутки. Контрольный осмотр был запланирован через 21 день после начала активационного этапа. При наличии выраженной

скученности зубов или недостаточности достигнутого расширения врачом принималось решение о продлении фазы активации ещё на 7 суток.

После завершения периода активации производили стабилизацию расширяющего винта композитным материалом, после чего аппарат удерживался в полости рта в неактивном состоянии и использовался в качестве ретенционного аппарата на срок 6-8 месяцев для осуществления ремоделирования костной ткани и стабилизации полученного расширения.

Алгоритм ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти с помощью аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации:

Во второй исследуемой группе ортодонтическое лечение проводилось с применением несъёмных аппаратов расширяющего действия (RPE), обладающих механическим воздействием и фиксируемых с помощью внутрикостной либо комбинированной (гибридной) опоры.

Начальный клинический этап включал снятие оттисков, изготовление гипсовых моделей челюстей и выбор оптимальной конструкции расширяющего аппарата. После проведения интраорального сканирования создавалась цифровая 3D-модель зубных рядов, на основе которой разрабатывался дизайн ортодонтической конструкции. Одновременно осуществлялся её анализ и планирование положения миниимплантатов с применением хирургического шаблона, созданного по технологии трёхмерного моделирования. Совмещение данных сканирования и результатов конусно-лучевой компьютерной томографии позволило точно определить оптимальные участки для установки имплантатов. Проектирование и анализ осуществлялись с использованием CAD-системы Exocad («Exceed GmbH», «Align Technology»), предназначенной для автоматизированного 3D-моделирования. Затем производили установку миниимплантатов, повторное сканирование и изготовление аппарата методом селективного лазерного спекания. (Рисунок 17-19).

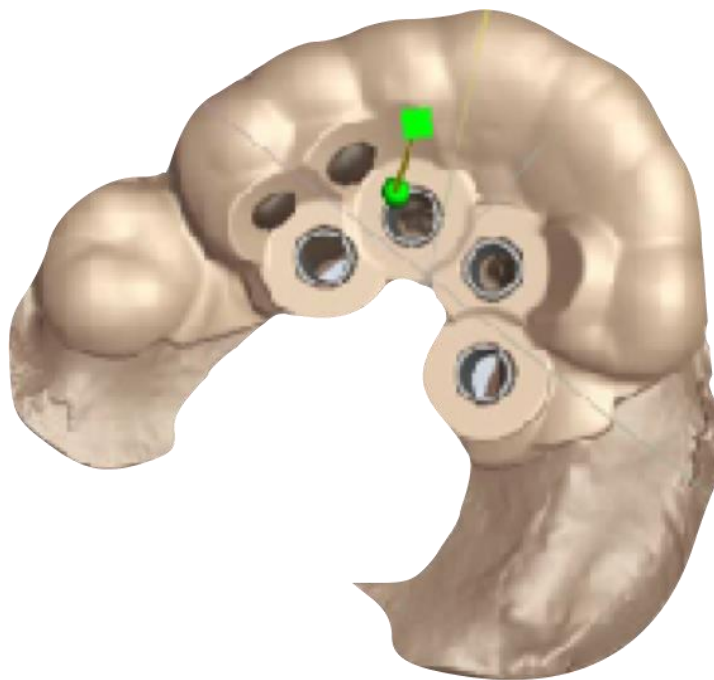


Рисунок 17 – Навигационный шаблон

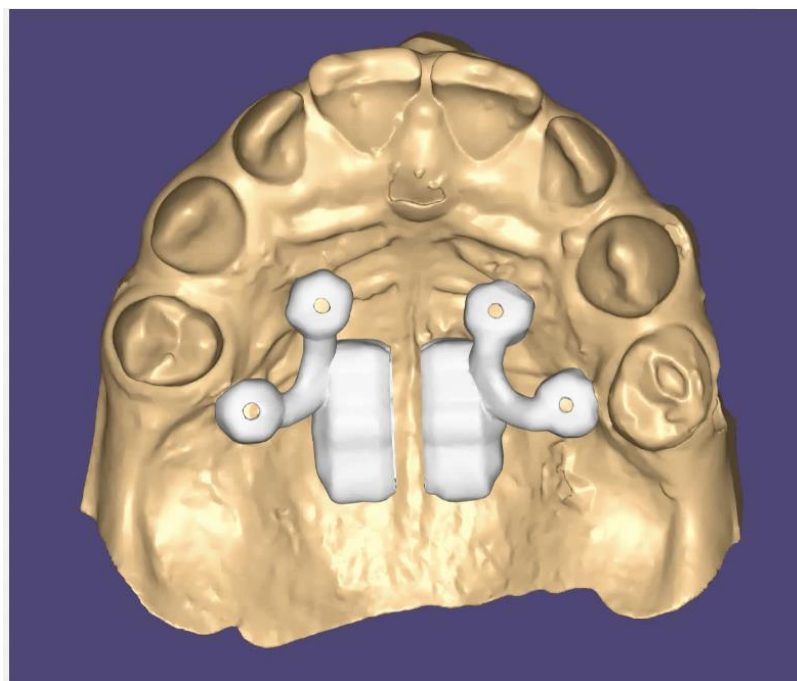


Рисунок 18 –Аппарат с внутрикостной фиксацией

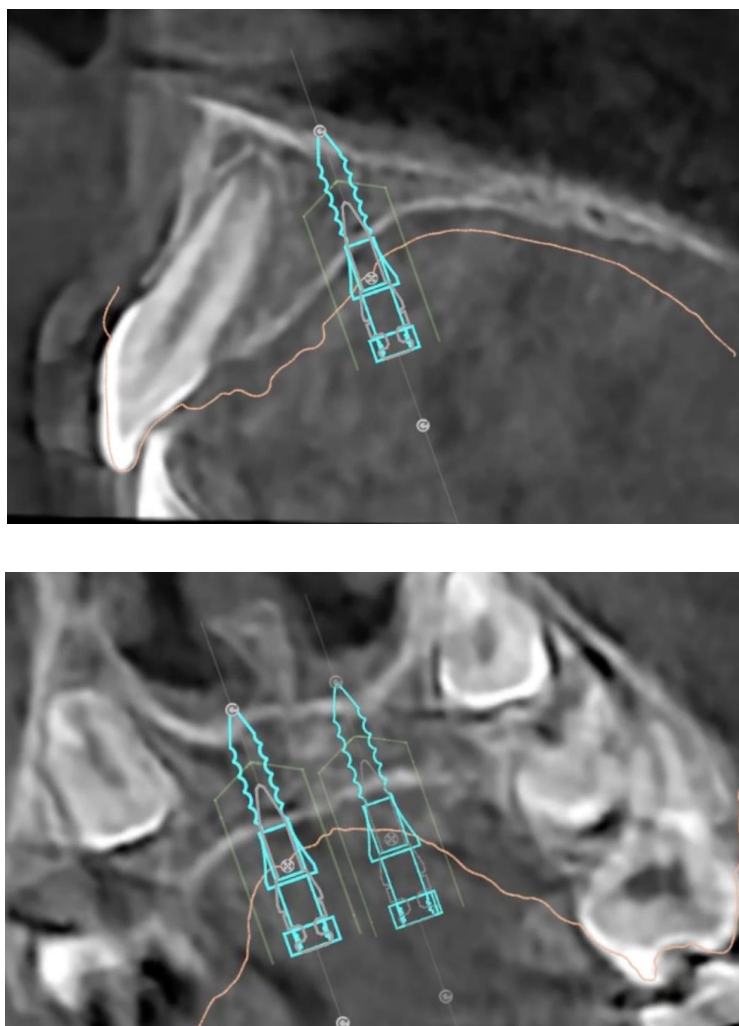


Рисунок 19 – Расположение мини-имплантатов на КЛКТ-снимке

Конструкция аппарата с опорой на кортикальную кость включала четыре жестких отростка, соединённых с винтовым механизмом Нугах и анатомически адаптированных к слизистой оболочке полости рта. Установка конструкции выполнялась совместно с хирургом-стоматологом с использованием хирургического навигационного шаблона, что обеспечивало высокую точность позиционирования миниимплантатов. Для фиксации применялись временные ортодонтические миниимплантаты марки «Турбо» (производство: «Ортодонт-Элит», Россия) с длиной от 9,11,13,15 мм, в зависимости от характеристик костной ткани пациента. Использовали технику “Pin First”, так как она позволяет избегать давления аппаратом на небо, воспаления и некроза слизистой оболочки неба в области аппарата.

Ввиду изготовления аппарата по индивидуальной 3D модели пациента отсутствовала необходимость предварительной фиксации сепарационных колец на опорные зубы.

Режим активации такой же, как и на аппаратах с назубным типом фиксации - $\frac{1}{4}$ оборота 1 раз в сутки преимущественно за 2 часа до сна. После завершения периода активации производили изоляцию расширяющего винта композитным материалом, после чего аппарат удерживался в полости рта в неактивном состоянии и использовался в качестве ретенционного аппарата на срок 6-8 месяцев для осуществления ремоделирования костной ткани и стабилизации полученного расширения (Рисунок 20, 21).

При необходимости нормализации положения зубов, закрытия диастемы с нормализацией ангуляции центральных резцов, далее производилась фиксация несъемной ортодонтической аппаратуры на передние 4 резца и постоянные моляры верхней челюсти. Нивелирование зубов с использованием круглых CuNiTi-проволочных дуг (0,014", 0,016", 0,018"), прямоугольных проволочных CuNiTi-дуг (0,016" x 0,022", 0,018" x 0,025"). Ретенционный период с использованием несъемных ретейнеров и ретенционных аппаратов (эластокорректор/ретенционные пластинки). Применение эластопозиционера «Корректор» профессора Арсениной О.И. в некоторых случаях позволяло избежать установки несъемной ортодонтической техники ввиду конструктивных особенностей аппарата, обеспечивающих направленное прорезывание постоянных зубов в соответствующие углубления окклюзионной поверхности эластокорректора. Преимуществом эластопозиционера является возможность его применения совместно с несъемным аппаратом, что способствует двойной ретенции достигнутого расширения, а также оказывает положительное влияние на тонус мышц (Рисунок 22).

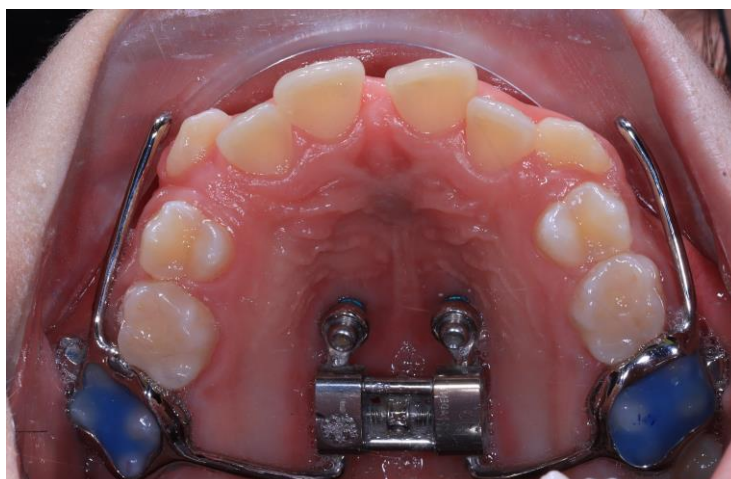


Рисунок 20 - Аппарат с гибридным типом фиксации в полости рта после активации

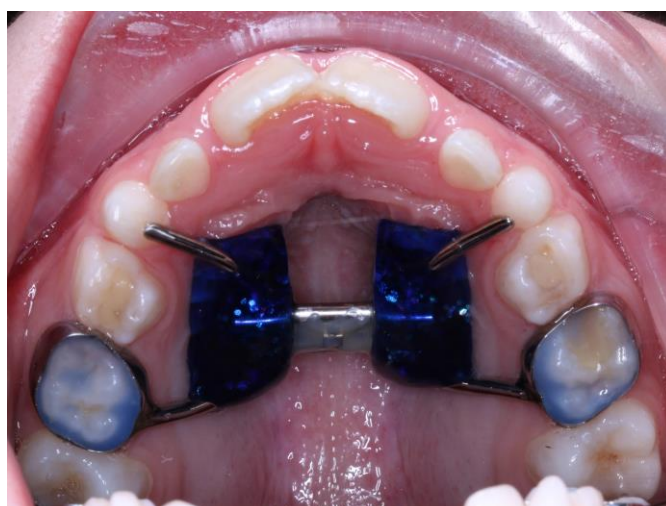


Рисунок 21 – Аппарат Хааса в полости рта после активации



Рисунок 22- Применение эластокорректора совместно с несъемным расширяющим аппаратом

2.4. Статистические методы исследования

Анализ полученных данных проводился с использованием как параметрических, так и непараметрических методов статистики — в зависимости от характера распределения изучаемых признаков. При соблюдении условий нормальности применялся одновыборочный t-критерий Стьюдента для оценки средних значений. В случаях, когда распределение показателей отклонялось от нормального, использовался одновыборочный непараметрический критерий Вилкоксона для анализа медианных значений.

Оценка клинической значимости в рамках параметрических методов дополнялась расчетом стандартизированного эффекта по Коэну. Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 365 и пакета STATISTICA версии 12. Уровень статистической значимости устанавливался на уровне $p < 0,005$, что согласуется с современными научными подходами, при которых преодоление данного порога рассматривается как минимальное основание для отклонения нулевой гипотезы [95].

В соответствии с актуальными рекомендациями, кроме p-значения, в обязательном порядке проводился расчет стандартизированного эффекта, а также определялись доверительные интервалы для разности между сравниваемыми показателями, что обеспечивало более полную и интерпретируемую статистическую картину. Данная методология обеспечивает надёжность статистических выводов, соответствие современным стандартам научных исследований, возможность комплексной оценки как значимости, так и величины эффектов и минимизацию ошибок первого и второго рода.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты клинического обследования пациентов

При проведении опроса и сборе анамнеза жизни, пациенты и их родители предъявляли следующие жалобы (Рисунок 23):

- неправильный прикус – 54 пациента (90%),
- эстетика улыбки - 48 пациентов (80%),
- скученное положение зубов на верхней и нижней челюсти – 38 пациентов (63,3%),
- затруднение носового дыхания – 52 пациента (86,6%),
- искажение дикции – 23 пациента (38,3%),
- несмыкаемость губ - 29 пациентов (48,3%),
- затруднение при пережевывании пищи – 16 пациентов (26,6%).

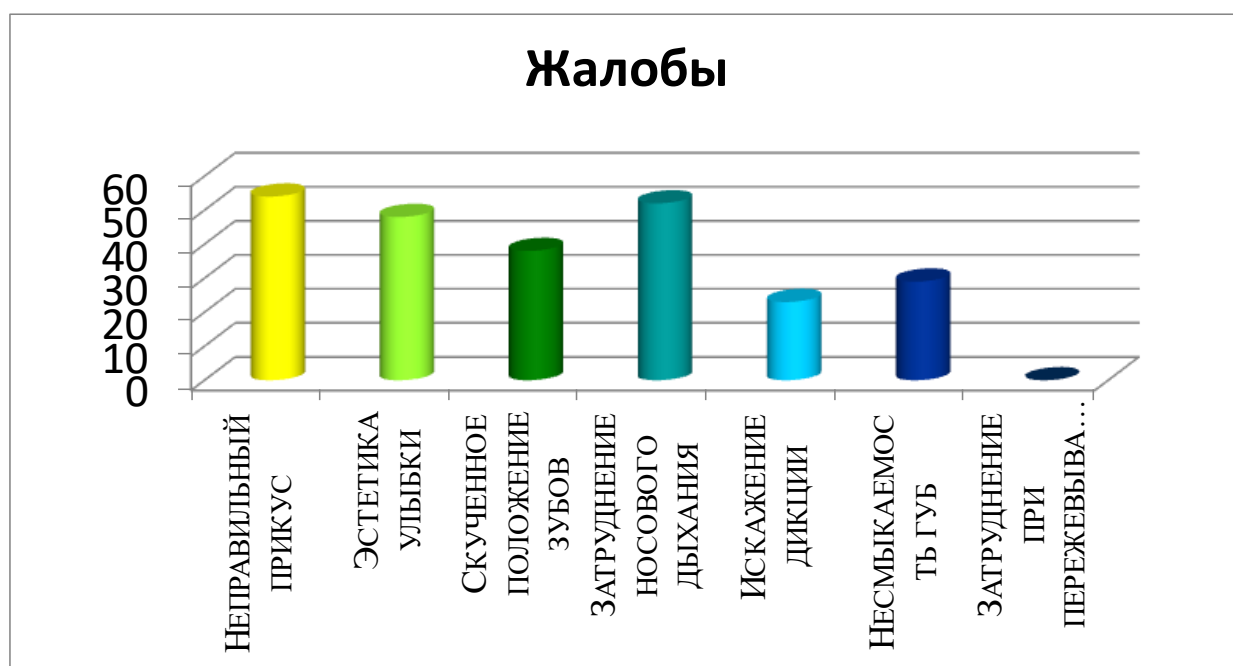


Рисунок 23 - Диаграмма распределения основных жалоб при сборе анамнеза

При внешнем осмотре было выявлено (Рисунок 24):

- уплощение средней трети лица у 24 пациентов (40%),
- укорочение верхней губы у 36 пациентов (60%),
- несмыкаемость губ (симптома «наперстка») у 34 пациентов (56,6%),

- увеличение высоты средней и нижней трети лица, разглаживание носогубных складок у 28 пациентов (46,6%).



Рисунок 24 - Диаграмма распределения основных признаков при внешнем осмотре

При осмотре полости рта было выявлено (Рисунок 25):

- сужение верхней челюсти у 60 пациентов (100%),
- скученное положение зубов у 49 пациентов (81,6%),
- протрузивный наклон резцов на верхней челюсти у 35 пациентов (58,3%),
- несовпадение межрезцовых линий верхнего и нижнего зубного ряда у 24 пациентов (40%),
- односторонний перекрестный прикус у 16 пациентов (26,6%),
- двусторонний перекрестный прикус у 5 пациентов (8,3%),
- нарушение артикуляции, положения языка у 16 пациентов (26,6%),
- аномалия прикрепления уздечки верхней губы у 14 пациентов (23,3%).

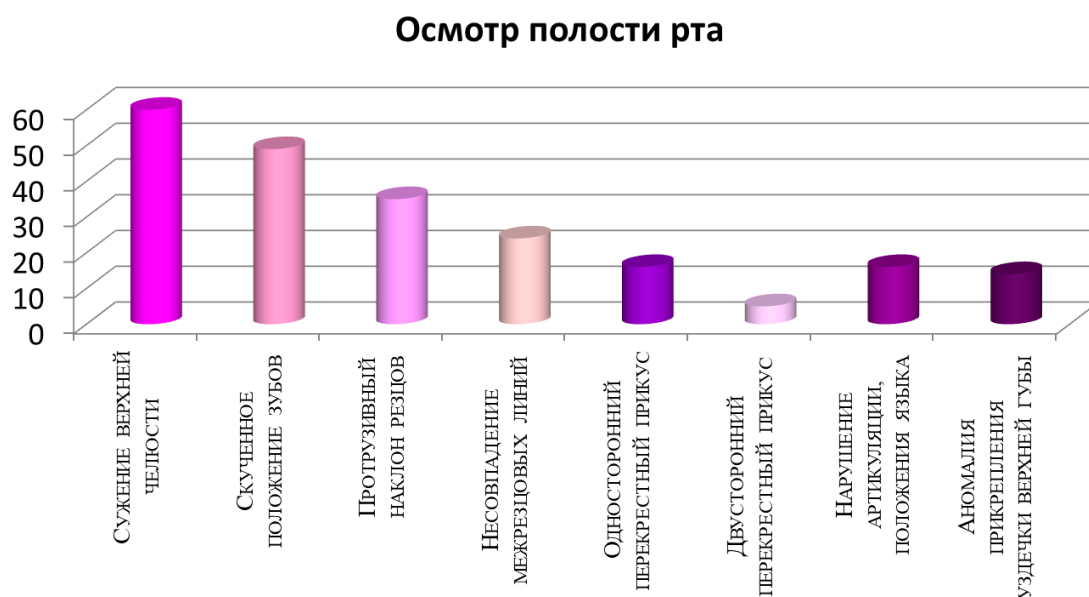


Рисунок 25 - Диаграмма распределения основных признаков при осмотре полости рта

По данным КЛКТ определяли стадию оссификации срединного небного шва. В ходе исследования были получены следующие данные (Рисунок 26):

- у 55% пациентов стадия А (отсутствие либо частичная оссификация),
- у 40% пациентов стадия В (частичная оссификация),
- у 5% пациентов стадия С (неполная оссификация).

В исследование не вошли пациенты со стадией оссификации D (почти полная оссификация) и стадией E (полная оссификация).

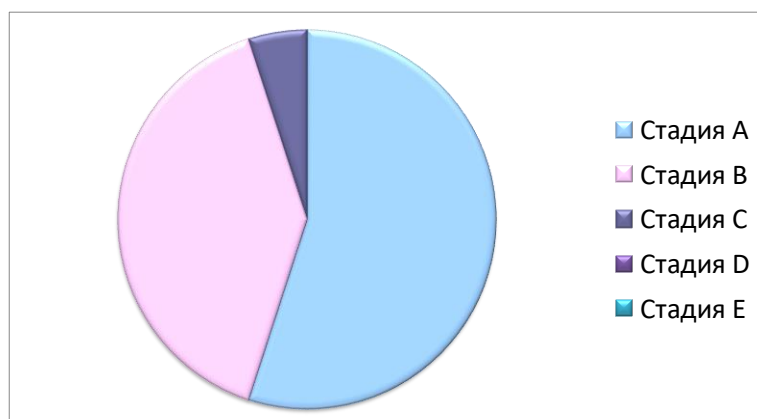


Рисунок 26 - Диаграмма распределения пациентов соответственно стадии созревания срединного небного шва

3.2. Результаты анализа антропометрических исследований контрольно-диагностических моделей до и после лечения

В процессе исследования было проведено изучение 120 пар диагностических моделей зубных рядов пациентов с сужением верхней челюсти до и после лечения. По результатам антропометрического анализа моделей челюстей оценивали степень выраженности сужения верхней челюсти и достигнутый объем расширения по методу Пона, изменения апикального базиса челюстей по Н.Г. Снагиной, изменения длины переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза, а также повторно измеряли высоту свода твердого неба по методике П. Берцбаха. Результаты изменений морфометрических параметров зубной дуги верхней челюсти до и после лечения в первой и второй группе представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Результаты антропометрических исследований ширины верхнего зубного ряда по точкам Пона у детей из основной группы до и после лечения

Группа	Ширина верхнего зубного ряда по точкам Пона в области зубов 1.4, 2.4, 1.6, 2.6 (мм)			
	До лечения	После лечения	Разница	p
I (1.4-2.4)	28,42 ($\pm 1,6$)	32,16 ($\pm 1,6$)	3,7 ($\pm 0,2$)	< 0,05
I (1.6-2.6)	42,66 ($\pm 3,4$)	46,82 ($\pm 2,2$)	4,3 ($\pm 0,2$)	< 0,05
II (1.4-2.4)	30,12 ($\pm 1,4$)	32,86 ($\pm 1,4$)	2,7 ($\pm 0,2$)	< 0,05
II (1.6-2.6)	41,5 ($\pm 3,3$)	44,71 ($\pm 2,5$)	3,2 ($\pm 0,2$)	< 0,05

Изучение ширины верхнего зубного ряда по методу Пона у первой группы обследуемых показало значительные изменения в области ширины премоляров на $3,7 \pm 0,2$ мм и моляров на $4,3 \pm 0,2$ мм (рис.). Во второй группе

обследуемых показатели увеличились на $2,7 \pm 0,2$ мм на уровне премоляров и $3,2 \pm 0,2$ мм на уровне моляров соответственно. Полученные изменения на уровне верхних моляров и премоляров в первой группе были больше, чем во второй, что свидетельствует о большем дентальном отклонении у данных пациентов.

