

*На правах рукописи*

**Песенко  
Екатерина Валерьевна**

**Клинико-рентгенологическое обоснование применения несъемных  
ортодонтических аппаратов при лечении пациентов с сужением верхней  
челюсти в период 6-12 лет**

3.1.7. – Стоматология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук

**Гуенкова Ирина Валентиновна**

**Официальные оппоненты:**

**Гюева Юлия Александровна** - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры ортодонтии,

**Гвоздева Людмила Михайловна** - доктор медицинских наук, профессор, частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации и современных технологий», заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится 23.05.2024 в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.079.02 Федерального государственного бюджетного учреждения национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, по адресу: 119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16 (конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации и на сайте [www.cniis.ru](http://www.cniis.ru)

Автореферат разослан «18» апреля 2024 года

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат медицинских наук

**Гусева Ирина Евгеньевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы

1. Сужение верхней челюсти представляет собой распространенный вид патологии зубочелюстной системы, относящийся к аномалиям соотношения зубных дуг, часто связанный с недоразвитием верхней челюсти в трансверсальной и сагиттальной плоскостях и может сопровождаться функциональным смещением нижней челюсти, а также приводить к развитию симметричной или несимметричной деформации челюстей (Г.Б. Оспанова 2020). Недоразвитие верхней челюсти в трансверсальной плоскости, то есть сужение верхнего зубного ряда составляет 63,2% от общего числа выявленных зубочелюстных аномалий (Галиуллина М.В. 2008.). При этом в разных возрастных периодах среди пациентов детского и подросткового возраста распространенность по данным Ф.Ю. Хорошилкиной меняется от 0,39 – 1,9 % возрастая до 3% у взрослых.(А.Б. Слабковская).

С тех пор, как Angle впервые выдвинул идею расширения верхней челюсти путем раскрытия небного шва в 1860 году, процедура быстрого расширения (RME – rapid maxillary expansion) эффективно используется у детей и подростков в период временного и раннего сменного прикуса ( Zehra Ileri<sup>a</sup>; Faruk Ayhan Basciftci<sup>b</sup>. 2014.). За счет активации винта сила прикладывается латерально к временным зубам, слизистой оболочке неба и срединно-небному шву. Опора является одним из важнейших аспектов ортодонтического лечения, поэтому большинство аппаратов для перемещения зубов опираются на зубной ряд (William R. Proffit, 2017).

2. Анализ данных компьютерной томографии показал, что аппараты RME вызывают переменную индивидуальную реакцию на уровне скелетных структур. Несмотря на то что, раскрытие срединного небного шва является основной целью RME, сила расширения, действующая на небную поверхность зубов, вызывает нежелательные стоматологические эффекты, такие как как щечный наклон, уменьшение толщины и объема кортикальной костной пластинки, стираемость опорных зубов. Изменения, связанные с толщиной кортикальной пластинки костной ткани и морфологией корня, в основном обратимы. Этим побочным эффектом можно избежать, в первую очередь, с помощью миниимплантатов в качестве фиксирующих и опорных элементов в аппаратах RME. (Tugce Celenk-Koca, Aslihan Ertan Erdinc, Serpil Hazar, Lacey Harris, Jeryl D. English, Sercan Akyalcin, 2018).

Существует ряд морфо-функциональных и возрастных показаний для осуществления данного метода с установкой миниимплантатов, что в свою очередь указывает на

необходимость комплексного подхода к лечению с участием врачей: ортодонта, хирурга-стоматолога, челюстно-лицевого хирурга, оториноларинголога по показаниям.

Вышеизложенное подтверждает значимость выбранной темы, и указывает на необходимость комплексного подхода, а также разработки алгоритмов лечения с учетом возрастных и морфо-функциональных изменений зубочелюстного комплекса, с целью повышения эффективности ортодонтического лечения.

**Степень разработанности темы.** По данным литературных исследований аппарат для раскрытия срединно-небного шва при лечении различных видов зубочелюстных аномалий в основном применялся с назубным видом фиксации у пациентов в возрасте от 12 до 25 лет. В настоящее время метод RME применяется в более раннем возрасте с использованием аппарата с различным типом фиксации. Однако в отечественных литературных источниках по этой тематике недостаточно информации. Разработка алгоритма лечения сужения верхней челюсти у детей 6–12 лет с различными способами фиксации аппаратов, изготовленных с применением новых технологий, явилось предметом диссертационного исследования.

**Цель исследования.** Повышение эффективности ортодонтического лечения детей 6–12 лет с сужением верхней челюсти за счет применения несъемных ортодонтических аппаратов.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить морфологические особенности состояния зубочелюстного комплекса у детей 6–12 лет с сужением верхней челюсти.
2. Определить показания к выбору способа фиксации несъемного расширяющего аппарата FitFree у детей 6–12 лет.
3. Провести анализ данных диагностических моделей и данных компьютерной томографии до и после ортодонтического лечения детей 6–12 лет с сужением верхней челюсти.
4. Провести сравнительный анализ эффективности и комфортности ортодонтического лечения при использовании аппарата FitFree и съемных расширяющих пластиночных аппаратов для расширения верхней челюсти у детей 6–12 лет.
5. Разработать рекомендации по лечению детей 6–12 лет в зависимости от состояния зубочелюстной системы с применением аппаратов для быстрого расширения верхней челюсти.

**Научная новизна.** В ходе выполнения диссертационной работы установлено, что:

-первые обоснованы показания по выбору способа фиксации ортодонтического расширяющего аппарата FitFree в зависимости от стадии формирования небного шва, степени резорбции корней временных зубов, наличия или отсутствия временных и постоянных зубов.

-первые по результатам анкетирования изучены критерии качества жизни детей 6–12 лет, находящихся на лечении с использованием ортодонтического аппарата FitFree с разным способом фиксации.

-первые разработаны рекомендации для пациента, находящегося на ортодонтическом лечении с применением несъемного расширяющего ортодонтического аппарата FitFree.

**Теоретическая и практическая значимость.** На основании стадии формирования небного шва, степени резорбции корней временных зубов, наличия или отсутствия временных и постоянных зубов обоснован выбор способа фиксации ортодонтического расширяющего аппарата FitFree.

Рекомендованный метод диагностики и ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти 6-12 лет обеспечивает нормализацию формы и размеров зубоальвеолярных дуг, зубных рядов в трансверзальном направлении.

Изучены критерии качества жизни детей 6–12 лет, находящихся на лечении с использованием ортодонтического аппарата FitFree с разным способом фиксации.

Установку аппарата FitFree рекомендуется проводить с использованием хирургического шаблона для снижения риска возникновения осложнений в период расширения верхней челюсти.

**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 40 пациентов в возрасте от 6 до 12 лет с сужением верхней челюсти и диагнозами в соответствии с МКБ-10: «аномалии соотношения зубных дуг» (K07.2), «аномалии положения зубов» (K07.3), «основные аномалии размера челюстей» (K07.0). Предмет исследования – оценка эффективности ортодонтического лечения детей 6–12 лет с сужением верхней челюсти с применением несъемных ортодонтических аппаратов. 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 2020 по 2023 год.

**Научные положения, выносимые на защиту:**

1. Проведение комплексного ортодонтического обследования, оценка стадии формирования небного шва, степени резорбции корней временных зубов, наличия или отсутствия временных и постоянных зубов на основании анализа рентгенологических данных позволяет определить оптимальный способ фиксации несъемного расширяющего аппарата FitFree у детей 6-12 лет.

2. Установку аппарата FitFree рекомендуется проводить с использованием хирургического шаблона для снижения риска возникновения осложнений в период расширения верхней челюсти.

3. Применение расширяющего ортодонтического аппарата FitFree у детей 6-12 лет позволяет повысить эффективность, комфортность лечения; проведение подготовительной беседы пациентов и их родителей является важным этапом и влияет на успех ортодонтического лечения.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Степень достоверности научной работы определяется достаточным количеством пациентов (40 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 XIII Научно-практической конференции молодых ученых «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Москва, 2022 г.), XXII Съезде ортодонтов России (Москва, 2022 г.), XIV Научно-практической конференции молодых ученых «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Москва, 2023 г.). Апробация диссертации состоялась 2 ноября 2023 года на совместном заседании отделения ортодонтической и госпитальной стоматологии, рентгенологического отделения, отделения лучевых методов диагностики, отделения хирургической стоматологии ФГБУ НМИИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

**Внедрение результатов в практику.** 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, а также метод внедрен в практическую деятельность ООО «Городской стоматологический центр».