Результаты измерений по методу Снагиной показали наибольшее увеличение ширины апикального базиса верхней челюсти во второй группе пациентов, что было достигнуто при скелетном расширении челюсти. В первой группе также отмечено увеличение данного параметра, но в меньшей степени (Таблица 2).

Таблица 2 – Результаты антропометрических исследований ширины апикального базиса верхней челюсти по Снагиной у детей из основной группы до и после лечения

Группа	Ширина апикального базиса верхней челюсти по Снагиной (мм)			
I	До лечения	После лечения	Разница	p
	36,15 ($\pm 1,5$)	40,5 ($\pm 2,4$)	4,3 ($\pm 0,5$)	< 0,05
II	39,64 ($\pm 2,6$)	44,69 ($\pm 2,2$)	5 ($\pm 0,5$)	< 0,05

Укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда по методу Коркхауза произошло в обеих группах, в большей степени во второй, ввиду уменьшения протрузивного наклона резцов верхней челюсти, а также изменений в тонусе круговой мышцы рта (Таблица 3).

Лечение с применением расширяющих аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации (II группа пациентов) приблизило

изменение индекса Берцбаха к нормальным значениям (до 32,1 %) (Таблица 4).

Таблица 3 – Результаты антропометрических исследований длины переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза у детей из основной группы до и после лечения

Группа	Длина переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза (мм)			
I	До лечения	После лечения	Разница	p
	22,3(±0,5)	21,8 (±0,8)	- 0,5 (±0,5)	< 0,05
II	20,8 (±1,2)	19,7 (±1,5)	- 1,1 (±0,8)	< 0,05

Таблица 4 – Результаты антропометрических исследований высоты свода твердого неба по Берцбаху у детей из основной группы до и после лечения

Группа	Высота свода твердого неба по Берцбаху (%)			
I	До лечения	После лечения	Разница	p
	34,8(±0,8)	33,9 (±0,8)	-0,9 (±0,5)	< 0,05
II	34,2(±0,6)	32,1(±0,8)	-2,1 (±0,5)	< 0,05

Изучение ширины верхнего зубного ряда по методу Пона у пациентов контрольной группы исследования показало статистически незначимые изменения в области ширины премоляров на 0,46 (±0,2) мм, в области моляров на 1,6 (±0,2) мм (таб.). Полученные изменения на уровне верхних моляров в данной группе свидетельствует о щечном наклоне первых моляров

при применении съемных пластиночных аппаратов с фиксацией кламмеров на зубах 16,26 (Таблица 5).

Таблица 5 – Результаты антропометрических исследований ширины верхнего зубного ряда по точкам Пона у детей из контрольной группы до и после лечения

Группа (контрольная)	Ширина верхнего зубного ряда по точкам Пона в области зубов 1.4, 2.4, 1.6, 2.6 (мм)			
	До лечения	После лечения	Разница	p
III (1.4-2.4)	30,12 ($\pm 0,6$)	30,58 ($\pm 0,6$)	0,46 ($\pm 0,2$)	$> 0,05$
III (1.6-2.6)	41,47 ($\pm 1,4$)	43,13 ($\pm 1,2$)	1,6 ($\pm 0,2$)	$< 0,05$

Результаты измерений по методу Снагиной показали минимальную динамику в изменении параметра ширины апикального базиса верхней челюсти на 0,3 ($\pm 0,5$) мм, что является статистически недостоверным и связано с отсутствием скелетных эффектов при применении съемных расширителей с пластмассовым базисом и кламмерами (Таблица 6).

Таблица 6 – Результаты антропометрических исследований ширины апикального базиса верхней челюсти по Снагиной у детей из контрольной группы до и после лечения

Группа (контрольная)	Ширина апикального базиса верхней челюсти по Снагиной (мм)			
III	До лечения	После лечения	Разница	p
	35,25 ($\pm 1,5$)	35,55 ($\pm 2,4$)	0,3 ($\pm 0,5$)	$> 0,05$

В результате измерений длины переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза у детей контрольной группы исследования было отмечено укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда на $0,6 (\pm 0,5)$ мм, что связано с работой вестибулярной дуги, включенной в конструкцию съемного расширяющего аппарата и коррекцией наклонов верхних резцов (Таблица 7).

Таблица 7 – Результаты антропометрических исследований длины переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза у детей из контрольной группы до и после лечения

Группа (контрольная)	Длина переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза (мм)			
Ш	До лечения	После лечения	Разница	p
	24,5($\pm 0,5$)	23,9 ($\pm 0,8$)	- 0,6 ($\pm 0,5$)	< 0,05

При применении съемных расширяющих аппаратов (контрольная группа исследования) не происходит статистически значимых изменений индекса Берцбаха (Таблица 8).

Таблица 8 – Результаты антропометрических исследований высоты свода твердого неба по Берцбаху у детей из контрольной группы до и после лечения

Группа (контрольная)	Высота свода твердого неба по Берцбаху (%)			
Ш	До лечения	После лечения	Разница	p
	33,3($\pm 0,2$)	33,0 ($\pm 0,2$)	-0,3 ($\pm 0,5$)	> 0,05

3.3. Результаты статистического анализа данных конусно-лучевых компьютерных томограмм черепа пациентов с сужением верхней челюсти до и после лечения

3.3.1. Описательная статистика до и после лечения

Проведена статистическая обработка данных конусно-лучевых компьютерных томограмм черепа пациентов по 11 выбранным показателям до и после лечения. В таблицах ниже представлена описательная статистика 11 показателей пациентов из каждой группы до и после лечения.

1 группа - лечение при помощи несъемных механически действующих аппаратов (RPE) с назубным типом фиксации (Таблица 9).

Таблица 9 - Описательная статистика всех показателей до и после лечения в 1 группе (38 пациентов)

	N	%	Среднее значение	95% доверительный интервал		Median	Minimum	Maximum	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Стандартное отклонение
				от	до						
всего	38	100									
до											
LrWNC-LIWNC (мм)	38	100	26,5	25,8	27,2	27	22,46	30,17	24,8	28,1	2
NFr-NFI	38	100	17,1	16,5	17,8	17	13,16	20,9	15,8	18,6	2
LLMBr-LLMBI (мм)	38	100	53,6	52,2	55	54	47,22	61,19	49,8	56,4	4,2
PRAr-PRAI (мм)	38	100	36,1	34,8	37,5	35	28	46,33	33,3	37,5	4,1
FUr-Ful	38	100	44,4	43,6	45,2	45	40,06	49,57	42,9	46,6	2,4
BACr-BACI	38	100	56	55,1	57	57	50,23	60,34	53,8	57,7	2,8
EWr-EWI	38	100	55,2	54,3	56,1	55	50,94	62,13	53,1	56,4	2,7

AMCr – AMCI	38	100	52,4	51,5	53,2	52	48,6	58,76	50,6	53,7	2,6
RATMC r – RATMC (мм)	38	85	34	32,8	35,1	33	28,55	40,7	31,2	37,1	3,6
TCTMC r – TCTMC (мм)	38	85	35,8	34,8	36,8	35	30,74	41,12	33,1	39	3
СИ (%)	38	100	104,3	104	105	104	100	108	103	106	2
после											
LrWNC- LIWNC ь (мм)_пос ле	38	100	29,1	28,4	29,8	29	25,08	33,52	27,3	30,8	2,2
NFr – NFI _после	38	100	19,9	19,2	20,6	20	16,08	23,73	18,6	21,5	2,1
LLMBr – LLMBI (мм)_пос ле	38	100	56,2	54,8	57,6	56	49,04	64,86	53,1	59,5	4,2
PRAr – PRAI (мм)_пос ле	38	100	39	37,6	40,4	38	32,9	49,99	36	40,6	4,2
FUr – Ful_посл е	38	100	46,6	45,7	47,4	46	42,6	52,77	44,6	48,7	2,6
BACr – BACI _после	38	100	58,7	57,7	59,6	59	53,28	63,86	56	60,8	3
EWr – EWI _после	38	100	58,1	57,1	59,2	58	53,15	65,77	55,9	59	3
AMCr – AMCI_п осле	38	100	55,2	54,4	56,1	55	50,42	62,52	53,8	55,7	2,6
RATMC r – RATMC (мм)_пос ле	38	100	35,3	34,1	36,5	35	29,05	41,55	32,3	38,2	3,6

ТСТМС r ТСТМСI (мм)_пос ле	38	100	37,9	37	38,9	37	33,24	44,14	35,4	40,2	2,9
СИ (%)_пос ле	38	100	99,8	99	101	100	95	106	98	101	2,4

Во второй группе пациентов лечение проведено при помощи несъемных механически действующих аппаратов (RPE) с гибридным и внутрикостным типом фиксации (Таблица 10).

Таблица 10 - Описательная статистика всех показателей до и после лечения во 2 группе (22 пациента)

0	N	%	Сре днее знач ение	95% доверит интервал		Me dia n	Mini mum	Maxi mum	Ниж ний квар тиль	Верх ний квар тиль	Станд отклон ение
				от	до						
всего	22	100									
до	22										
LrWNC- LIWNC б (мм)	22	100	27,7	26,3	29	26	23,1	34,38	25,9	29,3	3,1
NFr – NFl	22	100	16,5	15,4	17,7	15	12,9	22,17	14,7	17,4	2,6
LLMBr – LLMBI (мм)	22	100	54,4	53,3	55,6	54	50,39	58,8	51,9	56,4	2,6
PRAr – PRAI (мм)	22	100	39,3	35,9	42,8	36	30,18	53,28	33,7	44,6	7,7
FUr – Ful	22	100	46,2	44,4	48,1	45	40,4	53,72	42,9	48,4	4,2
BACr – BACI	22	100	57,2	55,7	58,7	58	49,92	63,84	55,3	59,1	3,4
EWр – EWI	22	100	56,2	55,3	57,2	56	52,63	60,76	54,9	57,3	2,1
AMCr – AMCI	22	100	53,3	52,2	54,5	53	49,2	58,38	51,1	55,5	2,6
RATMCr – RATMCI (мм)	22	59,1	33,8	31,7	35,9	34	29,19	39,59	30,6	35,5	3,5

TCTMCr - TCTMCI (мм)	22	59,1	35,1	33	37,3	34	31,45	42,12	32,6	36,1	3,6
СИ (%)	22	100	106, 3	105	107	106	103	109	105	108	1,8
после											
LrWNC- LIWNC (мм)_после	22	100	30,1	28,7	31,6	29	24,83	36,81	27,8	31,4	3,3
NFr – NFI _после	22	100	19,2	17,9	20,6	19	15,62	26,18	16,7	20,6	3,1
LLMBr – LLMBI (мм)_после	22	100	56,6	55,6	57,5	56	53,03	61,41	55,2	58,1	2,2
PRAr - PRAI (мм)_после	22	100	42,6	39,1	46,1	40	32,18	58,78	37,3	46,1	7,9
FUr – Ful_после	22	100	48,4	46,8	50,1	48	43,04	56,93	45,6	50	3,8
BACr – BACI _после	22	100	59,8	58,4	61,2	60	54,74	65,88	57,4	62,2	3,2
EWr –EWI _после	22	100	58,5	57,3	59,7	58	53,52	63,09	56,5	61,4	2,7
AMCr – AMCI_после	22	100	56,8	55,4	58,2	57	50,33	62,53	54,3	59,3	3,1
RATMCr – RATMCI (мм)_после	22	54,5	35,5	33,1	37,8	35	31,21	42,19	32,3	38,9	3,7
TCTMCr - TCTMCI (мм)_после	22	54,5	38	35,6	40,3	37	33,61	44,89	35	40,8	3,7
СИ (%)_после	22	100	100	99,1	101	100	97	104	98	102	2

В третьей группе (контрольная) пациентов лечение проведено при помощи съемных расширяющих аппаратов (Таблица 11).

Таблица 11 - Описательная статистика всех показателей до и после лечения в 3 (контрольной) группе (20 пациентов)

	N	%	Сред нее значе ние	95% доверит интервал		Med ian	Mini mum	Maxi mum	Ниж ний квар тиль	Вер хний квар тиль	Станд отклон ение
				от	до						
всего	20	100									
до	20										
LrWNC- LIWNC ь (мм)	20	100	25,7	24,8	26,5	25	22,89	30,33	24,3	26,6	1,9
NFr – NFI	20	100	15,8	14,9	16,8	16	11,8	20,15	14,5	16,8	2
LLMBr – LLMBI (мм)	20	100	54,1	53,4	54,9	54	51,63	57,24	52,7	55,5	1,7
PRAr - PRAI (мм)	20	100	40,3	37	43,7	38	31,2	52,67	35	45,8	7,1
FUr – Ful	20	100	47,4	45,7	49,2	46	42,44	55,19	45	49,4	3,8
BACr – BACI	20	100	56,1	54,5	57,7	57	50,28	60,39	53,8	58,6	3,4
EWr -EWI	20	100	55,9	54,6	57,2	55	51,44	61,56	54,2	58,7	2,8
AMCr – AMCI	20	100	54,5	53,6	55,5	55	48,11	58,22	54,1	55,4	2
RATMCr – RATMCI (мм)	20	100	32,8	31,8	33,7	32	29,48	36,38	31,3	34,2	2,1
TCTMCr – TCTMCI (мм)	20	100	34,3	33,3	35,3	34	31,25	39,32	32,7	35,4	2,1
СИ (%)	20	100	102,4	101	104	103	98	107	100,5	104	2,5
после	20										
LrWNC- LIWNC ь (мм)_после	20	100	25,9	25	26,8	26	23,13	30,93	24,5	27	1,9
NFr – NFI _после	20	100	16	15,1	17	16	12	20,79	14,8	16,9	2,1
LLMBr – LLMBI (мм)_после	20	100	54,6	53,8	55,4	55	51,96	57,69	53	56,2	1,7
PRAr - PRAI (мм)_после	20	100	40,8	37,5	44,2	38	31,88	52,84	35,6	46,3	7,2

FUr Ful_после	20	100	48,3	46,5	50	47	42,74	56,35	45,6	50,3	3,8
BACr – BACI _после	20	100	56,9	55,4	58,4	58	51,28	61,43	54,8	59,3	3,3
EWr –EWI _после	20	100	56,7	55,4	58	56	52,73	61,68	54,8	59,4	2,8
AMCr – AMCI_после	20	100	55	54,1	55,9	55	48,97	58,73	54,7	55,7	1,9
RATMCr – RATMCI (мм)_после	20	100	34,3	33,4	35,2	35	30,7	37,82	32,9	35,5	1,9
TCTMCr – TCTMCI (мм)_после	20	100	35,2	34,2	36,2	35	32,14	40,22	33,7	36,3	2
СИ (%)_после	20	100	102,1	101	103	103	98	106	100	104	2,4

Сравнение связанных групп пациентов до и после лечения проводилось с применением непараметрического V-критерия Уилкоксона-Манна-Уитни и соответствующих ему уровней значимости p для каждого признака для сравнения связанных групп пациентов. Результаты были представлены в форме таблиц.

Сравнительная характеристика 1 и 2 групп исследования представлена в Таблице 12.

Таблица 12 - Результаты расчета парных t -критерия Стьюдента и W -критерия Уилкоксона для зависимых выборок (до и после лечения) в 1 и 2 группах исследования

	1	2				
	группа	группа				
	средн 1 группа	средн 2 группа	p Стьюдент	станд откл 1 группа	станд откл 2 группа	Манн- Уитни

LrWNC- LIWNC (мм)	26,5	27,68	0,0756	1,99	3,07	0,3736
NFr – NFI	17,12	16,52	0,3257	2,01	2,63	0,1308
LLMBr – LLMBI (мм)	53,61	54,42	0,4203	4,18	2,6	0,4662
PRAr – PRAI (мм)	36,13	39,33	0,0411	4,15	7,74	0,2002
FUr – Ful	44,42	46,22	0,0375	2,36	4,2	0,2285
BACr – BACI	56,04	57,18	0,17	2,8	3,42	0,1627
EWr –EWI	55,18	56,24	0,1171	2,69	2,09	0,0437
AMCr – AMCI	52,39	53,35	0,1749	2,59	2,64	0,1493
RATMCr – RATMCI (мм)	33,96	33,81	0,8961	3,56	3,52	0,9311
TCTMCr – TCTMCI (мм)	35,81	35,15	0,5199	3,02	3,55	0,3471
СИ (%)	104,26	106,27	0,0002	1,95	1,78	0,0006
после						
LrWNC- LIWNC (мм)_после	29,13	30,12	0,1631	2,16	3,25	0,5046
NFr – NFI _после	19,91	19,24	0,3231	2,14	3,06	0,1195
LLMBr – LLMBI (мм)_после	56,21	56,58	0,7002	4,18	2,16	0,662
PRAr – PRAI (мм)_после	39	42,63	0,0229	4,21	7,86	0,1056
FUr – Ful_после	46,59	48,44	0,0283	2,59	3,75	0,0715
BACr – BACI _после	58,65	59,84	0,1547	2,99	3,19	0,177
EWr –EWI _после	58,15	58,55	0,6154	3,05	2,71	0,4615
AMCr – AMCI_посл е	55,22	56,8	0,0389	2,55	3,14	0,0487

RATMCr – RATMCI (мм)_после	35,31	35,47	0,8963	3,56	3,71	0,9547
TCTMCr – TCTMCI (мм)_после	37,92	37,97	0,9568	2,91	3,69	0,9006
СИ (%)_после	99,82	100,05	0,707	2,39	2,03	0,6675

Сравнительная характеристика 1 группы исследования и контрольной группы представлена в Таблице 13.

Таблица 13 - Результаты расчета парных t-критерия Стьюдента и W-критерия Уилкоксона для зависимых выборок (до и после лечения) в 1 и контрольной группах исследования

	1 группа	Контрольная				
	средн 1 группа	средн контрольная	Р Стьюден т	станд откл 1 групп а	станд откл контрольна я	Манн - Уитн и
LrWNC- LIWNC (мм)	26,5	25,66	0,1247	1,99	1,87	0,1202
NFr – NFI	17,12	15,82	0,0231	2,01	2,01	0,0315
LLMBr – LLMBI (мм)	53,61	54,14	0,5944	4,18	1,66	0,7374
PRAr – PRAI (мм)	36,13	40,31	0,0066	4,15	7,15	0,037
FUr – Ful	44,42	47,41	0,0005	2,36	3,76	0,0053
BACr – BACI	56,04	56,12	0,9272	2,8	3,38	0,7374
EWr -EWI	55,18	55,92	0,3282	2,69	2,8	0,377
AMCr – AMCI	52,39	54,53	0,0021	2,59	2,01	0,0002

RATMCr – RATMCl (мм)	33,96	32,77	0,173	3,56	2,09	0,2803
TCTMCr – TCTMCl (мм)	35,81	34,31	0,0543	3,02	2,11	0,0786
СИ (%)	104,26	102,4	0,0026	1,95	2,46	0,0079
после						
LrWNC- LIWNC (мм)_после	29,13	25,91	0	2,16	1,9	0
NFr – NFI _после	19,91	16,04	0	2,14	2,08	0
LLMBr – LLMBI (мм)_после	56,21	54,61	0,1073	4,18	1,72	0,1126
PRAr – PRAI (мм)_после	39	40,82	0,2281	4,21	7,19	0,8636
FUr – Ful_после	46,59	48,25	0,0538	2,59	3,78	0,1144
BACr – BACI _после	58,65	56,9	0,0445	2,99	3,25	0,1002
EWCr –EWI _после	58,15	58,55	0,6154	3,05	2,71	0,4615
AMCr – AMCI_посл е	55,22	55	0,733	2,55	1,92	0,7998
RATMCr – RATMCl (мм)_после	35,31	34,3	0,2426	3,56	1,86	0,5342
TCTMCr – TCTMCl (мм)_после	37,92	35,2	0,0005	2,91	2,05	0,001
СИ (%)_после	99,82	102,05	0,0013	2,39	2,37	0,0025

Сравнительная характеристика 2 группы исследования и контрольной группы представлена в Таблице 14.

Таблица 14 - Результаты расчета парных *t*-критерия Стьюдента и *W*-критерия Уилкоксона для зависимых выборок (до и после лечения) во 2 и контрольной группах исследования

	2 групп а	Контрольна я				
	средн 2 группа	средн контрольная	Р Стьюден т	станд откл 2 групп а	станд откл контрольна я	Манн - Уитн и
LrWNC- LIWNC (мм)	27,68	25,66	0,0148	3,07	1,87	0,0258
NFr – NFl	16,52	15,82	0,3414	2,63	2,01	0,8109
LLMBr – LLMBI (мм)	54,42	54,14	0,6839	2,6	1,66	0,7818
PRAr – PRAI (мм)	39,33	40,31	0,6734	7,74	7,15	0,6413
FUr – Ful	46,22	47,41	0,3387	4,2	3,76	0,1946
BACr – BACI	57,18	56,12	0,3214	3,42	3,38	0,4729
EWr -EWI	56,24	55,92	0,6772	2,09	2,8	0,4575
AMCr – AMCI	53,35	54,53	0,1127	2,64	2,01	0,0801
RATMcCr – RATMCI (мм)	33,81	32,77	0,2908	3,52	2,09	0,5072
TCTMcCr – TCTMCI (мм)	35,15	34,31	0,4029	3,55	2,11	0,7541
СИ (%)	106,27	102,4	0	1,78	2,46	0
после						
LrWNC- LIWNC (мм)_после	30,12	25,91	0	3,25	1,9	0
NFr – NFl _после	19,24	16,04	0,0003	3,06	2,08	0,0006
LLMBr – LLMBI (мм)_после	56,58	54,61	0,0023	2,16	1,72	0,0056

PRAr - PRAI (мм)_после	42,63	40,82	0,4418	7,86	7,19	0,3781
FUr - Ful_после	48,44	48,25	0,8723	3,75	3,78	0,8898
BACr - BACl _после	59,84	56,9	0,0053	3,19	3,25	0,0122
EWр -EWl _после	58,55	56,7	0,0348	2,71	2,76	0,0294
AMCr - AMCl_посл е	56,8	55	0,033	3,14	1,92	0,0738
RATMCr - RATMCl (мм)_после	35,47	34,3	0,2452	3,71	1,86	0,7115
TCTMCr - TCTMCl (мм)_после	37,97	35,2	0,0101	3,69	2,05	0,0279
СИ (%)_после	100,05	102,05	0,0053	2,03	2,37	0,0095

3.3.2. Графический анализ распределений признаков

На Рисунках 27-37 представлены графически распределения признаков LrWNC- LIWNC (мм), NFr – NFl, LLMBR – LLMBI (мм), PRAr - PRAI (мм), FUr – Ful, BACr – BACl, EWр –Ewl, AMCr – AMCl, RATMCr – RATMCl (мм), TCTMCr - TCTMCl (мм) и СИ (%).