**Личный вклад автора.** Автором самостоятельно проведен поиск и аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации. Разработан дизайн исследования; собраны данные клинического обследования; проведено ортодонтическое лечение пациентов. По результатам анализа полученных данных сформированы выводы и практические рекомендации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из 4 глав, изложена на 153 страницах, иллюстрирована 71 рисунками, таблицами в количестве 7, сопровождается 3 приложениями. Список литературы включает 118 источников, из них 62 отечественных и 56 зарубежных.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 7 работ, из которых 4 – в журналах, цитируемых в международной базе данных Scopus, и 7 – в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

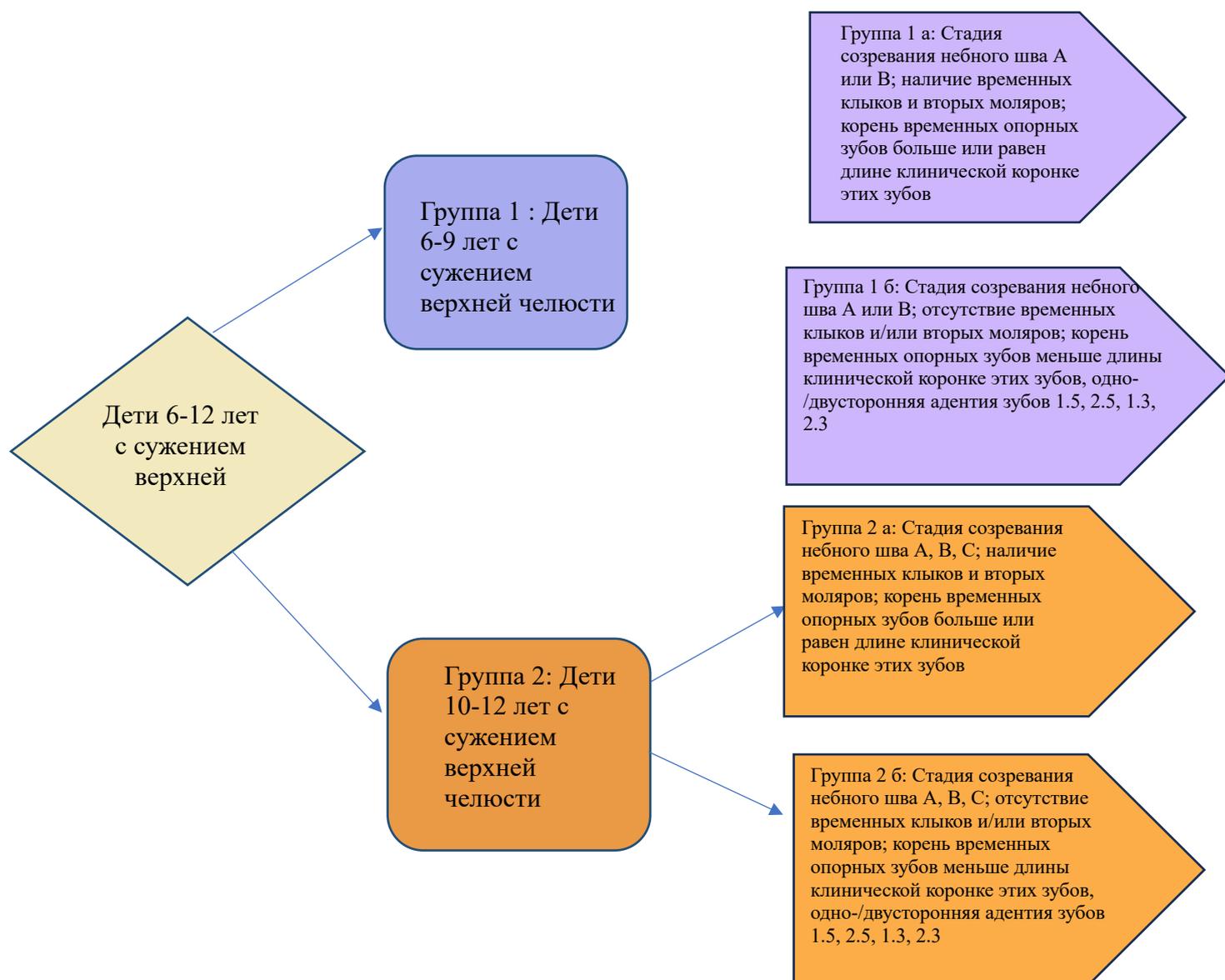
### **Материал и методы исследования**

Клиническое исследование было выполнено на базе ортодонтического отделения ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» МЗ РФ и ООО «Городской Стоматологический Центр».

В исследовании приняли участие 40 детей 6-12 лет с диагнозом сужение верхней челюсти. Пациенты поделены на 2 группы:

- в первой группе пациенты 6-9 лет (20 пациентов)
- во второй группе - пациенты 10-12 лет (20 пациентов)

Пациенты каждой группы были разделены подгруппы по 10 человек в зависимости от состояния срединного небного шва и состояния зубочелюстной системы (Рисунок 1).



*Рисунок 1 - Схема распределение пациентов по группам, находящихся на лечении*

Для сравнения качества жизни пациентов, исследовались пациенты контрольной в количестве 40 человек, проходивших лечение с использованием съемных расширяющих аппаратов.

**Критерии включения:**

- 1) пациенты 6-12 лет
- 2) пациенты с сужением верхней челюсти более 5 мм
- 3) пациенты с сочетанными аномалиями окклюзии
- 4) вестибулярный наклон боковых постоянных зубов (с целью предотвратить увеличение наклона)
- 5) сужение воздухоносных путей, аденоидит, апноэ в анамнезе

**Критерии исключения:**

- 1) аллергическая реакция на компонент сплава,
- 2) заболевания крови
- 3) заболевания иммунной системы
- 4) заболевания сердечно-сосудистой системы
- 5) онкологические заболевания
- 6) туберкулез
- 7) нервно-психические заболевания

**Методы исследования**

1. Клинические методы (опрос, внешний осмотр, осмотра полости рта) (Рисунок 2).
2. Фотопротокол (оценивалась форма зубоальвеолярных дуг, окклюзионных взаимоотношений, смещение межрезцовых линий, положение отдельных зубов, анализ симметрии и конфигурации лица, улыбка пациента).
3. Антропометрические методы (изучение ширины верхнего зубного ряда по методу Пона; измерение ширины апикального базиса по Н.Г. Снагиной; изучение ширины верхнего и нижнего зубных рядов в области временных клыков по методу А.Б. Слабковской). Проведен анализ расчетов 80 диагностических моделей.
4. Рентгенологические методы (телерентгенография в боковой проекции - тип роста пациента, положение, размеры и соотношение верхней и нижней челюстей относительно основания черепа и относительно друг друга, положение и наклон резцов; конусно-лучевая компьютерная томография челюстей - оценка количества и положения временных и постоянных зубов, степень резорбции корней зубов временных зубов, определяли стадию развития срединного небного шва верхней челюсти, оценка ширины верхней челюсти на уровне базиса и альвеолярного отростка по методу Kyung-Min Lee; Hyeon-Shik Hwang; Jin-Hyoung Cho, количественная оценка поперечного размера верхней челюсти по методу Podesser B, Williams S, Bantleon HP, Imhof H (Рисунок 4).
5. Анкетирование (анкета для родителей для оценки качества жизни детей 6-12 лет, составленная на основе Oral Health – \_Related Quality of Life (OHRQoL) (1996). Для выявления отношения ребенка к лечению применялся модифицированный тест тревожности Р. Тэммпла, В. Амена, М Дорки где было предложено выбрать смайлик, соответствующий отношению ребенка к лечению) (Рисунок 3).
6. Статистические методы (Для сравнения групп в отношении количественных переменных с асимметричным выборочным распределением (абсолютное значение

коэффициента асимметрии  $> 1,96$ ) использовался тест Манна-Уитни, для сравнения динамики количественных показателей использовался тест Уилкоксона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ ).



Рисунок 2 - Схема обследования



Рисунок 3 - Смайлки, используемые в тесте «Отношение ребенка к лечению в целом»