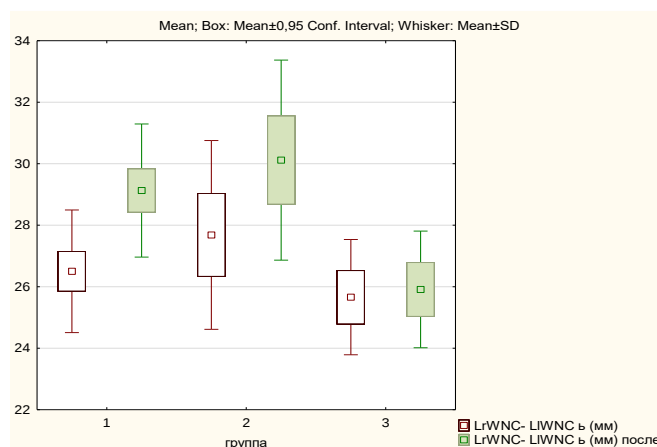


Рисунок 27 - Распределение значений признака LrWNC- LIWNC до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

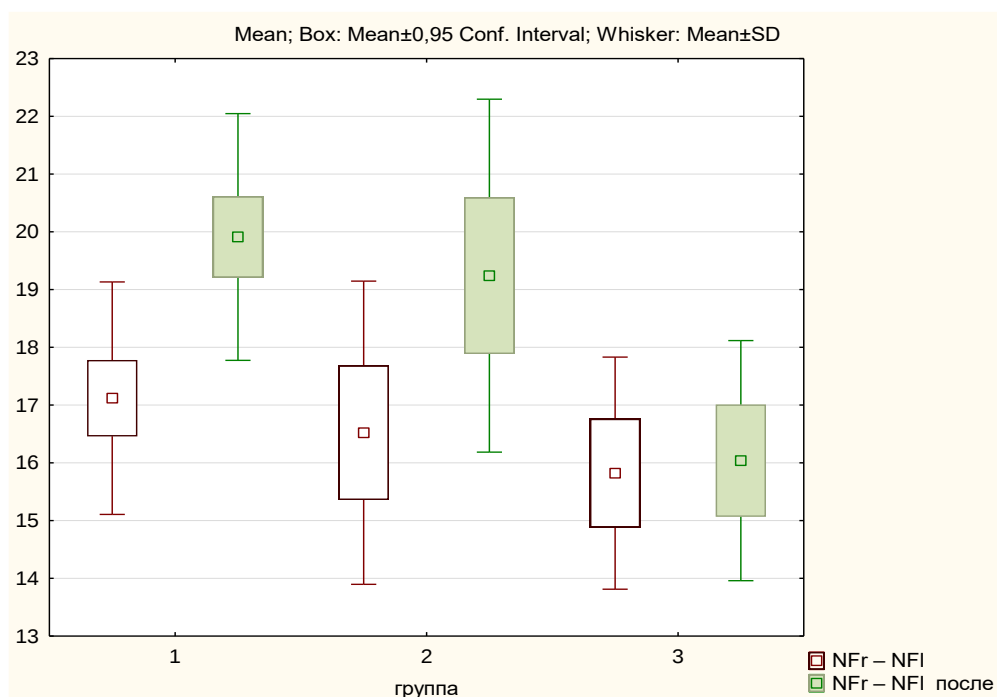


Рисунок 28 - Распределение значений признака *NFr – NFl* до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

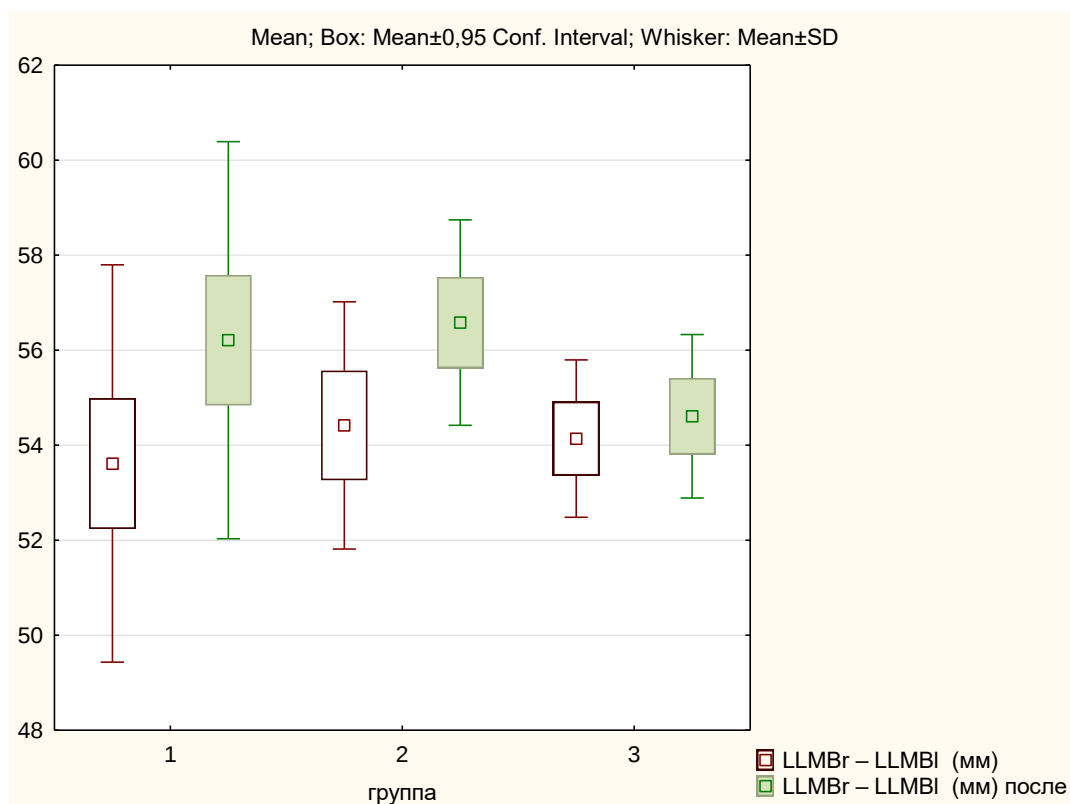


Рисунок 29 - Распределение значений признака *LLMBr – LLMBI* до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

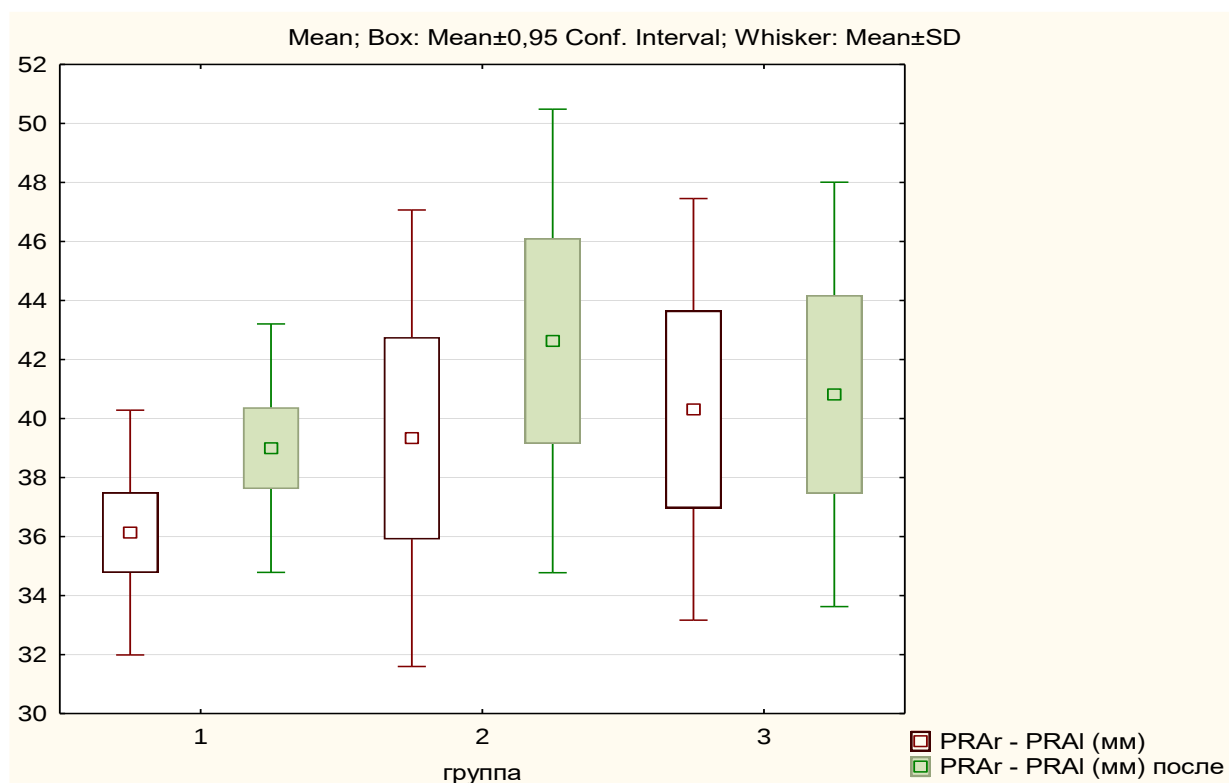


Рисунок 30 - Распределение значений признака PRAr - PRAI до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

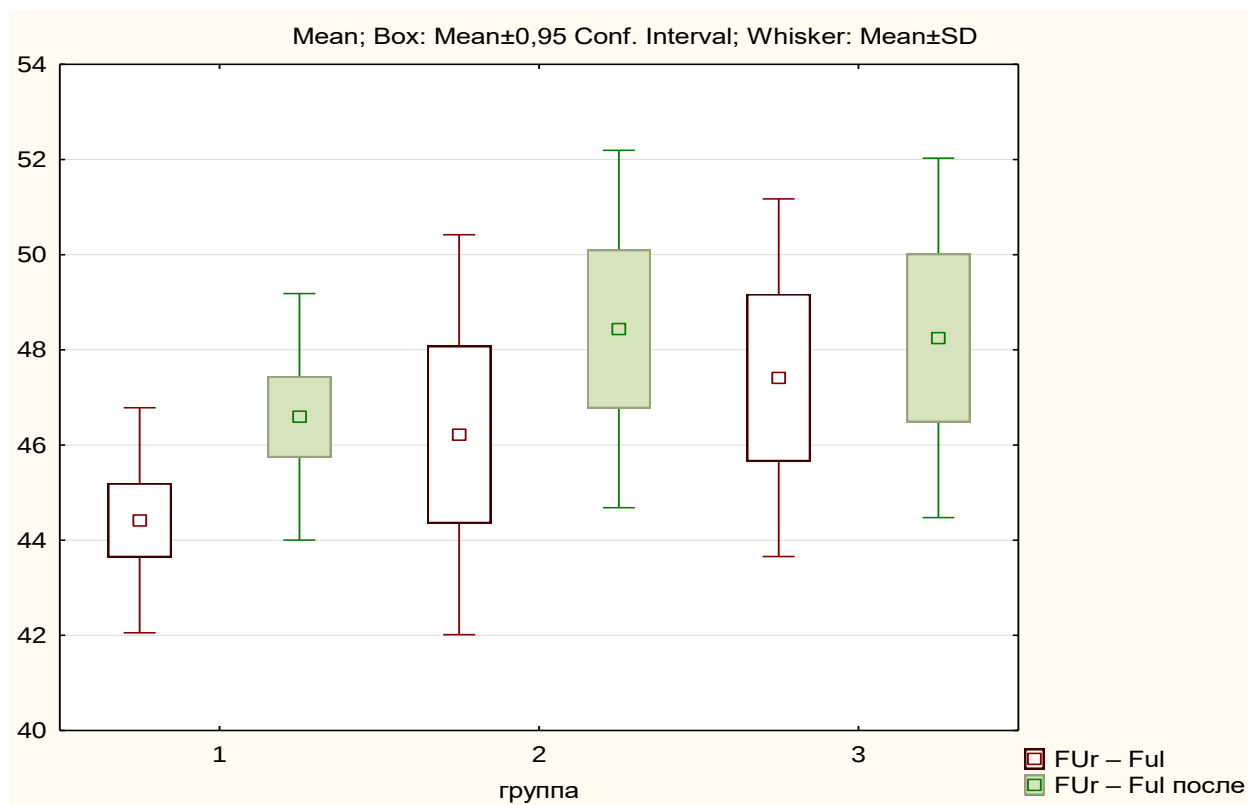


Рисунок 31 - Распределение значений признака FUr - Ful до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

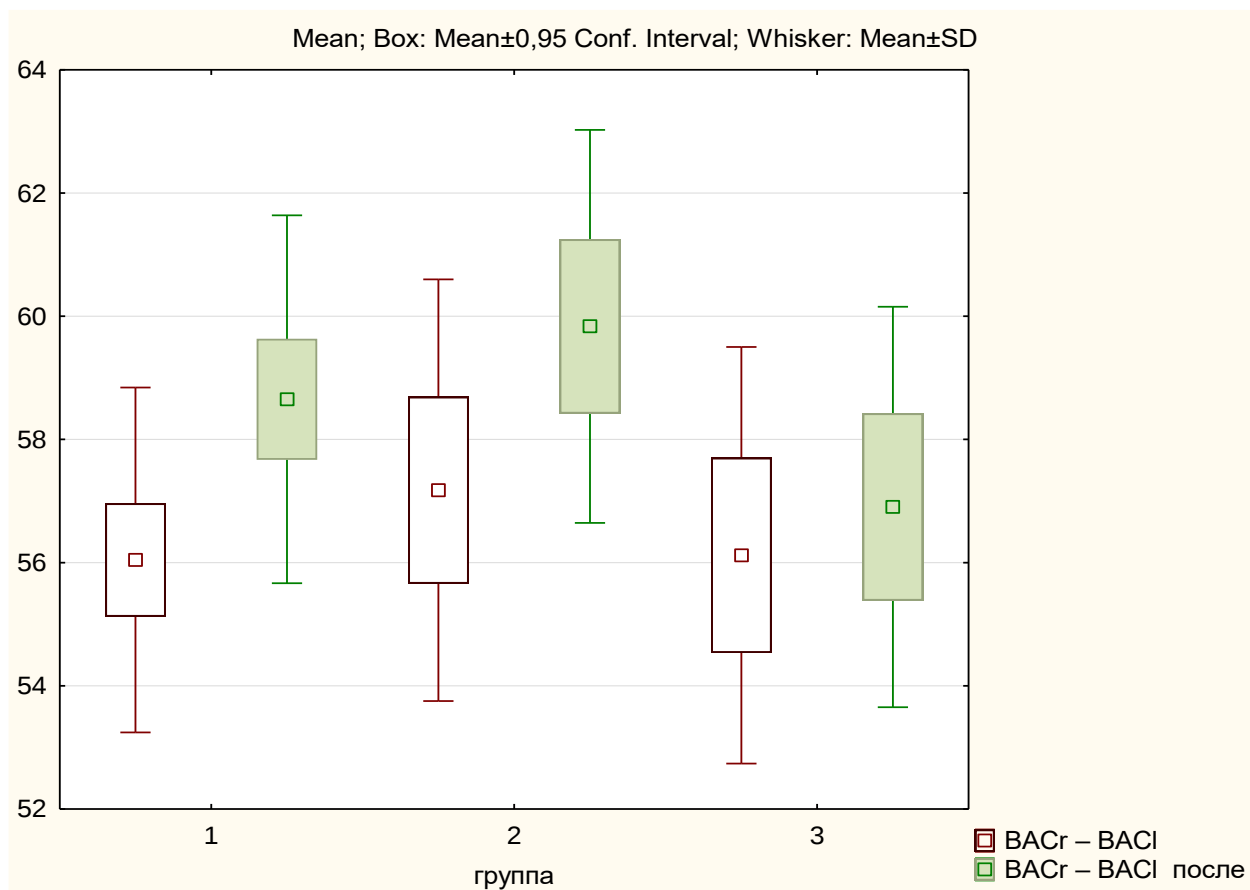


Рисунок 32 - Распределение значений признака BACr – BACl до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

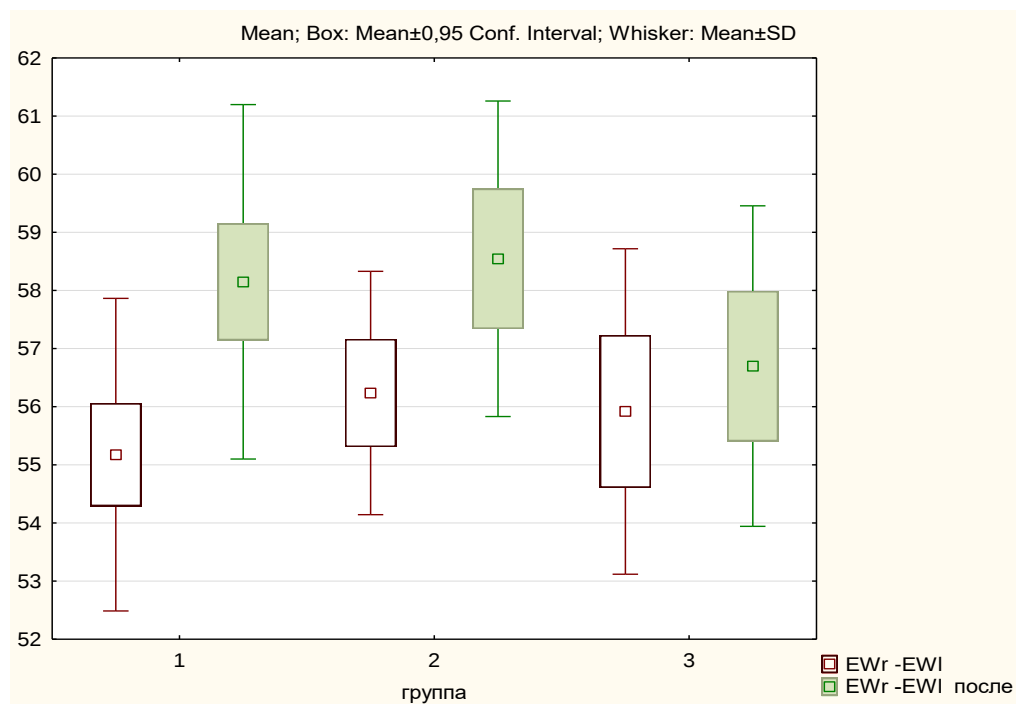


Рисунок 33 - Распределение значений признака EWr –EWl до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

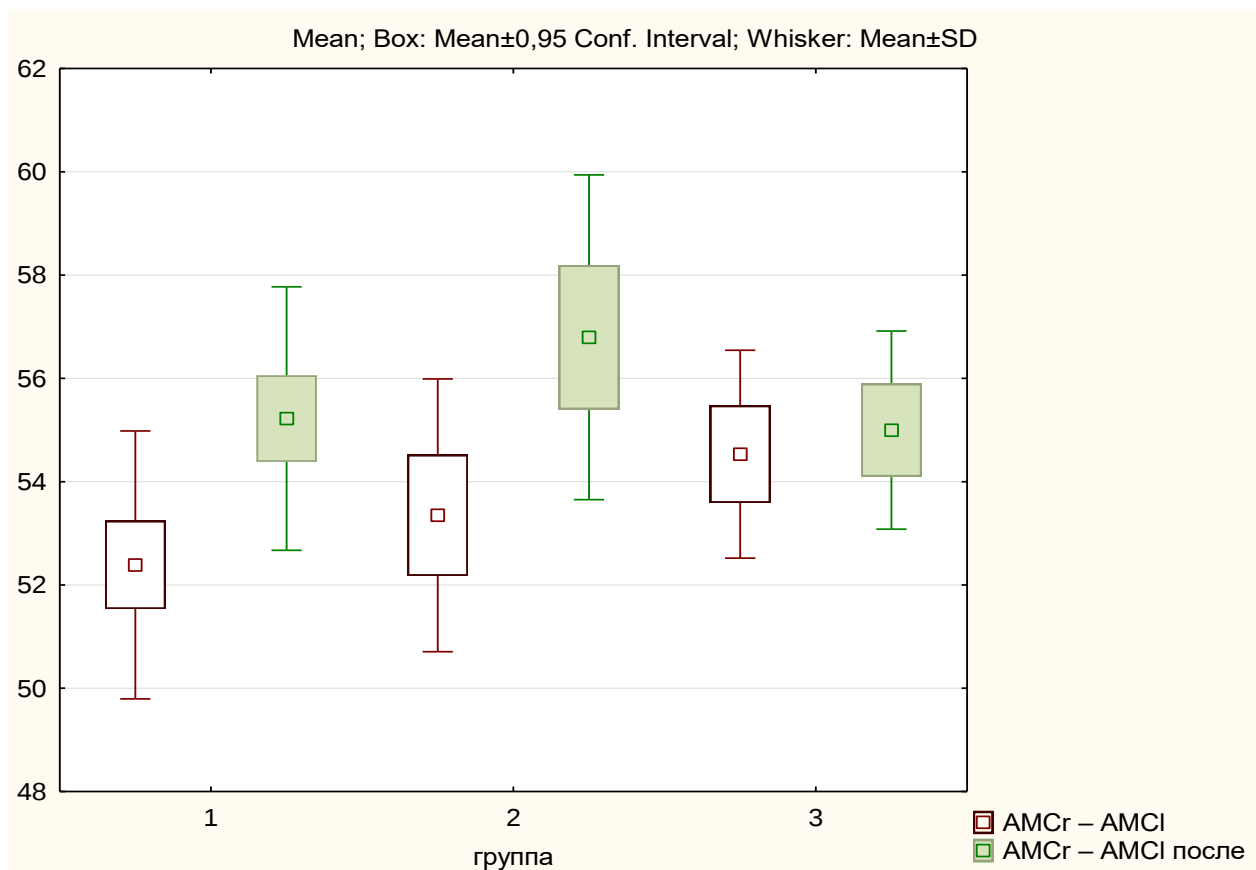


Рисунок 34 - Распределение значений признака AMCr – AMCI до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

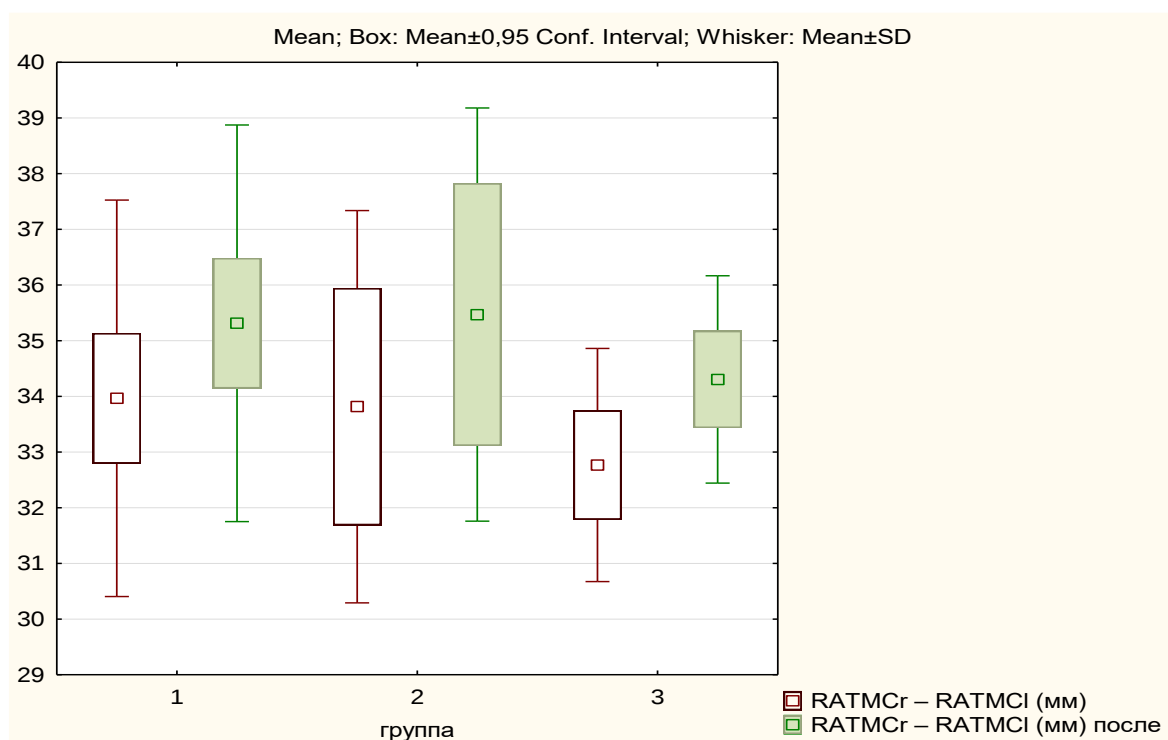


Рисунок 35- Распределение значений признака RATMCr – RATMCI до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

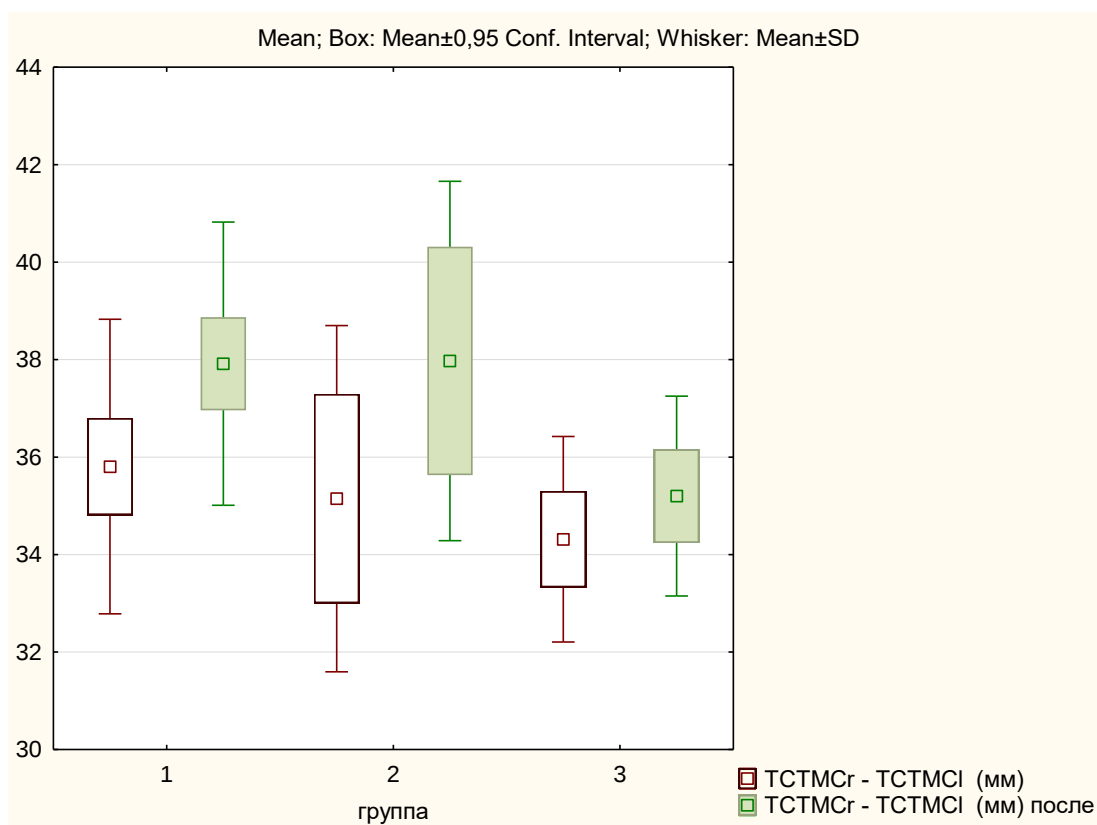


Рисунок 36 - Распределение значений признака TCTMcr - TCTMcl до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (мм)

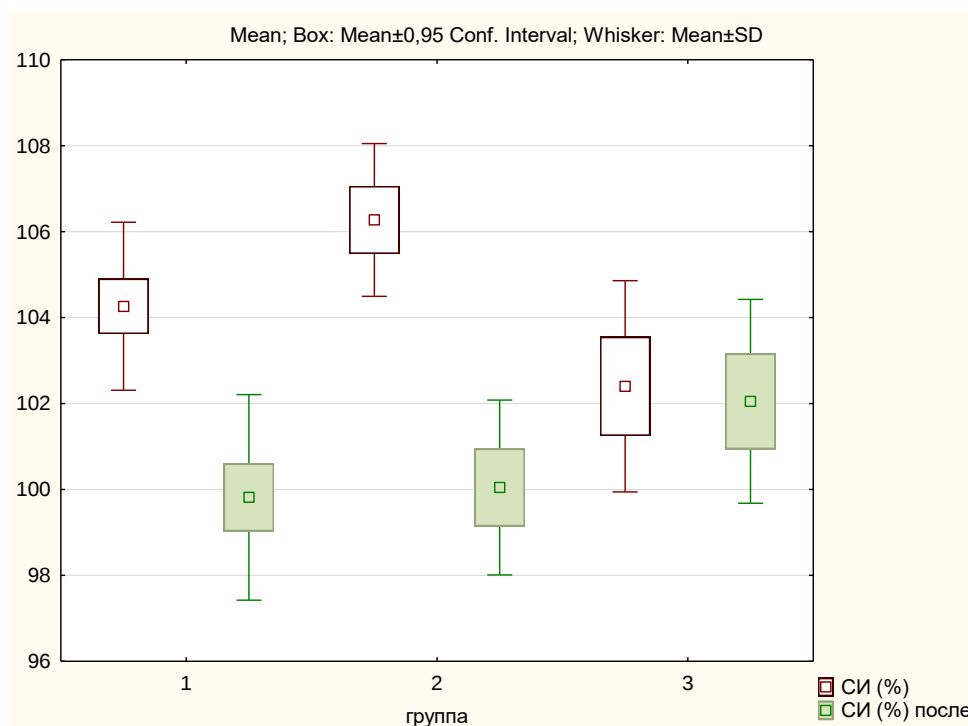


Рисунок 37 - Распределение значений признака СИ до и после лечения в 1,2,3 группах исследования (%)

3.3.3. Сравнение групп пациентов

Сравнение всех независимых групп пациентов до и после лечения по Стьюденту (Таблица 15-17).

Таблица 15 - Результаты расчета динамики парного t-критерия Стьюдента до и после лечения в 1 группе исследования (38 пациентов)

	средне е	станд откл	N	разно сть	станд откл для разно сти	р Сть юде нт	95%ДИ для разности	
	Mean	Std.D v.		Diff.	Std.D v.	p	Confide nce	Confide nce
LrWNC- LIWNC ь (мм)	26,5	1,99						
LrWNC- LIWNC ь (мм) после	29,13	2,16	38	-2,63	0,62	0	-2,83	-2,42
NFr – NFl	17,12	2,01						
NFr – NFl после	19,91	2,14	38	-2,79	0,83	0	-3,06	-2,52
LLMBr – LLMBI (мм)	53,61	4,18						
LLMBr – LLMBI (мм) после	56,21	4,18	38	-2,6	1,23	0	-3	-2,19
PRAr - PRAI (мм)	36,13	4,15						
PRAr - PRAI (мм) после	39	4,21	38	-2,86	1,22	0	-3,27	-2,46
FUr – Ful	44,42	2,36						
FUr – Ful после	46,59	2,59	38	-2,18	0,93	0	-2,48	-1,87
BACr – BACI	56,04	2,8						
BACr – BACI после	58,65	2,99	38	-2,61	0,93	0	-2,91	-2,3
EWr -EWI	55,18	2,69						
EWr -EWI после	58,15	3,05	38	-2,97	1,24	0	-3,38	-2,57
AMCr – AMCI	52,39	2,59						
AMCr – AMCI после	55,22	2,55	38	-2,83	1,29	0	-3,26	-2,41
RATMCr – RATMCI (мм)	33,96	3,56						
RATMCr – RATMCI (мм) после	35,31	3,56	38	-1,35	1,01	0	-1,68	-1,02

TCTMGr - TCTMCl (мм)	35,81	3,02						
TCTMGr - TCTMCl (мм) после	37,92	2,91	38	-2,11	1,11	0	-2,48	-1,75
СИ (%)	104,26	1,95						
СИ (%) после	99,82	2,39	38	4,45	1,2	0	4,05	4,84

Таблица 16- Результаты расчета динамики парного *t*-критерия Стьюдента до и после лечения во 2 группе исследования (22 пациента)

	среднее	станд откл		разно сть	стан д откл для разн ости	р Стьюдент	95%ДИ для	
							разности	
	Mean	Std.D v.	N	Diff.	Std. Dv.	p	Confi denc e	Confide nce
LrWNC- LIWNC ь (мм)	27,68	3,07						
LrWNC- LIWNC ь (мм) после	30,12	3,25	22	-2,43	1,11	0	-2,92	-1,94
NFr – NFl	16,52	2,63						
NFr – NFl после	19,24	3,06	22	-2,72	1,26	0	-3,28	-2,16
LLMBr – LLMBI (мм)	54,42	2,6						
LLMBr – LLMBI (мм) после	56,58	2,16	22	-2,16	1,29	0	-2,74	-1,59
PRAr - PRAI (мм)	39,33	7,74						
PRAr - PRAI (мм) после	42,63	7,86	22	-3,3	2,35	0,000002	-4,34	-2,26
FUr – Ful	46,22	4,2						
FUr – Ful после	48,44	3,75	22	-2,22	1,61	0,000002	-2,94	-1,51
BACr – BACI	57,18	3,42						
BACr – BACI после	59,84	3,19	22	-2,66	1,62	0	-3,38	-1,94
EWGr -EWI	56,24	2,09						
EWGr -EWI после	58,55	2,71	22	-2,31	2,76	0,00078	-3,53	-1,09

AMCr – AMCl	53,35	2,64						
AMCr – AMCl после	56,8	3,14	22	-3,45	2,41	0,000001	-4,52	-2,38
RATMCr – RATMCl (мм)	34,09	3,53						
RATMCr – RATMCl (мм) после	35,47	3,71	12	-1,38	1,05	0,000807	-2,05	-0,72
TCTMCr – TCTMCl (мм)	35,46	3,52						
TCTMCr – TCTMCl (мм) после	37,97	3,69	12	-2,52	1,8	0,000527	-3,66	-1,37
СИ (%)	106,27	1,78						
СИ (%) после	100,05	2,03	22	6,23	0,92	0	5,82	6,64

Таблица 17 - Результаты расчета динамики парного t-критерия Стьюдента до и после лечения в 3 группе исследования (20 пациентов)

	среднее	станд откл	N	разн ость	станд откл для разнос ти	р Стьюдент	95%ДИ для	
							разности	
	Mean	Std.D v.	N	Diff.	Std.Dv .	p	Confid ence	Confide nce
LrWNC- LIWNC ь (мм)	25,66	1,87						
LrWNC- LIWNC ь (мм) после	25,91	1,9	20	-0,25	0,24	0,000159	-0,36	-0,14
NFr – NFl	15,82	2,01						
NFr – NFl после	16,04	2,08	20	-0,22	0,21	0,000211	-0,32	-0,12
LLMBr – LLMBI (мм)	54,14	1,66						
LLMBr – LLMBI (мм) после	54,61	1,72	20	-0,47	0,41	0,000057	-0,66	-0,28
PRAr – PRAI (мм)	40,31	7,15						
PRAr – PRAI (мм) после	40,82	7,19	20	-0,51	0,23	0	-0,62	-0,4
FUr – Ful	47,41	3,76						
FUr – Ful после	48,25	3,78	20	-0,84	0,39	0	-1,02	-0,65
BACr – BACI	56,12	3,38						
BACr – BACI после	56,9	3,25	20	-0,78	0,49	0,000001	-1,01	-0,56

EW _r -EW _l	55,92	2,8						
EW _r -EW _l после	56,7	2,76	20	-0,78	0,44	0	-0,99	-0,58
AMCr – AMCl	54,53	2,01						
AMCr – AMCl после	55	1,92	20	-0,47	0,21	0	-0,56	-0,37
RATMC _r – RATMC _l (мм)	32,77	2,09						
RATMC _r – RATMC _l (мм) после	34,3	1,86	20	-1,54	0,63	0	-1,83	-1,24
TCTMC _r – TCTMC _l (мм)	34,31	2,11						
TCTMC _r – TCTMC _l (мм) после	35,2	2,05	20	-0,89	0,52	0	-1,13	-0,64
СИ (%)	102,4	2,46						
СИ (%) после	102,05	2,37	20	0,35	0,75	0,04926	0	0,7

3.4. Оценка качества жизни детей с сужением верхней челюсти по результатам анкетирования родителей

Оценка качества жизни у детей с сужением верхней челюсти позволила выявить основные негативные последствия когнитивных нарушений, возникающих по причине нарушения носового дыхания.

Среди наиболее распространённых жалоб, с которыми обращались родители обследованных детей, отмечались нарушения, влияющие как на внешний облик, так и на общее состояние здоровья. В частности, указывались эстетические изменения лица, выражающиеся в сухости и трещинах красной каймы губ, стойком приоткрытом рте, затруднённом смыкании губ, а также в удлинённой форме лица. Кроме того, родители сообщали о нарушениях сна, сниженной способности к концентрации внимания, нечеткости речевой артикуляции, слабой академической успеваемости и частых эпизодах острых респираторных вирусных инфекций

(ОРВИ). С целью получения более объективной картины было проведено анкетирование среди родителей 80 детей. Полученные данные позволили оценить качество жизни (КЖ) каждого пациента как до начала ортодонтического лечения, так и после его завершения. Для оценки использовалась валидированная анкета «Oral Health–Related Quality of Life» (OHRQoL, 1996), адаптированная для детей с патологией зубочелюстной системы (см. Рис. 16). Результаты позволили разделить всех участников на две группы по степени выраженности нарушений КЖ (Рисунок 38,39).

Первая группа включала детей, чьи родители по результатам анкетирования получили суммарную оценку от 0 до 15 баллов. У большинства из этих 49 пациентов нарушения качества жизни носили лёгкий характер и были преимущественно связаны с эпизодическим затруднением носового дыхания, особенно во время обострений ОРВИ. Среди типичных симптомов отмечались эпизоды бессонницы, умеренное снижение внимания и повышенная утомляемость. Также наблюдались рецидивирующие простудные заболевания (до 2–3 раз в год), привычное ротовое дыхание и снижение уровня повседневной физической активности.

Ко второй категории были отнесены пациенты, набравшие от 15 до 30 и более баллов (11 человек). У данной группы отмечались более выраженные проявления: стойкое нарушение носового дыхания, снижение учебной успеваемости, выраженная сухость и растрескивание губ, частое ротовое дыхание, постоянные жалобы на усталость, ухудшение сна и концентрации. Эти показатели свидетельствуют о значительном влиянии патологии зубочелюстной системы на общее качество жизни пациентов. Также родители отмечали эстетическое недовольство внешностью ребенка и наличие логопедических нарушений.

Родители пациентов контрольной группы не отмечали выраженных изменений качества жизни детей, ввиду чего при анализе результатов анкет были получены небольшие показатели (до 10 баллов).

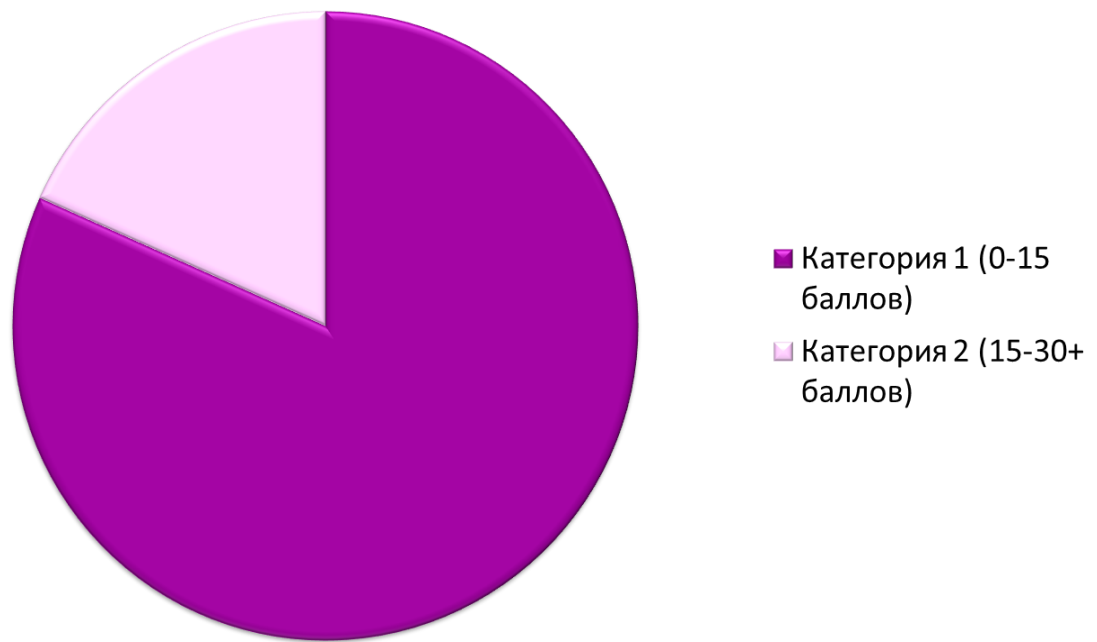


Рисунок 38 - Оценка качества жизни детей с сужением верхней челюсти по результатам анкетирования родителей (распределение по категориям)

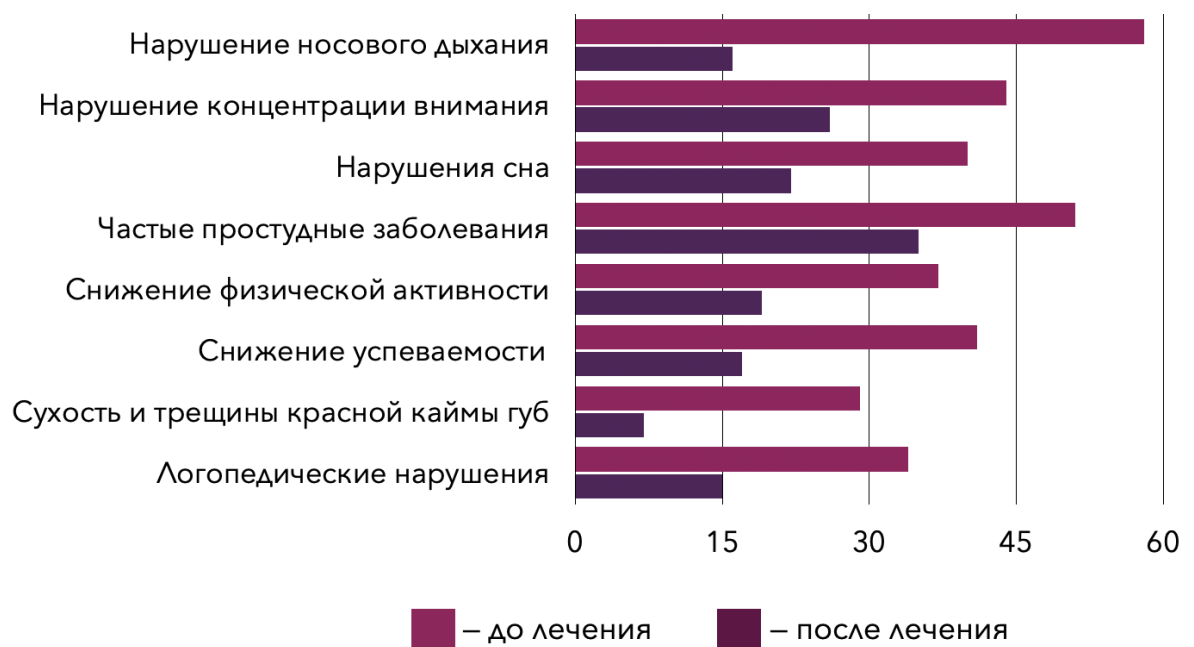


Рисунок 39 - Оценка качества жизни детей с сужением верхней челюсти по результатам анкетирования родителей

Проведённое анкетирование родителей позволило выявить комплекс негативных последствий, связанных с сужением верхней челюсти у детей, которые оказывают значительное влияние на их качество жизни. Наиболее выраженными клиническими проявлениями стали нарушение носового дыхания и снижение концентрации внимания, что может быть обусловлено хронической гипоксией, вызванной затруднённой аэрацией дыхательных путей.

Высокая частота простудных заболеваний свидетельствует о снижении местного иммунитета, вероятно, связанного с изменением мукоцилиарного клиренса на фоне стойкой обструкции. Снижение физической активности и ухудшение успеваемости отражают системное влияние патологии на общее состояние и когнитивные функции. Наличие сухости и трещин красной каймы губ, а также логопедические нарушения подчёркивают роль морфофункциональных изменений челюстно-лицевой области в формировании сопутствующих осложнений.

Полученные данные подтверждают необходимость ранней диагностики и комплексной коррекции сужения верхней челюсти у детей с целью минимизации негативного влияния на качество жизни и профилактики долгосрочных последствий.

3.5. Клинические примеры

3.5.1. Клинический пример №1

Пациентка А., 6 лет, вместе с мамой обратились с жалобами на неровные зубы, ротовое дыхание, ранее у ортодонта не лечилась (Рисунок 40-46).

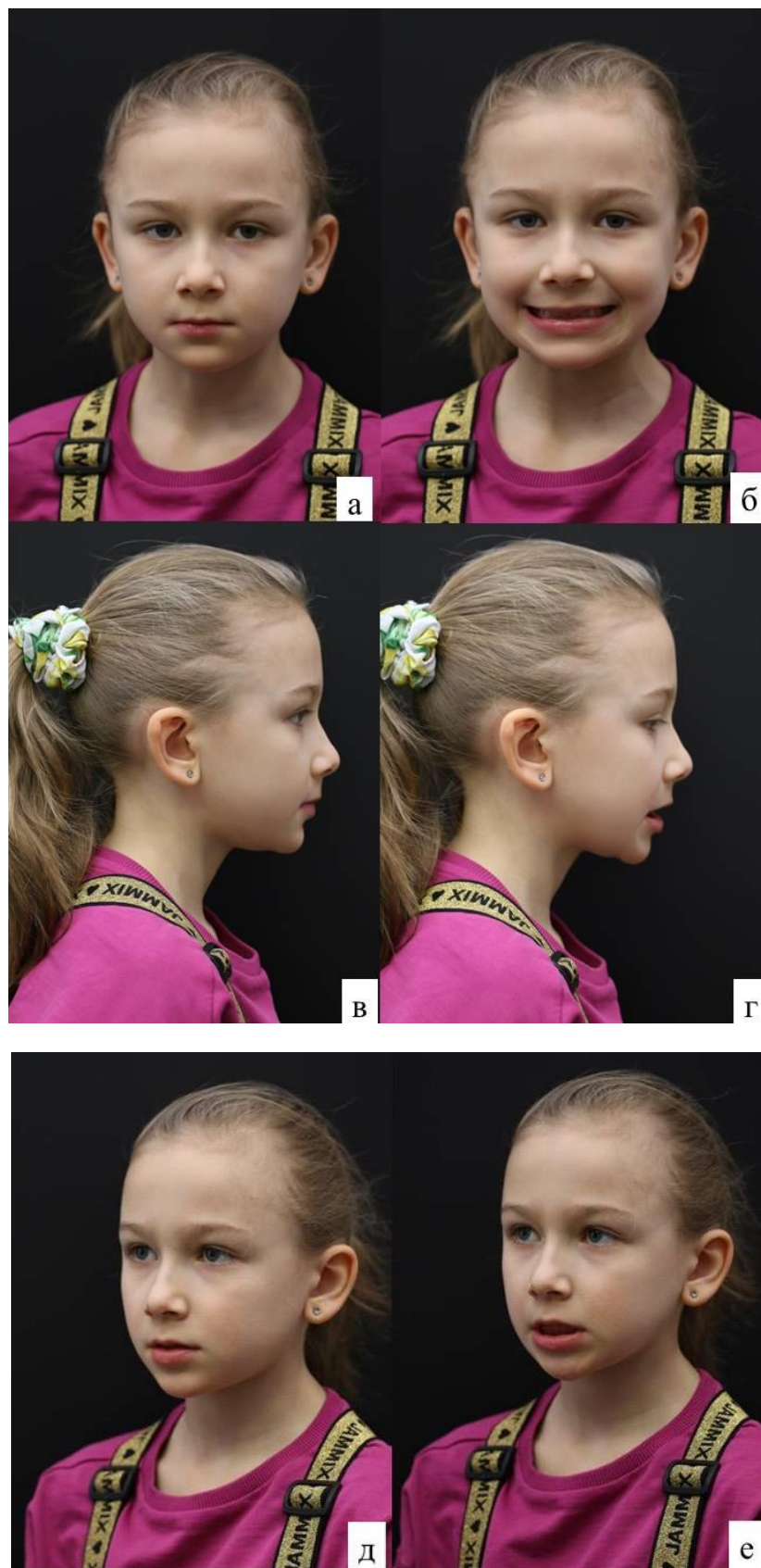


Рисунок 40 - Фото лица пациентки А. 8 лет из группы I до лечения: а, б - в анфас с улыбкой и без; в, г - фото в профиль с улыбкой и без; д, е - фото в $\frac{3}{4}$ с улыбкой и без

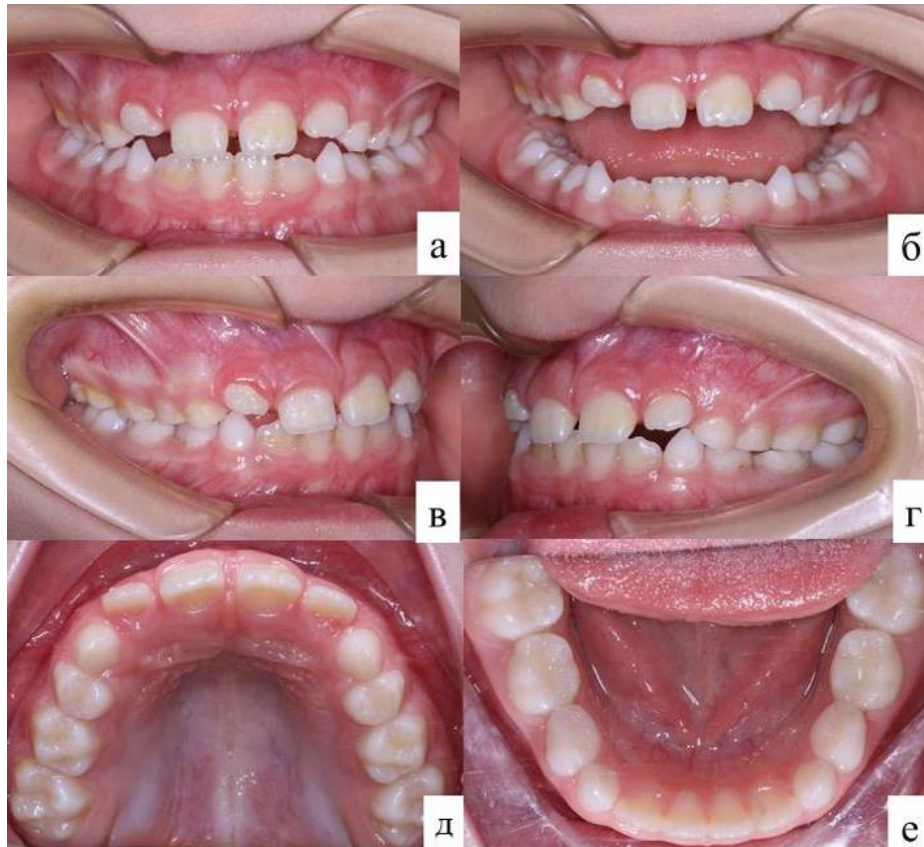


Рисунок 41 - Пациентка А. 8 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг до лечения: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

При анализе внутриротовых фотографий пациентки А. до лечения определяется наличие мягких зубных отложений на зубах верхней и нижней челюсти, нормоокклюзия, смыкание моляров и клыков по I классу Энгля.



Рисунок 42 – ОПТГ пациентки А., 8 лет, до лечения

На ортопантомограмме до лечения определяются зачатки всех постоянных зубов, физиологическая смена временных зубов на постоянные, наложение теней зачатков зубов 1.3, 1.4 друг на друга, дефицит места для прорезывания зубов 1.3, 2.3.

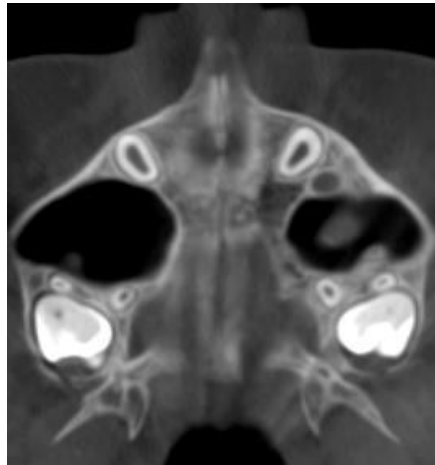


Рисунок 43 – Анализ стадии формирования срединного небного шва пациентки А., 8 лет

На основании данных КЛКТ определена стадия созревания небного шва В в связи с наличием 2 параллельных зубчатых линий высокой плотности, близких друг к другу и разделенных небольшими пространствами низкой плотности.

На основании данных анализа КЛКТ, определены параметры ширины по выбранной методике до лечения:



Рисунок 44 – Анализ данных КЛКТ до лечения: а – фронтальная плоскость, срез на уровне зубов 1.6, 2.6

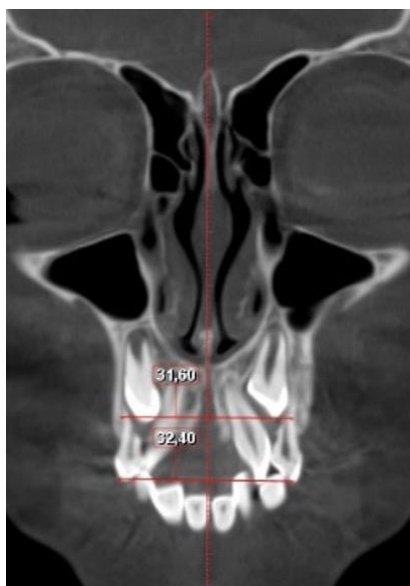


Рисунок 45– Анализ данных КЛКТ до лечения: б – фронтальная плоскость, срез на уровне клыков 5.3 и 6.3

Данные цефалометрического анализа расчета степени сужения верхней челюсти до лечения:

- LrWNC- LIWNC = 27.20 мм - ширина в области боковых стенок полости носа;
- NFr – NF1 = 15.20 мм – ширина в области дна нижних носовых ходов;
- LLMBr – LLMB1 = 58.00 мм - ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров;
- PRAr - PRA1 = 28.00 мм - ширина в области вершины небных корней первых моляров;
- FUr - FU1 = 41.23 мм – ширина в области бифуркации корней верхних первых моляров;
- BACr – BAC1 = 54.40 мм – ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти;
- EWr -EW1 = 54.81 мм - ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора;

- АМСr – АМСl = 52.00 мм – ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти;
- RАТМСr – RАТМСl = 31.60 мм – ширина в области верхушек корней молочных клыков верхней челюсти;
- ТСТМСr - ТСТМСl = 32.40 мм – ширина в области верхушек бугров молочных клыков верхней челюсти;

Также была проведена оценка степени искривления носовой перегородки до лечения путем измерения соотношения длины имеющейся перегородки носа к длине прямой линии, проведенной в срединной сагиттальной плоскости и ориентированной в коронарной проекции:

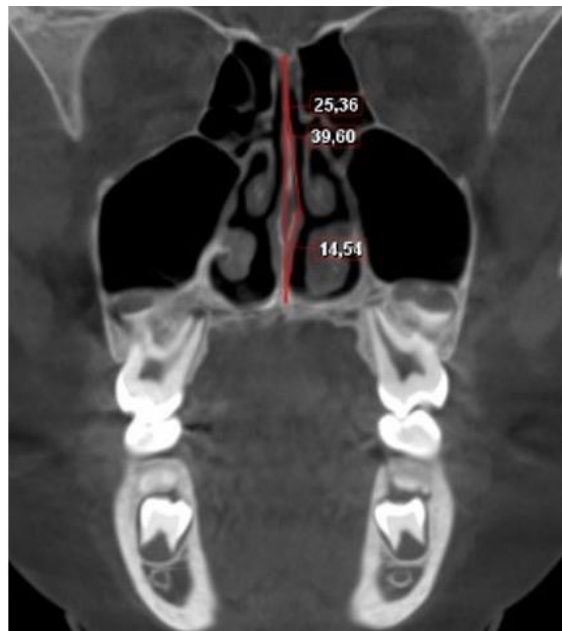


Рисунок 46 – КЛКТ пациента А., 8 лет. Оценка степени искривления носовой перегородки до лечения

СИ= L фактическая

L нормальная

СИ = 101%

На основании антропометрического изучения диагностических моделей челюстей ширина в области клыков 5.3.-6.3 до начала ортодонтического лечения составила 30,5 мм; в области моляров 41,5 мм.

На основании клинического осмотра и КЛКТ-исследования, поставлен диагноз: сужение верхней челюсти, нормоокклюзия, протрузивный наклон резцов на верхней челюсти, дефицит места в зубоальвеолярной дуге для прорезывания зубов 1.3, 2.3, нарушение носового дыхания.

Выбор ортодонтического аппарата основывался на результате проведенного клинического и диагностического обследования: анализ гипсовых моделей зубных рядов, внутриротовых и внеротовых фотографий, а также компьютерной томографии.

Учитывая наличие стадии В формирования срединного небного шва, физиологический тип окклюзии и незначительный дефицит пространства для прорезывания клыков верхней челюсти (зубов 13 и 23), в качестве метода ортодонтической коррекции был выбран несъемный аппарат Хааса, фиксируемый на временные зубы 55, 65 и 53, 63. Программа активации предусматривала однократное ежедневное вращение винта на $\frac{1}{4}$ оборота.

Пациентке было проведено диагностическое обследование (снятие оттисков, изготовление гипсовых моделей челюстей), санация и профессиональная гигиена полости рта непосредственно перед фиксацией аппарата. Далее проводилось согласование конструкции и дизайна и изготовление ортодонтического аппарата в лаборатории. Установка расширяющего аппарата осуществлялась с опорой на временные моляры и клыки (зубы 55, 65, 53, 63), после чего родителям была предоставлена подробная информация о правилах эксплуатации аппарата, технике активации и рекомендациях по поддержанию гигиены полости рта в период терапии. Активация устройства начиналась на следующий день после установки и проводилась один раз в сутки вечером по схеме $\frac{1}{4}$ оборота в течение четырех недель.

Результатом активной фазы расширения, продолжавшейся 28 дней, стало формирование диастемы между центральными резцами верхней

челюсти шириной 4 мм, что свидетельствовало об эффективном расхождении костных структур в области небного шва. (Рисунок 47, 48).

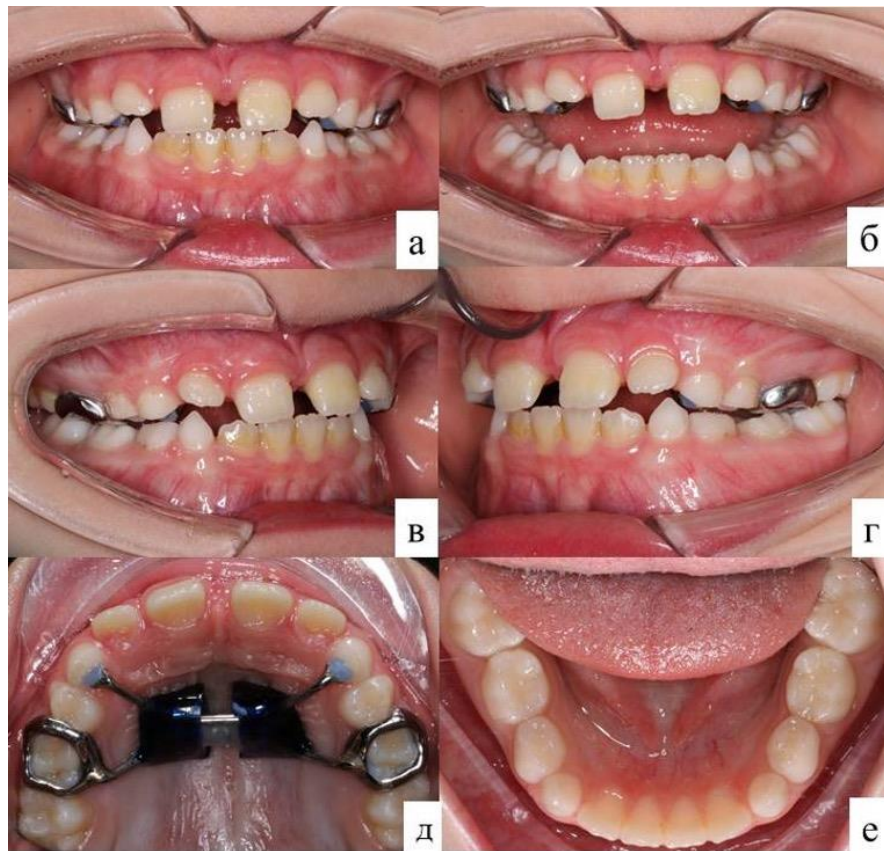


Рисунок 47 - Пациентка А. 8 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг после активного этапа расширения: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

На основании анализа внутриротовых фотографий, выполненных по завершении ортодонтического этапа лечения, определяется диастема, увеличение длины клинических коронок зубов 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, что указывает на физиологическое прорезывание этих зубов ввиду увеличения пространства в верхнем зубном ряду, отмечается нормализация формы и размера альвеолярных дуг, что свидетельствует о положительной динамике в развитии зубоальвеолярного аппарата. Также родители пациентки отметили

нормализацию носового дыхания, смыкания губ и эстетики лица, улучшение качества сна и концентрации внимания.

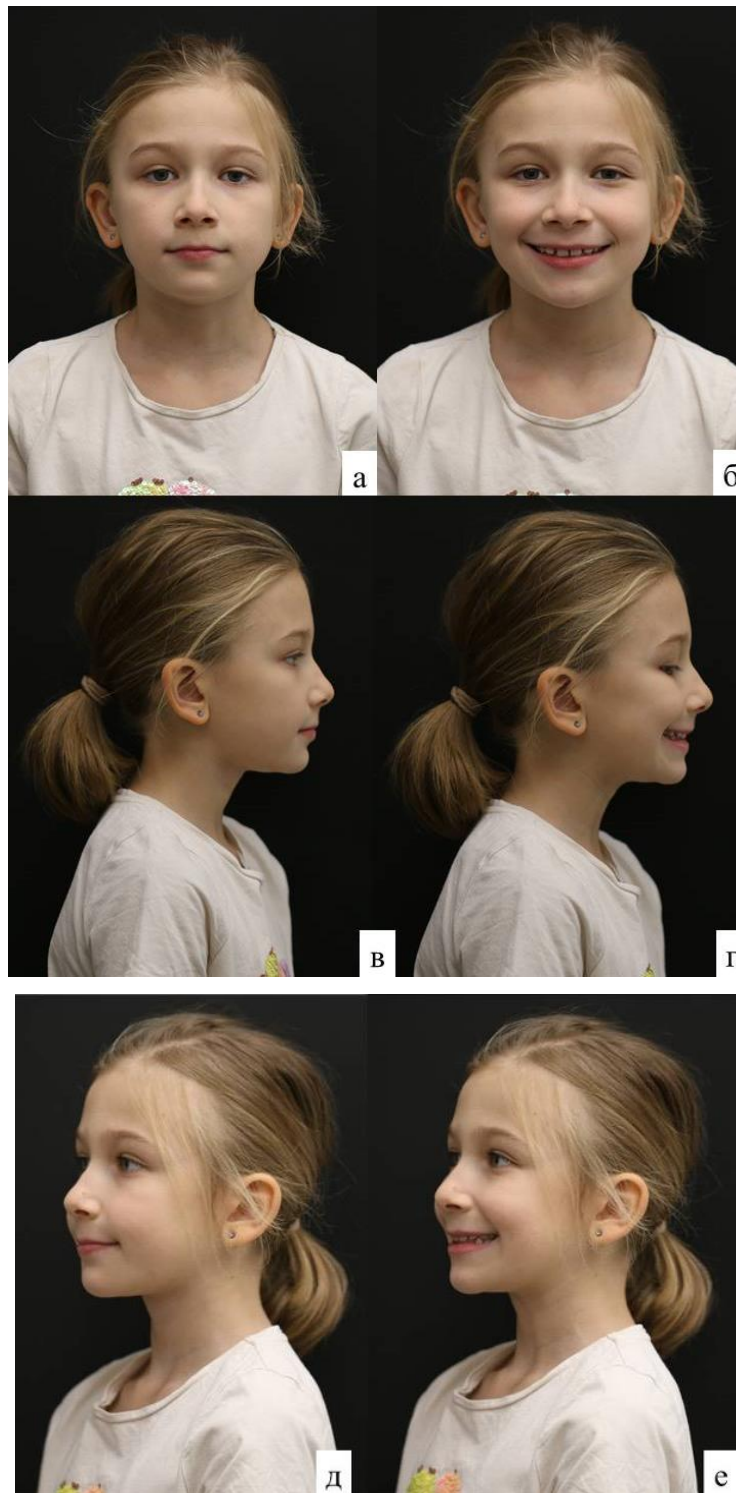


Рисунок 48 - Фото лица пациентки А. 8 лет из группы I после лечения: а, б - в анфас с улыбкой и без; в, г - фото в профиль с улыбкой и без; д, е - фото в $\frac{3}{4}$ с улыбкой и без

По завершении активной фазы ортодонтического расширения верхней челюсти производилась фиксация винтового механизма при помощи светоотверждаемого композитного материала с целью стабилизации достигнутого результата. Аппарат оставался в полости рта в неактивной позиции и выполнял функцию ретенционного устройства в течение последующих 6–8 месяцев. Данный срок определялся необходимостью обеспечения перестройки костной ткани и закрепления достигнутого объема трансверзального расширения. Контрольные осмотры проводились с периодичностью один раз в три месяца. По завершении ретенционного этапа осуществлялось снятие ортодонтической конструкции, удаление остаточного фиксирующего материала и финишная полировка эмали опорных зубов. Для объективной оценки стабильности полученных изменений выполнялось повторное КЛКТ-исследование, с анализом трансверзальных размеров верхней челюсти в проекции первых постоянных моляров и временных клыков (Рисунок 49,50).

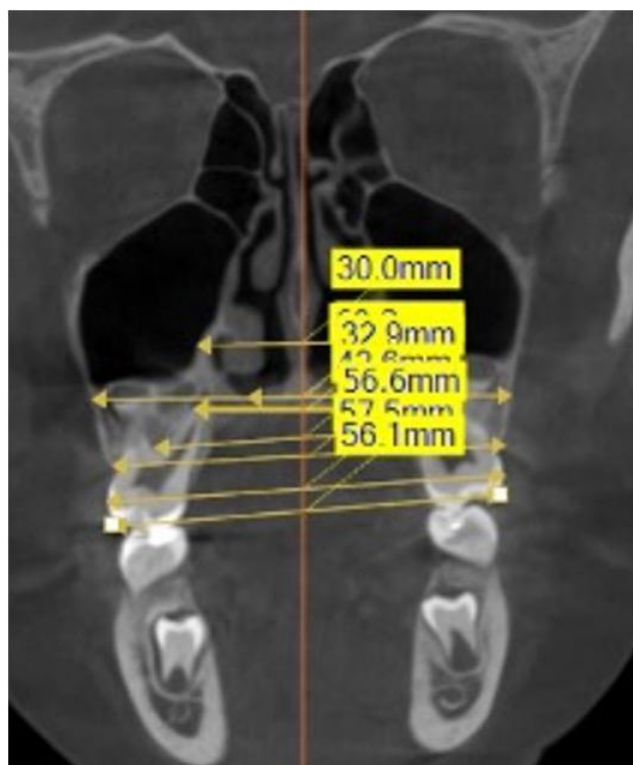


Рисунок 49 – Анализ данных КЛКТ после лечения: а – фронтальная плоскость, срез на уровне зубов 1.6, 2.6

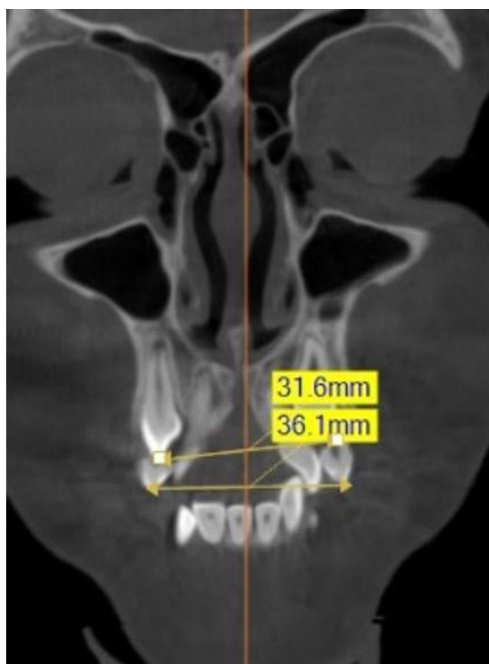


Рисунок 50 – Анализ данных КЛКТ после лечения: б – фронтальная плоскость, срез на уровне клыков 5.3 и 6.3

Данные цефалометрического анализа расчета степени сужения верхней челюсти после лечения:

- LrWNC- LIWNC = 30.00 мм - ширина в области боковых стенок полости носа;
- NFr – NF1 = 17.20 мм – ширина в области дна нижних носовых ходов;
- LLMBr – LLMB1 = 60.30 мм - ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров;
- PRAr - PRA1 = 32.90 мм - ширина в области вершины небных корней первых моляров;
- FUr - FU1 = 42.60 мм – ширина в области бифуркации корней верхних первых моляров;
- BACr – BAC1 = 56.60 мм – ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти;
- EWr -EW1 = 57.50 мм - ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора;
- AMCr – AMC1 = 56.10 мм – ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти;

- $RATMCr - RATMC1 = 31.60$ мм – ширина в области верхушек корней молочных клыков верхней челюсти;
- $TCTMCr - TCTMC1 = 36.10$ мм – ширина в области верхушек бугров молочных клыков верхней челюсти;

Оценка степени искривления носовой перегородки после расширения верхней челюсти (Рисунок 51):

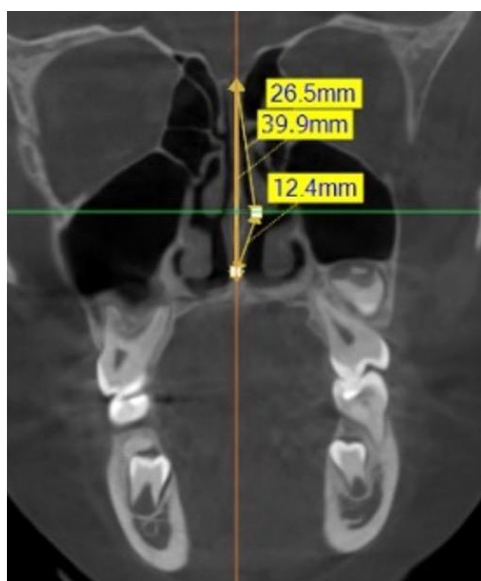


Рисунок 51 – КЛКТ пациента А., 8 лет. Оценка степени искривления носовой перегородки после лечения

СИ= L фактическая

L нормальная

СИ= 97%

На основании антропометрического изучения диагностических моделей челюстей ширина в области клыков 5.3.-6.3 после ортодонтического лечения составила 35,8 мм; в области моляров 44,6 мм.

В результате ортодонтического лечения были получены следующие изменения: ширина в области боковых стенок полости носа увеличилась на 2,8 мм, ширина в области дна нижних носовых ходов увеличилась на 2 мм, ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров увеличилась на 2,3 мм, ширина в области вершины небных корней первых моляров увеличилась на 4,9 мм, ширина в области

бифуркации корней верхних первых моляров увеличилась на 1,37 мм, ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти увеличилась на 2,2 мм, ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенной на уровне экватора увеличилась на 2,69 мм, ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти увеличилась на 4,1 мм, ширина в области верхушек корней молочных клыков верхней челюсти не изменилась, ширина в области верхушек бугров молочных клыков верхней челюсти увеличилась на 3,7 мм. Степень искривления перегородки носа снизилась на 4%, что отражает уменьшение степени искривления и приближение формы перегородки к анатомически нормальной.

При применении аппаратов с назубным типом фиксации у 5% пациентов наблюдались случаи воспаления слизистой оболочки и ее гипертрофическое разрастание под пластмассовым базисом аппарата и металлическими элементами. Данное осложнение возникало при несоблюдении рекомендаций по уходу и гигиене за аппаратом. В таких случаях давались повторные рекомендации по уходу и гигиене за аппаратом, а также обработке слизистой оболочки неба противовоспалительными и антисептическими средствами (Рисунок 52).



Рисунок 52 – Воспаление и гипертрофия слизистой оболочки вокруг аппарата

3.5.2. Клинический пример №2

Пациентка А., 11 лет, вместе с мамой обратились с жалобами на неровные зубы, ротовое дыхание, выступающую нижнюю челюсть, ранее у ортодонта не лечилась (Рисунок 53).



Рисунок 53 - Фото лица пациентки А. 11 лет из группы II до лечения: а, б - в анфас с улыбкой и без; в, г - фото в профиль с улыбкой и без

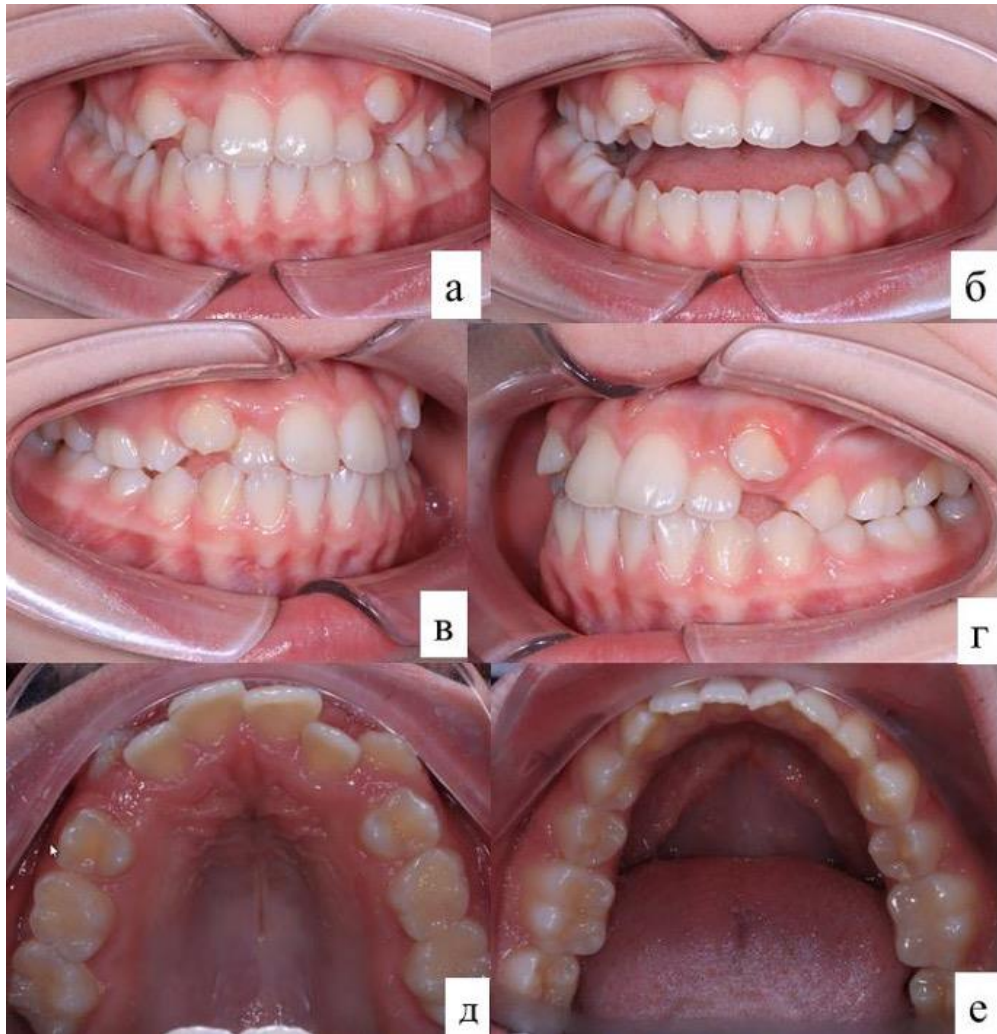


Рисунок 54 - Пациентка А. 11 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг до лечения: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов.

При анализе внутриротовых фотографий пациентки А. до лечения определяется обратная резцовая окклюзия, смыкание моляров и клыков по III классу Энгля, перекрестный прикус в боковых отделах.



Рисунок 55 – ОПТГ пациентки А., 11 лет, до лечения

На ортопантомограмме до лечения определяются зачатки всех постоянных зубов, физиологическая смена временных зубов на постоянные, дефицит места для прорезывания зубов 1.3, 2.3.

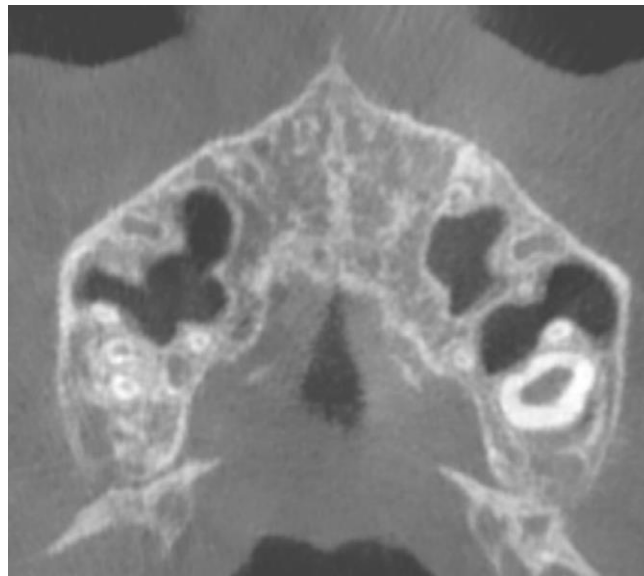


Рисунок 56 – Анализ стадии формирования срединного небного шва пациентки А., 8 лет

На основании данных КЛКТ определена стадия созревания небного шва С в связи с наличием двух параллельных зубчатых линий высокой плоскости, что связано с увеличением количества костных спикул, которые находятся близко друг к другу и в некоторых областях отделены соединительной тканью.

На основании данных анализа КЛКТ, определены параметры ширины по выбранной методике до лечения:



Рисунок 57 – Анализ данных КЛКТ до лечения: а – фронтальная плоскость, срез на уровне зубов 1.6, 2.6;

Данные цефалометрического анализа расчета степени сужения верхней челюсти до лечения:

- LrWNC- LIWNC = 26.00 мм - ширина в области боковых стенок полости носа;
- NFr – NF1 = 15.20 мм – ширина в области дна нижних носовых ходов;
- LLMBr – LLMB1 = 57.61 мм - ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров;
- PRAr - PRA1 = 30.80 мм - ширина в области вершины небных корней первых моляров;
- FUr - FU1 = 42.42 мм – ширина в области бифуркации корней верхних первых моляров;
- BACr – BAC1 = 56.41 мм – ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти;

-EW_r -EW_l = 55.22 мм - ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора;

- AMCr – AMC_l = 52.80 мм – ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти;

Также была проведена оценка степени искривления носовой перегородки до лечения путем измерения соотношения длины имеющейся перегородки носа к длине прямой линии, проведенной в срединной сагиттальной плоскости и ориентированной в коронарной проекции:

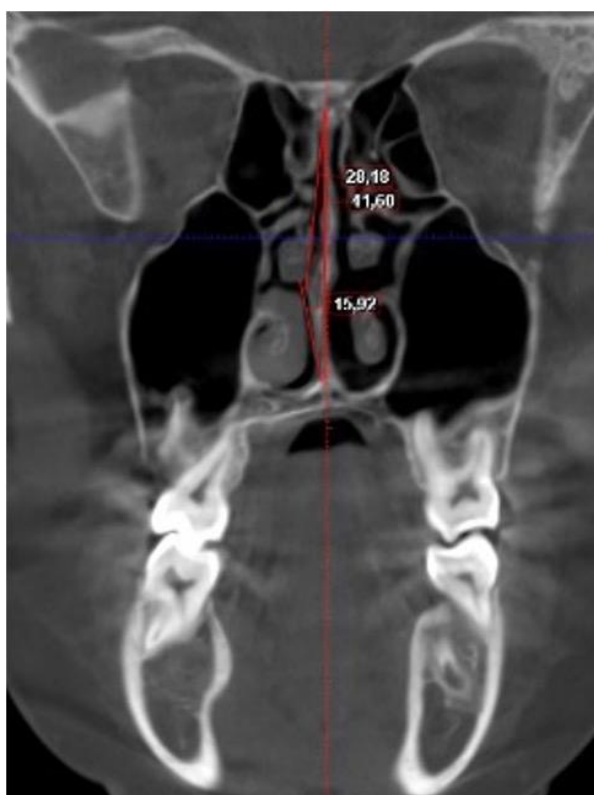


Рисунок 58 – КЛКТ пациента А., 11 лет. Оценка степени искривления носовой перегородки до лечения.

СИ= L фактическая

L нормальная

СИ= 106%

На основании антропометрического изучения диагностических моделей челюстей ширина в области 16-26 до начала ортодонтического лечения составила 42,2 мм.

На основании данных клинического обследования и результатов конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) пациентке был установлен комплексный диагноз: сужение верхней челюсти, нижняя промакрогнатия, обратная резцовая окклюзия, протрузивное положение верхних резцов, выраженный дефицит пространства в зубоальвеолярной дуге для прорезывания клыков 1.3 и 2.3, а также нарушение носового дыхания.

Выбор ортодонтической конструкции осуществлялся с учетом результатов детального клинικο-диагностического анализа, включавшего оценку гипсовых моделей челюстей, серию внутриротовых и вне ротовых фотоснимков, а также данные объемной томографической визуализации (Рисунок 56).

Учитывая стадию минерализации срединного небного шва (стадия С по классификации F. Angelieri), наличие обратной резцовой окклюзии и выраженного дефицита пространства для прорезывания верхних клыков, было принято решение о применении несъемной ортодонтической конструкции с гибридным типом фиксации. Аппарат имел опору как на коронковые части зубов 1.6 и 2.6, так и на установленные миниимплантаты, а также включал направляющие элементы в виде крючков для последующего использования лицевой маски Диляра. Режим активации винтового механизма составлял $\frac{1}{4}$ оборота один раз в сутки.

Пациентке предварительно было проведено комплексное диагностическое обследование: снятие анатомических оттисков, изготовление гипсовых моделей, санация полости рта и профессиональная гигиена. На основе данных сканирования и томографии, с использованием программного обеспечения Exocad, выполнялось виртуальное планирование расположения миниимплантатов и проектирование конструкции расширяющего аппарата.

Фиксация ортодонтического аппарата и минивинтов проводилась с использованием хирургического шаблона. Родителям были даны подробные

инструкции по активации аппарата, режиму эксплуатации лицевой маски, а также по уходу за полостью рта в период ортодонтической коррекции.

Активация расширяющего механизма начиналась в первые сутки после фиксации конструкции и проводилась по схеме: $\frac{1}{4}$ оборота ежедневно в вечернее время. По результатам активного этапа лечения в течение 28 суток достигнуто расширение с формированием диастемы 5 мм, что подтверждает эффективность выбранной тактики (Рисунок 59).

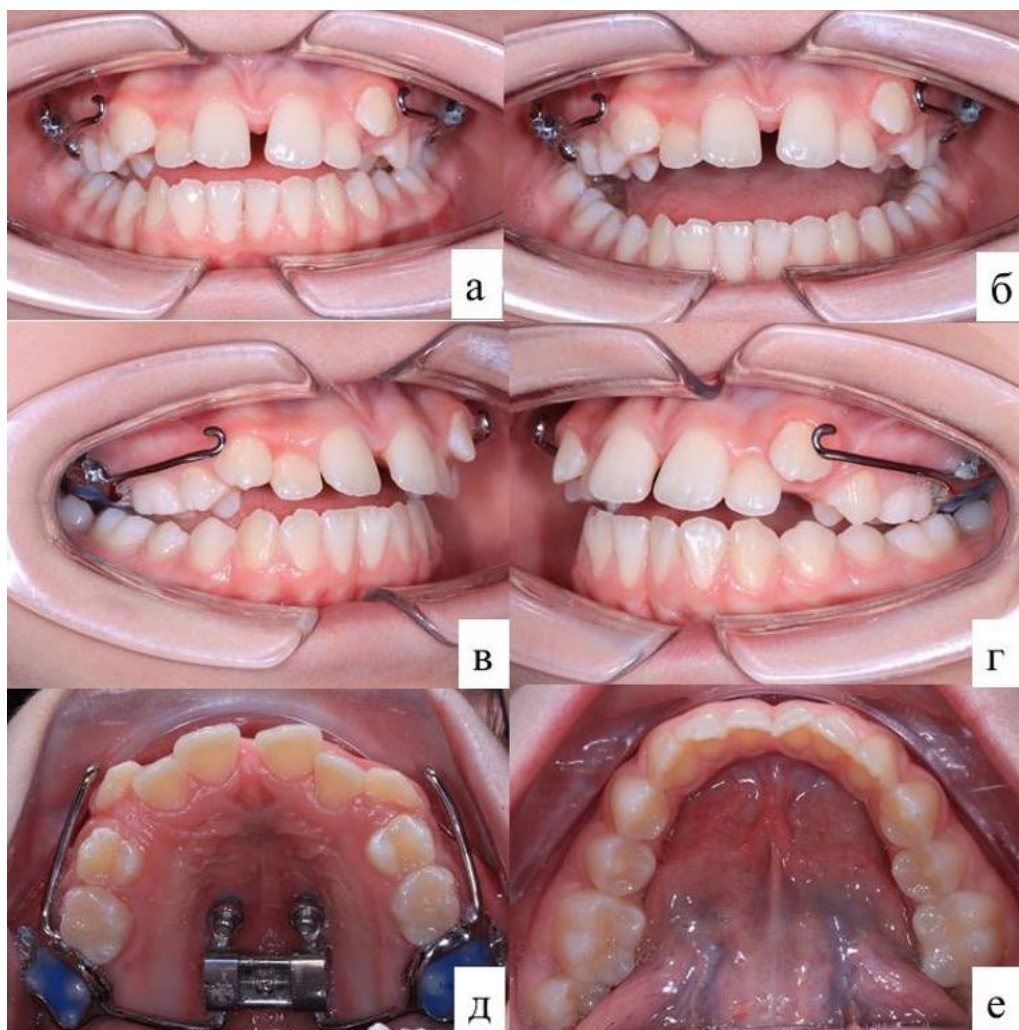


Рисунок 59 - Пациентка А. 11 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг после активного этапа расширения: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов.

На внутриротовых фотографиях после лечения определяется диастема, удлинение клинических коронок зубов 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, что свидетельствует о физиологическом прорезывании этих зубов ввиду увеличения пространства в верхнем зубном ряду, отмечается нормализация формы и размера альвеолярных дуг, создание места для прорезывания 13,23. Также родители пациентки отметили улучшение носового дыхания, смыкания губ и эстетики лица, улучшение качества сна и концентрации внимания.



Рисунок 60 - Фото лица пациентки А. 11 лет из группы I после лечения: а, б - в анфас с улыбкой и без; в, г - фото в профиль с улыбкой и без

После завершения активного периода расширения производили стабилизацию расширяющего винта композитным материалом, после чего аппарат удерживался в полости рта в неактивном состоянии и использовался в качестве ретенционного аппарата на срок 6-8 месяцев для осуществления ремоделирования костной ткани и стабилизации полученного расширения. Динамическое наблюдение проводилось 1 раз в 3 месяца. После окончания ретенционного периода было проведено снятие аппарата, удаление остатков фиксирующего материала, полировка поверхностей опорных зубов. Также в ретенционном периоде применяли аппарат эластопозиционер «Корректор» профессора Арсениной О.И. для направленного прорезывания постоянных зубов в соответствующие углубления окклюзионной поверхности эластокорректора, обеспечения максимальной стабильности достигнутого расширения и работы с тонусом мышц (Рисунок 61).



Рисунок 61 – Применение аппарата эластопозиционер «Корректор» в ретенционном периоде

Выполнялся повторный снимок КЛКТ после лечения для оценки поперечного размера верхней челюсти в области первых постоянных моляров и молочных клыков.

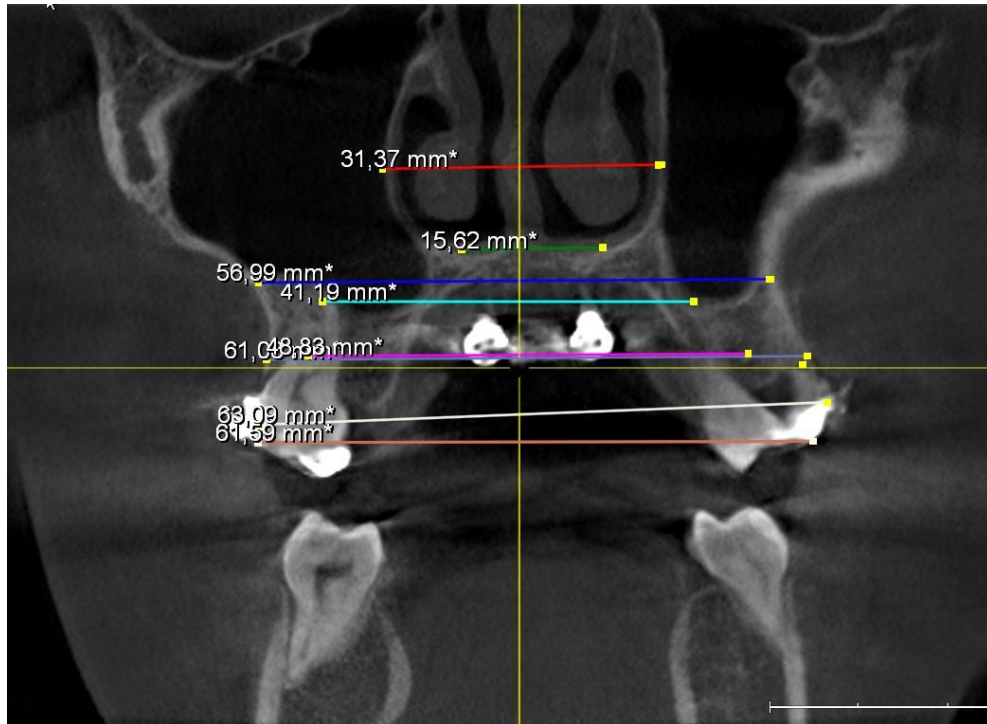


Рисунок 62 – Анализ данных КЛКТ после лечения: а – фронтальная плоскость, срез на уровне зубов 1.6, 2.6

Данные цефалометрического анализа расчета степени сужения верхней челюсти после лечения:

- LrWNC- LIWNC = 31.37 мм - ширина в области боковых стенок полости носа;
- NFr – NF1 = 15.62 мм – ширина в области дна нижних носовых ходов;
- LLMBr – LLMB1 = 56.99 мм - ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров;
- PRAr - PRA1 = 41.19 мм - ширина в области вершины небных корней первых моляров;
- FUr - FU1 = 48.83 мм – ширина в области бифуркации корней верхних первых моляров;
- BACr – BAC1 = 61.08 мм – ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти;
- EWr -EW1 = 63.09 мм - ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенная на уровне экватора;

- $AMCr - AMCl = 61.59$ мм – ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти;

Оценка степени искривления носовой перегородки после расширения верхней челюсти:

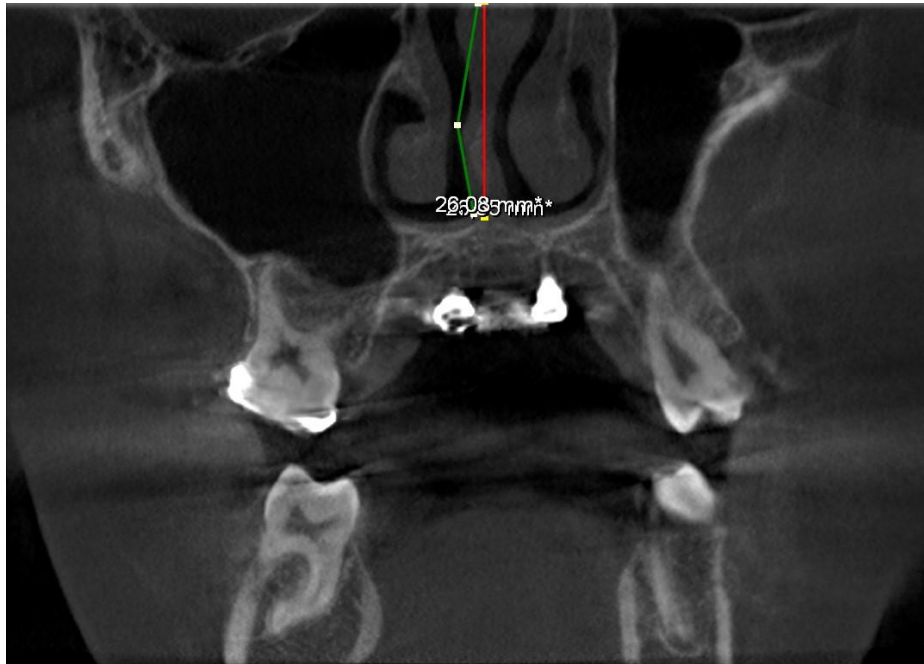


Рисунок 63 – КЛКТ пациента А., 11 лет. Оценка степени искривления носовой перегородки после лечения.

СИ= L фактическая

L нормальная

СИ= 98,9 %

На основании антропометрического изучения диагностических моделей челюстей ширина в области моляров после ортодонтического лечения составила 44,5 мм.

В результате ортодонтического лечения были получены следующие изменения: ширина в области боковых стенок полости носа увеличилась на 5,37 мм, ширина в области дна нижних носовых ходов увеличилась на 0,42 мм, ширина в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров увеличилась на 0,62 мм, ширина в области вершины небных корней первых моляров увеличилась на 10,39 мм,

ширина в области бифуркации корней верхних первых моляров увеличилась на 6,41 мм, ширина в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти увеличилась на 4,67 мм, ширина в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенной на уровне экватора увеличилась на 10,87 мм, ширина в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти увеличилась на 8,79 мм, ширина в области вершук корней молочных клыков верхней челюсти не изменилась. Степень искривления перегородки носа снизилась с 106% до 99%, что соответствует уменьшению фактической длины перегородки по сравнению с ее анатомически нормальной длиной и указывает на выпрямление перегородки на 7%.

При применении аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации в нашем исследовании у 3% пациентов мы столкнулись с осложнениями в виде воспалительных изменений мягких тканей в области установки миниимплантатов ввиду несоблюдения рекомендаций по гигиене и уходу за аппаратом. В данном случае было рекомендовано нормализовать гигиенический статус, после чего продолжить лечение. После снятия аппарата наблюдались остаточные воспалительные явления слизистой оболочки неба в месте нахождения миниимплантатов (Рисунок 64).



Рисунок 64 – Состояние слизистой оболочки неба после снятия аппарата

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика раскрытия срединного небного шва при трансверзальном сужении верхней челюсти получила широкое распространение в ортодонтической практике, направленной на коррекцию поперечных аномалий зубочелюстной системы. В клинической практике у детей и подростков активно применяется техника быстрого небного расширения (RME), осуществляемая с использованием ортодонтических аппаратов различной конструкции (Дедкова И.В., 2008; Постников М.А., 2014; Лугуева Д.Ш., 2018; Махортова П.И., 2020; Мешалкина И.В., 2021). Однако, при использовании как съёмных, так и несъёмных ортодонтических устройств с фиксацией на зубах, особенно в условиях завершённой или близкой к завершению оссификации срединного небного шва, возможно возникновение ряда неблагоприятных эффектов. К ним относят вестибулярное отклонение опорных зубов, а также редукцию толщины и объёма кортикальной пластинки альвеолярного отростка. По этой причине в настоящее время в ортодонтической практике широко применяются аппараты с внутрикостным и гибридным типом фиксации, которые изготавливаются с использованием цифровых технологий. На основе комплексного анализа и обобщения современных подходов были выделены наиболее результативные методы расширения верхней челюсти и морфофункциональной коррекции при лечении детей в возрасте от 6 до 12 лет. Актуальность оптимизации ортодонтических вмешательств при трансверзальных нарушениях окклюзии обуславливается необходимостью разработки эффективных методик, основанных на применении скелетной опоры, которые не требуют высокой степени комплаентности со стороны пациента.

Объектом исследования являлись пациенты 6–12 лет мужского и женского пола в количестве 80 человек, которые были поделены на 3 группы. Первой группе пациентов проводилось расширение верхней челюсти с

помощью ортодонтических аппаратов с назубным типом фиксации (38 пациентов). Второй группе пациентов проводилось расширение верхней челюсти с помощью ортодонтических аппаратов с гибридным и внутрикостным типом фиксации (22 пациента). Также в исследование вошла контрольная группа в составе 20 человек, лечение которых проводилось с помощью съёмных ортодонтических аппаратов.

У обследованных пациентов обеих исследуемых групп сужение верхней челюсти, как правило, сопровождалось трансверзальными нарушениями окклюзии: данная патология встречалась у 60% пациентов первой группы и 40% — второй. Кроме того, нередко выявлялись и сопутствующие нарушения окклюзии в сагиттальной плоскости, такие как дистальная и мезиальная окклюзия, — у 55% и 45% обследуемых в первой и второй группе соответственно. Частота встречаемости вертикальных аномалий окклюзии в условиях поперечного сужения верхней челюсти составила 10% в первой и 5% — во второй группе.

Для определения клинической эффективности применения несъёмных ортодонтических аппаратов с различными видами фиксации были проанализированы данные, полученные в результате комплексного обследования пациентов, включающего клинический осмотр, биометрические измерения и рентгенологическое исследование, проводимые до и после завершения курса расширения в трёх исследуемых группах.

В группе лечения пациентов аппаратами с опорой на зубы эффект расширения по точкам Пона составил $4,3 \pm 0,2$ мм, по точкам Снагиной $-4,3 \pm 0,5$ мм, укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда по методу Коркхауза составило $-0,5 \pm 0,5$ мм, изменение высоты свода твёрдого неба по Берцбаху составило $-0,9 \pm 0,5$ %. Во второй группе ортодонтического лечения с опорой на мини-имплантаты эффект расширения по точкам Пона составил $3,2 \pm 0,2$ мм, по точкам Снагиной $-5 \pm 0,5$ мм, укорочение переднего отрезка

верхнего зубного ряда по методу Коркхауза составило - $1,1 \pm 0,8$ мм, изменение высоты свода твердого неба по Берцбаху составило $-2,1 \pm 0,5$ %.

Изучение ширины верхнего зубного ряда по методу Пона у пациентов контрольной группы исследования показало статистически незначимые изменения в области ширины моляров на $1,6 \pm 0,2$ мм, по методу Снагиной показали минимальную динамику в изменении параметра ширины апикального базиса верхней челюсти на $0,3 \pm 0,5$ мм, при измерении длины переднего отрезка зубной дуги по методу Коркхауза у детей контрольной группы исследования было отмечено укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда на $0,6 \pm 0,5$ мм, изменение высоты свода твердого неба по Берцбаху составило $-0,3 \pm 0,5$ %.

На основании данных анализа КЛКТ по выбранной методике после проведенного расширения произошли следующие изменения ширины в первой группе в области первых постоянных моляров и молочных клыков: увеличилась ширина в области боковых стенок полости носа на 2,63 мм ($p < 0,05$); ширина в области дна полости носа на 2,79 мм ($p < 0,05$). На уровне первых моляров верхней челюсти анализ результатов лечения показал: увеличение отрезка в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров на 2,6 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершины небных корней первых моляров на 2,86 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области бифуркации корней верхних первых моляров на 2,18 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти на 2,61 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенной на уровне экватора на 2,97 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти на 2,83 мм ($p < 0,05$). На уровне временных клыков верхней челюсти получены следующие результаты: увеличение ширины в области вершин корней временных клыков верхней челюсти на

1,35 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершин бугров молочных клыков верхней челюсти на 2,11 мм ($p < 0,05$). Оценка степени искривления носовой перегородки во фронтальной плоскости показала увеличение длины перегородки носа после проведенного лечения на 4,45 % ($p < 0,05$).

На основании данных анализа КЛКТ по выбранной методике после проведенного расширения произошли следующие изменения ширины во второй группе в области первых постоянных моляров и молочных клыков: увеличилась ширина в области боковых стенок полости носа на 2,43 мм ($p < 0,05$); ширина в области дна полости носа на 2,72 мм ($p < 0,05$). На уровне первых моляров верхней челюсти анализ результатов лечения показал: увеличение отрезка в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров на 2,16 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершины небных корней первых моляров на 3,3 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области бифуркации корней верхних первых моляров на 2,22 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти на 2,66 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенной на уровне экватора на 2,31 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти на 3,45 мм ($p < 0,05$). На уровне временных клыков верхней челюсти получены следующие результаты: увеличение ширины в области вершин корней временных клыков верхней челюсти на 1,38 мм ($p < 0,05$); увеличение ширины в области вершин бугров молочных клыков верхней челюсти на 2,52 мм ($p < 0,05$). Оценка степени искривления носовой перегородки во фронтальной плоскости показала увеличение длины перегородки носа после проведенного лечения на 6,23 % ($p < 0,05$).

На основании данных анализа КЛКТ по выбранной методике после проведенного расширения произошли следующие изменения ширины в контрольной группе в области первых постоянных моляров и молочных

клыков: увеличилась ширина в области боковых стенок полости носа на 0,25 мм ($p<0,05$); ширина в области дна полости носа на 0,22 мм ($p<0,05$). На уровне первых моляров верхней челюсти анализ результатов лечения показал: увеличение отрезка в области альвеолярного гребня верхней челюсти на уровне вершины щечных корней моляров на 0,47 мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области вершины небных корней первых моляров на 0,51мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области бифуркации корней верхних первых моляров на 0,84 мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области наиболее выступающей точки нижнего края альвеолярного отростка верхней челюсти на 0,78 мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области вестибулярной поверхности коронки зуба, расположенной на уровне экватора на 0,78 мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области вершины мезиально-щечных бугров первого моляра верхней челюсти на 0,47 мм ($p<0,05$). На уровне временных клыков верхней челюсти получены следующие результаты: увеличение ширины в области вершин корней временных клыков верхней челюсти на 1,54 мм ($p<0,05$); увеличение ширины в области вершин бугров молочных клыков верхней челюсти на 0,89 мм ($p<0,05$). Оценка степени искривления носовой перегородки во фронтальной плоскости показала увеличение длины перегородки носа после проведенного лечения на 0,35 мм ($p<0,05$).

Полученные в ходе исследования данные демонстрируют преобладание скелетного компонента расширения с минимальной степенью вестибулярного наклона зубов, что позволяет трактовать выявленные изменения как результат истинного скелетного расширения верхней челюсти в обеих исследуемых группах. В то же время результаты, полученные в контрольной группе, указывают преимущественно на дентоальвеолярный характер изменений с выраженным наклоном опорных зубов. Также в наибольшей степени изменения длины перегородки носа произошли у пациентов второй группы, проходивших лечение с помощью несъемных аппаратов с внутрикостным и гибридным типом фиксации.

Таким образом, по итогам проведённого исследования были зафиксированы положительные клинические эффекты ортодонтической коррекции при трансверзальных аномалиях окклюзии, достигнутые за счёт применения стандартизированного диагностического алгоритма и индивидуализированного подхода к выбору опорной конструкции расширяющего аппарата.

Оценка качества жизни детей, получающих лечение по схеме комплексной ортодонтической реабилитации, показала статистически значимое снижение уровня субъективной неудовлетворенности: на 4,3 балла в первой группе и на 5,5 балла во второй. Последний показатель демонстрирует не только более выраженные скелетные изменения, но и влияние на морфологические структуры средней зоны лица, включая носовую перегородку, что подтверждает эффективность выбранной лечебной тактики.

Комплексный подход к диагностике и лечению патологии в трансверзальном направлении с использованием разработанного диагностического алгоритма повышает эффективность ортодонтического лечения и позволяет достичь стабильных результатов в долгосрочной перспективе.

ВЫВОДЫ

1. По данным анализа полученных клинических, антропометрических и рентгенологических данных, сужение верхней челюсти сопровождается комплексом дентальных, скелетных и эстетических нарушений: протрузивный наклон резцов на верхней челюсти был выявлен у 35 пациентов (58,3%), односторонний перекрестный прикус у 16 пациентов (26,6%), двусторонний перекрестный прикус у 5 пациентов (8,3%), нарушение артикуляции, положения языка у 16 пациентов (26,6%), уплощение средней трети лица у 24 пациентов (40%), укорочение верхней губы у 36 пациентов (60%), несмыкаемость губ (симптом «наперстка») у 34 пациентов (56,6%), увеличение высоты средней и нижней трети лица, разглаживание носогубных складок у 28 пациентов (46,6%).

2. Цефалометрический анализ достигнутого расширения верхней челюсти на уровне скелетных и зубоальвеолярных структур при применении ортодонтических аппаратов с назубным, внутрикостным и гибридным типом фиксации у пациентов второй группы показал значения, близкие к аналогичным показателям первой группы. При этом различия по параметру длины носовой перегородки после завершения ортодонтического лечения оказались статистически значимыми ($p < 0,005$). В контрольной группе статистически достоверных изменений длины носовой перегородки не зафиксировано.

3. Применение устройств для быстрого небного расширения с внутрикостной и комбинированной (гибридной) фиксацией обеспечивает достижение выраженного и стабильного скелетного расширения верхней челюсти в поперечном направлении, снижая вероятность рецидива в отдалённой перспективе. В частности, среднее увеличение ширины твёрдого нёба на уровне верхушек небных корней первых моляров составило 3,3 мм, а

межбугорковое расстояние между мезиально-щечными буграми первых моляров – 3,45 мм. При этом длина носовой перегородки увеличилась в среднем на 6,23 %. В противоположность этому, использование аппаратов с назубной фиксацией продемонстрировало менее выраженные скелетные изменения: ширина твёрдого нёба в области верхушек небных корней увеличилась в среднем на 2,86 мм, расстояние между мезиально-щечными буграми — на 2,83 мм, а прирост длины носовой перегородки составил 4,45 %.

4. Определение оптимального алгоритма диагностики и лечения на основе всестороннего анализа клинических и рентгенологических данных с учетом степени минерализации срединного небного шва, выраженности поперечного сужения верхней челюсти, а также наличия временных опорных зубов, является ключевым условием для достижения функционально полноценного и эстетически удовлетворительного результата ортодонтической терапии. Анализ данных конусно-лучевой компьютерной томографии по предложенной методике во время планирования лечения пациентов с сужением верхней челюсти и искривлением перегородки носа позволяет достичь эффективных и стабильных результатов лечения, уменьшая риск рецидива патологии, и оказывая благоприятное воздействие на рост всего верхнечелюстного комплекса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Ортодонтическое лечение сужения верхней челюсти целесообразно в период сменного прикуса у детей, так как именно в этот возрастной интервал наиболее эффективно устраняются перекрестные окклюзии, достигается оптимальное пространственное положение верхней челюсти при мезиальном прикусе и вертикальной резцовой дизокклюзии. Проведение лечения на данном этапе также оправдано при наличии исходного вестибулярного наклона боковых постоянных зубов с целью предупреждения усугубления данного состояния, а также при ограниченном пространстве для прорезывания постоянных зубов верхней челюсти. Дополнительными преимуществами расширяющей терапии являются улучшение лицевой эстетики, формирование гармоничного профиля улыбки, а также возможное положительное влияние на состояние верхних дыхательных путей и функцию дыхания в целом.

2. При выборе типа фиксации несъемной ортодонтической конструкции для расширения верхней челюсти у детей в возрасте 6–12 лет необходимо учитывать степень минерализации срединного небного шва, наличие зачатков постоянных зубов, степень резорбции корней опорных зубов и выраженность дефицита межзубного пространства. Немаловажным является учет анамнеза жизни и жалоб, таких как нарушение носового дыхания, что позволяет делать выбор в пользу аппаратов с опорой на микроимплантаты ввиду их положительного влияния на анатомические структуры носа. Такой подход позволяет получить максимальный функциональный и эстетический результат лечения.

3. В целях повышения клинической эффективности ортодонтического лечения и минимизации риска развития осложнений в период трансверзального расширения верхней челюсти посредством несъемных

аппаратов с внутрикостной фиксацией была предложена установка ортодонтических аппаратов с опорой на отечественные микровинты «Турбо». Данные микровинты продемонстрировали высокую надёжность, в том числе за счёт снижения показателя крутящего момента спустя 7 суток после приложения статической нагрузки, что свидетельствует о высокой первичной и вторичной стабильности винтов. Такая характеристика способствует устойчивому положению опорных элементов в костной ткани и обеспечивает предсказуемость и стабильность результатов ортодонтического расширения.

4. В ретенционном периоде рекомендовано применение аппарата эластопозиционер «Корректор» профессора Арсениной О.И. для ретенции результатов лечения и направленного прорезывания постоянных зубов в соответствующие углубления окклюзионной поверхности эластокорректора, что в некоторых случаях позволяет избежать установки детской брекет-системы и обеспечивает максимальную стабильность достигнутого расширения, оказывая положительное влияние на тонус мышц.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

ТРГ – телерентгенография

ОПТГ – ортопантограмма

НЧ – нижняя челюсть

ВЧ – верхняя челюсть

ЗР – зубной ряд

МИ – минивинт

ДИ – доверительный интервал

ЗЧА – зубочелюстные аномалии

RME (Rapid Maxillary Expansion) – быстрое расширение верхней челюсти

CAD (Computer Aided Design) – система автоматизированного проектирования

CAM (Computer Aided Manufacturing) система автоматизации технологической подготовки производства

3-D– (3-dimensional) изображение - компьютерная графика, которая обеспечивает восприятие глубины, аналогичное реальному объекту

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян С.Х., Малаян П.Д. Лечение больных при макродентии // Состояние ортодонтической помощи в СССР и перспективы её развития: тез. всесоюз. конф., 20–21 сент. 1999 г. – Полтава, 1999. – С. 24–25.
2. Андреищев А.Р., Мишустина Ю.В. Остеотомия срединного небного шва (щадящая остеотомия верхней челюсти) // Институт стоматологии. – 2013. – № 4 (61). – С. 42–45.
3. Андреищев А.Р., Чеботарев С.Я., Мишустина Ю.В. и др. Хирургически-ассоциированное расширение челюсти при асимметричных деформациях // Стоматология. – 2020. – Т. 99, № 4. – С. 33–42.
4. Арзуманян А.Г., Фомина А.В. Изучение распространенности и структуры зубочелюстных аномалий среди детей и подростков // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 14–18.
5. Арипова Г., Вахобова М. Эффективность скелетного расширения верхней челюсти с опорой на микроимпланты // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2021. – Т. 1, № 01. – С. 197–198.
6. Арсенина О.И., Хачиева А.В., Попова Н.В., Попова А.В., Сердиченко А.В. Влияние быстрого небного расширения на изменения параметров средней зоны лица и перегородки носа у пациентов в раннем и позднем сменном прикусе. Стоматология. 2025;104(3):57–65.
7. Арсенина О.И., Абакаров С.И., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В., Хачиева А.В. Использование несъемных расширителей с внутрикостной опорой у детей с мезиальной окклюзией // Стоматология. – 2024. – Т. 103, № 2. – С. 49–58.

8. Арсенина О.И., Попова Н.В., Махортова П.И., Гайрбекова Л.А. Комплексная диагностика и лечение пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти // Клиническая стоматология. – 2019. – № 1(89). – С. 51–57.
9. Арсенина О.И., Рабухина Н.А., Дедкова И.В., Голубева Г.И. Клинико-рентгенологическое обоснование применения быстрого расширения верхней челюсти // Ортодонтия. – 2005. – № 2. – С. 43–51.
10. Арсенина О.И., Хачиева А.В., Сердиченко А.В., Попова Н.В., Попова А.В. Факторы, влияющие на успех расширения верхней челюсти с помощью несъемных аппаратов с опорой на ортодонтические мини-импланты // Материалы XXIV съезда ортодонтот России // Ортодонтия. – 2024. – № 3(107). – С. 48–49.
11. Арсенина О.И., Гуненкова И.В. Применение современной несъемной ортодонтической техники при лечении пациентов с различными аномалиями и деформациями зубочелюстной системы // Новое в стоматологии. – 1994. – № 3. – С. 16–22.
12. Арсенина О.И., Татур Г.Н. Раннее протезирование у детей и подростков с дефектами верхней челюсти после резекции по поводу опухоли // Ортодонтия. – 2000. – № 1–2. – С. 7–11.
13. Арсенина О.И. Ранние ортодонтические и ортопедические мероприятия в комплексном лечении пациентов с дефектами и деформациями нижней челюсти: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1998. – 34 с.
14. Арсенина О.И., Рогинский В.В., Шамсутдинов А.Г. Роль ортодонта в комплексном лечении пациентов с челюстно-лицевыми деформациями // Ортодонтия. – 1998. – № 2. – С. 6–12.
15. Арсенина О.И., Пиксайкина К.Г., Попова А.В., Попова Н.В. Влияние ротового типа дыхания на выраженность морфофункциональных

- изменений зубочелюстной системы у пациентов с ЛОР-патологией // Стоматология. – 2014. – Т. 93, № 6. – С. 68–73.
16. Арсенина О.И., Попова Н.В., Попова А.В. и др. Распространенность зубочелюстных аномалий среди пациентов с ЛОР-патологией // Ортодонтия. – 2013. – № 2. – С. 30–31.
 17. Арсенина О.И., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В., Хачиева А.В., Сердиченко А.В. Современная концепция лечения подростков с мезиальной окклюзией // Стоматология. – 2024. – Т. 103, № 4. – С. 44–53.
 18. Арсенина О.И., Хачиева А.В., Попова Н.В. Сравнительный анализ результатов быстрого и медленного небного расширения в период смены зубов // Ортодонтия. – 2023. – № 3(103). – С. 90.
 19. Арсенина О.И., Попова Н.В., Попова А.В., Хачиева А.В., Сердиченко А.В. Патент на изобретение (RU (11) 2 840 238 (13) С1, регистрационный № 2024123310. Способ планирования ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти.
 20. Аскарлова Н.С. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций в период формирования прикуса // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 5-9(61). – С. 41–43.
 21. Базан А.А., Дробышева Н.С. Анализ данных литературы о методиках расширения верхней челюсти // Эндодонтия Today. – 2024. – Т. 22, № 3. – С. 259–265.
 22. Бурлуцкая С.И. Контроль осевого наклона первых постоянных моляров при расширении зубных рядов верхней и нижней челюсти // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2006. – Т. 5, № 3. – С. 634–635.
 23. Вахобова М., Батиров Б., Даминова Н., Нигматова И. Совершенствование методов скелетного расширения верхней челюсти

- с опорой на микроимпланты // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2022. – Т. 5, № 1(02). – С. 17–18.
24. Вахобова М. Этиологические факторы развития сужения верхней челюсти // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2021. – Т. 4, № 1(02). – С. 55–58.
25. Водолацкий В.М. Частота и особенности нарушений звукопроизношения у детей с дефектами и деформациями зубочелюстной системы // Стоматология. – 2007. – № 2. – С. 276–277.
26. Газимагомедова А.Ш. Оценка морфометрических и функциональных параметров челюстно-лицевой области у детей младшего школьного возраста с сужением верхней челюсти: дис. ... к.м.н. – 2024. – 12 с.
27. Газимагомедова А.Ш., Дробышева Н.С. Взаимосвязь между сужением верхней челюсти и нарушением носового дыхания у детей // Ортодонтия. – 2025. – № 4. – С. 34–41.
28. Галтуллин А.Н., Хадыва М.Н., Хсаинова Г.А. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей дошкольного возраста в крупном мегаполисе // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – С. 130.
29. Гилева Е.С. Системный анализ параметров макро- и микроэстетики улыбки у лиц молодого возраста и его динамика в процессе лечения скученного положения зубов во фронтальном отделе: автореф. дис. ... к.м.н. – Пермь, 2007. – 22 с.
30. Гиоева Ю.А., Цветкова Е.В., Порохина М.А. Анализ размеров и положения языка у пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии // Ортодонтия. – 2010. – № 2(50). – С. 28–31.
31. Данилова М.А., Царькова О.А., Гвоздева Ю.В. Оценка гармоничности профиля лица у детей при различных видах миофункциональных нарушений // Современное искусство медицины. – 2013. – № 1(9). – С. 87–91.

32. Данилова М.А., Данилова М.Л., Пономарева О.Б., Горева О.А. Комплексное лечение растущих пациентов с сочетанной формой дистальной окклюзии зубных рядов и вертикальной резцовой дизокклюзией // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2013. – № 3(46). – С. 38–42.
33. Джураева Ш.Ф., Воробьев М.В., Мосеева М.В., Тропина А.А. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков и факторы, влияющие на их формирование // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2022. – № 6. – С. 70–75.
34. Дибирова П.Ш., Дробышева Н.С., Маллаева А.Б. Обоснование применения компьютерной томографии для диагностики зубочелюстных аномалий // Ортодонтия. – 2021. – № 3(95). – С. 49–50.
35. Дистель В.А., Дистель В.Г., Сунцов В.Д., Вагнер В.Д. Зубочелюстные аномалии и деформации: основные причины развития. – М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 102 с.
36. Дробышева Н.С., Мержвинская Е.И., Куракин К.А., Коваленко А.В. [и др.]. Ортодонтические аспекты раннего лечения: обзор // 2011.
37. Жмырко И.Н. Обоснование применения комбинированного лечения у пациентов с аномалиями окклюзии зубных рядов, обусловленными нарушением развития челюстей: автореф. дис. ... к.м.н. – М., 2021. – 25 с.
38. Зубарева А.В., Зубарева К.Л., Гараева А.И., Исаева А.И. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков // European research. – 2015. – № 10(11). – С. 128–132.
39. Ильина-Маркосян Л.В. Методы диагностики в ортодонтии. Классификация зубочелюстных аномалий. Диагноз и план лечения: учебное пособие. – М.: ЦОЛИУВ, 1976. – 29 с.
40. Кайем В.М. Клинико-рентгенологическое обоснование раннего ортодонтического лечения детей с сужением верхней челюсти и

- привычным ротовым дыханием: дис. ... к.м.н. – Уральский государственный медицинский университет, 2019.
- 41.Кодиров Ж.М. Особенности аппарата Хааса для расширения верхней челюсти // Конференции. – 2024. – Т. 1. – № 1. – С. 177–180.
 - 42.Кожевникова Л.А., Джабраилова Г.Д., Абдулкеримова С.М., Керимова К.Н., Пильщикова О.В. [и др.]. Сравнительный анализ методик расширения верхней челюсти с использованием ортодонтических аппаратов // Эндодонтия Today. – 2019. – Т. 17, № 4. – С. 58–62.
 - 43.Козлова А.В., Козлова А.Ю., Дробышев Н.С., Дробышева Н.С. [и др.]. Современные принципы планирования лечения пациентов с мезиальной окклюзией зубных рядов // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2013. – № 1(51). – С. 6–11.
 - 44.Комелягин Д.Ю., Дергаченко А.В., Топольницкий О.З., Слабковская А.Б., Дубин С.А. [и др.]. Устранение сужения челюстей методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза // Голова и шея. – 2017. – № 1. – С. 37–46.
 - 45.Косюга С.Ю., Косюга В.Н., Лазарев А.С., Аргутина А.В. О распространенности зубочелюстных аномалий и необходимости совершенствования организации профилактической работы среди школьников // Научные исследования: от теории к практике. – 2015. – Т. 1, № 2(3). – С. 125–128.
 - 46.Лосев Ф.Ф., Арсенина О.И., Шугайлов И.А., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В. Алгоритмы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти на основании стадий формирования срединного небного шва // Стоматология. – 2022. – Т. 101, № 2. – С. 52–62.
 - 47.Лугуева Д.Ш. Диагностика и лечение сужения зубных рядов у детей в период смены зубов: дис. ... к.м.н. – Москва, 2018. – 191 с.

48. Магомедов Т.Б., Магомедов Э.Ш., Магомедова Л.Г. Структура зубочелюстных аномалий у детей препубертатного и пубертатного возрастных периодов // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2015. – Т. 4, № 12. – С. 1369.
49. Маннанова Ф.Ф., Галиуллина М.В. Быстрое расширение верхней челюсти при её сужении в подготовке больных с дефектами зубных рядов к рациональному протезированию // Медицинский вестник Башкортостана. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 86–89.
50. Махортова П.И., Арсенина О.И., Попова Н.В., Гайрбекова Л.А. Эффективность ортодонтно-хирургического лечения пациентов с сужением верхней челюсти в период постоянного прикуса // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 2. – С. 30–31.
51. Махортова П.И., Арсенина О.И., Попова Н.В., Гайрбекова Л.А. Современные методы расширения верхней челюсти // Сборник докладов и материалов VII Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 305–312.
52. Мешалкина И.В. Ортодонтическая реабилитация детей, перенесших аденотомию: дис. ... канд. мед. наук. – 2021. – 21 с.
53. Мешалкина И.В., Корсак Л.В., Ткаченко Т.Б. Сравнительный анализ логопедических и ортодонтических эффектов ортодонтической аппаратуры, применяемой в сменном прикусе для расширения верхнего зубного ряда // Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 23–27.
54. Митропанова М.Н., Арутюнян Л.И., Прокошев П.А. Результаты оценки носового дыхания при ортодонтическом лечении детей // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2023. – Т. 22, № 4. – С. 276–281.
55. Михайлова И.Ю. Оценка состояния ортодонтической помощи, оказываемой по программе обязательного медицинского страхования: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 26 с.

56. Михасев Г.И., Босяков С.М. Математическое моделирование ортодонтического аппарата для расширения верхней челюсти // В кн.: Математическое моделирование и дифференциальные уравнения: тез. докл. 2-й междунар. науч. конф. / ред. В.И. Корзюк и др. – 2009. – С. 71–73.
57. Нанда Р. Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 388 с.
58. Нигматов Р., Кадыров Ж., Арипова Г., Нигматова И., Акбаров К. Ортодонтическое лечение сужения зубных рядов верхней челюсти // InLib. – 2024. – Т. 3. – С. 55–59.
59. Нигматов Р., Кадыров Ж., Нигматова И., Рахматуллаева Н., Давронова Р. Сравнительная оценка различных ортодонтических расширителей верхних челюстей у детей сменного прикуса // Стоматология. – 2021. – № 2(83). – С. 40–44.
60. Нигматов Р., Акбаров К., Раззаков У., Ниёзова М., Бахшиллаева С. Ортодонтическое лечение перекрестного прикуса у детей сменного прикуса // InLibrary. – 2024. – Т. 2, № 2. – С. 71–74.
61. Оленчич А.В. Профилометрические изменения при лечении прогнатии у детей // Аномалии и деформации зубочелюстной системы. – М., 1992. – С. 50–52.
62. Олесов Е.Е., Каганова О.С., Фазылова Т.А., Миргазизов М.З., Ильин А.А., Шугайлов И.А. Динамика структуры и тяжести зубочелюстных аномалий на фоне раннего ортодонтического лечения в период сменного прикуса // Клиническая практика. – 2019. – № 3(10). – С. 19–25. DOI: 10.17816/clinpract10319–25.
63. Оспанова Г.Б., Волчек Д.А., Дыбов А.М., Песенко Е.В., Бызов Н.А., Благодоров С.И. Ортодонтическое лечение пациентки с сужением верхней челюсти и односторонней палатиноокклюзией зубных рядов в

- раннем сменном прикусе (клинический случай) // Клиническая стоматология. – 2020. – № 1 (93). – С. 43–49.
64. Персин Л.С. Ортодонтия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
65. Персин Л.С. Ортодонтия // Национальное руководство. Диагностика зубочелюстных аномалий: в 2 т. / Л.С. Персин и др.; под ред. Л.С. Персина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 1. – 304 с.
66. Персин Л.С. Ортодонтия. Национальное руководство. Лечение зубочелюстных аномалий: в 2 т. / Л.С. Персин и др.; под ред. Л.С. Персина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 2. – 376 с.
67. Песенко Е.В. Клинико-рентгенологическое обоснование применения несъёмных ортодонтических аппаратов при лечении пациентов с сужением верхней челюсти в возрасте 6–12 лет: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 – стоматология. – Москва, 2024. – 145 с.
68. Песенко Е.В. Применение аппарата fitfree при лечении детей с сужением верхней челюсти // Стоматология. – 2022. – Т. 101, № 3. – С. 100.
69. Польша Л.В. Диагностика эстетических нарушений и планирование комплексной реабилитации пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии: дис. ... доктора мед. наук. – Москва, 2009. – 211 с.
70. Пономарева М.Л. Анализ результатов применения методики быстрого нёбного расширения в ортодонтическом лечении детей // Оказание стоматологической помощи детям. – 2020. – С. 83–88.
71. Попова Н.В. Комбинированное ортодонтно-хирургическое лечение взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями зубных рядов // Стоматология. – 2020. – № 2(2). – С. 66–78.
72. Попова Н.В. Оценка положения языка у пациентов с сужением верхней челюсти до и после ее расширения // Стоматология. – 2020. – № 3. – С. 60–70.

73. Попова Н.В. Комплексное лечение пациентов со скелетными формами сагиттальных аномалий окклюзии зубных рядов (клинико-рентгенологическое исследование): дис. ... доктора мед. наук. – Москва, 2022. – 371 с.
74. Попова Н.В., Арсенина О.И., Хворостенко Е.А., Попова А.В., Махортова П.И. Лечение пациента с сужением верхней челюсти путем цифрового моделирования небного расширителя // Ортодонтия. – 2021. – № 2(94). – С. 38–42.
75. Проффит У.Р. Современная ортодонтия. – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 5-е изд.
76. Свириденкова Е.С., Бойкова Е.С. Распространенность зубочелюстных аномалий и патологии мягких тканей у детей младшего школьного возраста // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 11-1 (20). – С. 110–113.
77. Севастьянов А.В., Фищев С.Б., Сойхер М.Г., Фомин И.В. Особенности определения размеров зубной дуги нижней челюсти // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – Т. XIII, № 1 (48). – С. 48–50.
78. Скапкарева В.О. Оценка эффектов использования ортодонтического винта Хайрекс при форсированном расширении верхней челюсти // Оказание стоматологической помощи детям: материалы научно-практической конференции... – Пермь: ПНИПУ, 2020. – С. 89–94.
79. Спасич Т.А. Современные методы диагностики в ортодонтической практике: «orthocad» – новые возможности эры цифровой ортодонтии // Актуальные проблемы стоматологии детского возраста: материалы конф. – Иркутск: ИНЦХТ, 2021. – С. 258–261.
80. Таджуддин З., Рузимов Г., Нигматова И. Клинико-рентгенологическое обоснование раннего ортодонтического лечения детей с сужением верхней челюсти и привычным ротовым дыханием // Актуальные

- проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – 2022. – Т. 4, № 1(01). – С. 281–282.
81. Толкач А.Д. Применение аппаратов для быстрого небного расширения у пациентов с ретропозицией и/или микрогнатией верхней челюсти в период сменного прикуса (обзор литературы) // ББК 57.336. 6я431. – 2023. – С. 316.
 82. Трезубов В.Н., Арутюнов С.Д. Клиническая стоматология: учебник. – М.: Практическая медицина, 2015. – 788 с.
 83. Фадеев Р.А., Прозорова Н.В., Фадеева М.Р., Ли П.В., Литовченко Ю.П. Альтернативный подход к лечению скелетных форм мезиального соотношения зубных рядов у пациентов с завершенным ростом лица // Институт стоматологии. – 2018. – № 4(81). – С. 44–47.
 84. Фозилов У., Олимов С. Раннее выявление, лечение аномалий и деформаций зубов и верхней челюсти у детей раннего возраста // Стоматология. – 2023. – Т. 1, № 4. – С. 57–62.
 85. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия // Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения... – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – С. 282–345.
 86. Черепанова А.А., Манашев Г.Г., Кан В.В. Современные методы лучевой диагностики в ортодонтии // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 3(2). – С. 47–51.
 87. Токарев И.В., Корхова А.О., Сакадынец и др. Эпидемиология зубочелюстных аномалий и нуждаемость в ортодонтическом лечении детей 5–12 лет // Стоматологический журнал. – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 15–25.
 88. Якунина В.Д., Долидзе А.Г. Возможности виртуального моделирования при планировании и оценке ортодонтического лечения // VolgaMedScience: сб. тезисов VII Всерос. конф. – Н. Новгород: ПИМУ Минздрава РФ, 2021. – С. 725–727.

89. Angelieri F., Cevidanes L., Franchi L., Goncalves J., McNamara J. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2013. – Nov; 144(5). – C. 759–769.
90. Arrarte J., Lubianca Neto J.F., Fischer G.B. The effect of adenotonsillectomy on oxygen saturation in children with sleep breathing disorders // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* – 2007. – Vol. 71, № 6. – C. 973–978.
91. Bacetti T., Franchi L., Cameron C.G., McNamara J.A. Treatment timing for rapid maxillary expansion // *Angle Orthod.* – 2001. – Vol. 71. – C. 343–350.
92. Baratieri C. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2011. – № 2 (140). – C. 146–156.
93. Bariani R.C.B. et al. A clinical trial on 3D CT scan and polysomnographic changes after rapid maxillary expansion in children with snoring // *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* – 2022. – T. 88. – C. S162–S170.
94. Bazargani F., Feldmann I., Bondemark L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial sutures and bones // *Angle Orthod.* – 2013. – T. 83. – C. 1074–1082.
95. Benjamin D.J., Berger J. Three recommendations for improving the use of p-values // *The American Statistician.* – 2019. – Vol. 73, № 1. – C. 186–191.
96. Brunetto D.P., Sant'Anna E.F., Machado A.W., Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant assisted rapid palatal expansion (MARPE) // *Dent Press J Orthod.* – 2017. – T. 22. – C. 110–125.
97. Brunetto M. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: a clinical trial study // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2013. – № 5 (143). – C. 633–644.

98. Canan S., Neslihan Ebru S. Comparison of the treatment effects of different rapid maxillary expansion devices on the maxilla and the mandible. Part 1: Evaluation of dentoalveolar changes // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2017. – Vol. 151. – C. 125–138.
99. Cerritelli L. et al. Rapid maxillary expansion (RME): an otolaryngologic perspective // *Journal of Clinical Medicine.* – 2022. – T. 11. – № 17. – C. 5243.
100. Chitra P., Prakash A. Photogrammetry as a tool to aid orthodontic diagnosis and treatment assessment // *Journal of Contemporary Orthodontics.* – 2017. – Vol. 1, № 2. – C. 46–51.
101. Choi S.H., Shi K.K., Cha J.Y., Park Y.C., Lee K.J. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults // *Angle Orthod.* – 2016. – T. 86. – C. 713–720.
102. de Assumpção M.S. et al. Impact of rapid maxillary expansion on mouth-breathing children and adolescents: a systematic review // *Journal of Clinical and Experimental Dentistry.* – 2021. – T. 13, № 12. – C. E1258.
103. de Araújo M.C. et al. Perceived pain during rapid maxillary expansion in children with different expanders: a prospective study // *The Angle Orthodontist.* – 2021. – T. 91, № 4. – C. 484–489.
104. Dindaroglu F., Dogan S. Evaluation and comparison of root resorption between tooth-borne and tooth-tissue borne rapid maxillary expansion appliances: a CBCT study // *Angle Orthod.* – 2016. – Vol. 86. – C. 46–52.
105. Farronato G., Giannini L., Galbiati G., Maspero C. Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions // *Angle Orthod.* – 2011. – T. 81. – C. 298–303.
106. Farronato G., Giannini L., Galbiati G. RME: influences on the nasal septum // *Minerva Stomatologica.* – 2012. – T. 61, № 4. – C. 125–134.
107. Gautam P., Valiathan A., Adhikari R. Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion: a finite element

- method study // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2007. – Vol. 132. – C. 5.E1–11.
108. Garrocho-Rangel A. et al. Rapid maxillary expansion and its consequences on the nasal and oropharyngeal anatomy and breathing function of children and adolescents: an umbrella review // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* – 2023. – T. 171. – C. 111633.
 109. Huynh T. Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2009. – № 3 (136). – C. 331–339.
 110. Inchingolo A.D. et al. Rapid maxillary expansion on the adolescent patient: systematic review and case report // *Children.* – 2022. – T. 9, № 7. – C. 1046.
 111. Jang W. et al. Three-dimensional evaluation of dentopalatal changes after rapid maxillary expansion in growing children // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2024. – T. 165, № 1. – C. 103–113.
 112. Jia H. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage // *The Angle Orthodontist.* – 2021. – № 1 (91). – C. 36–45.
 113. Kabbur K.J., Hemanth M., Patil G.S., Sathya-deep V. An esthetic treatment outcome of orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in class II treatment: a cephalometric study // *J Contemp Dent Pract.* – 2012. – Vol. 13. – C. 602–606.
 114. Kim S.-Y., Park Y.-C., Lee K.-J. et al. Assessment of changes in the nasal airway after nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion in young adults // *The Angle Orthodontist.* – 2018. – Vol. 88, № 4. – C. 435–441.

115. Lagraverre M.O., Major P.W., Flores-Mir C. Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review // *The Angle Orthodontist*. – 2005. – № 2 (75). – C. 155–161.
116. Lima Illescas M.V., Aucapina Aguilar D.C., Vallejo Ledesma L.P. A review on the influence of rapid maxillary expansion and mandibular advancement for treating obstructive sleep apnea in children // *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. – 2023. – T. 47, № 1.
117. Liu S., Xu T., Zou W. Effects of rapid maxillary expansion on the midpalatal suture: a systematic review // *European Journal of Orthodontics*. – 2015. – № 6 (37). – C. 651–655.
118. Matsumoto M.A.N., Itikawa C.E., Valera F.C.P., Faria G., Anselmo-Lima W.T. Long term effects of rapid maxillary expansion on nasal area and nasal airway resistance // *Am J Rhinol Allergy*. – 2016. – T. 24. – C. 161–165.
119. Mohan C.N. Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. – 2016. – № 6 (149). – C. 856–862.
120. O'Neill J. Quad-helix appliances may be more successful than removable expansion plates at correcting posterior crossbites // *Evidence-Based Dentistry*. – 2015. – № 1 (16). – C. 25–26.
121. Pirelli P. et al. Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children // *Sleep Medicine*. – 2021. – T. 86. – C. 81–89.
122. Proffit W.R., Fields H.W. Jr., Sarver D.M. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. – St Louis: Mosby, 2007. – 533 p.
123. Santana D.M.C., Nogueira V.S., Lima S.A.M., Fernandes L.P.A., Weber S.A.T. The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis // *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. – 2022. – Vol. 88, Issue 6. – C. 907–916.

124. Suri L., Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review // Am J Orthod Dentofacial Orthop. – 2008. – № 2 (133). – C. 290–302.