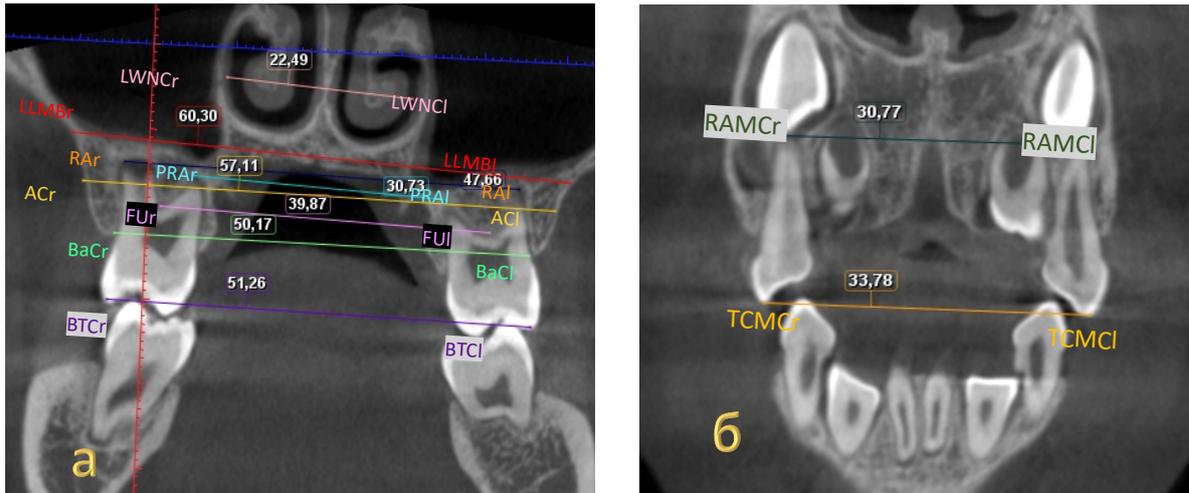


Рисунок 4 - метод определения ширины верхней челюсти на уровне моляров (а), клыков (б).

### Материал и метод ортодонтического лечения

Разработан алгоритм выбора способа фиксации несъемного расширяющего аппарата FitFree у детей 6-12 лет в зависимости от стадии формирования небного шва, наличия зачатков постоянных зубов, наличия временных клыков и вторых моляров, степени резорбции корней этих опорных временных зубов, которые больше или равны длине клинической коронки этих зубов. По отсканированному зубному ряду выполнялась виртуальная модель, разрабатывался дизайн расширяющего аппарата. При изготовлении аппарата с кортикальным типом опоры также методом трехмерного моделирования разрабатывается хирургический шаблон. Положение миниимплантатов рассчитывалось с учетом сканов и компьютерной томографии (Рисунок 5).

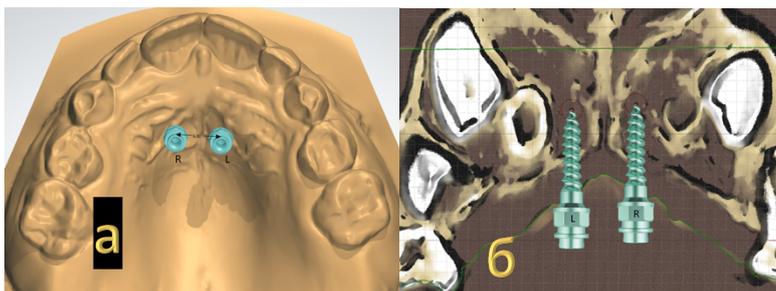


Рисунок 5 - а, б - положение миниимплантатов;

Результат согласовывался с врачом-ортодонтом в соответствии с разработанным планом лечения. Для уточнения деталей прилегания и конструктивных особенностей анализировалась цифровая модель аппарата.

Аппарат изготавливался с помощью технологии трехмерной печати - 3D-принтер, «Formlabs, Formlabs Inc». В качестве материала для трехмерной печати использовалась медицинская сталь (Co — 60,5%; Cr — 28%; W — 9%; Si — 1,5%; Mn, N, Nb, Fe < 1%) (Рисунок 6).

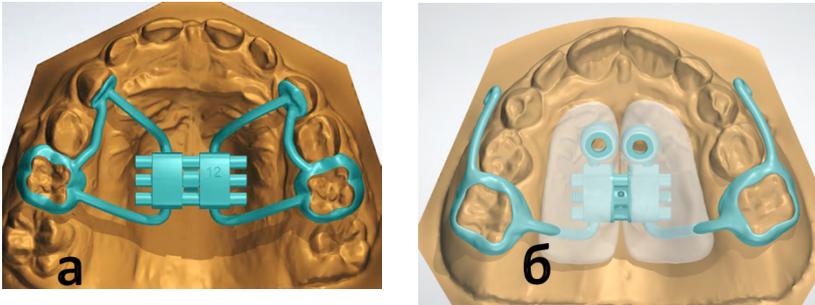


Рисунок 6 - Цифровая модель аппарата: а – с назубным типом опоры, б – с гибридным типом опоры

### Конструкция аппарата FitFree

- **С назубным типом опоры.**

Конструкция аппарата с опорой на зубы состояла из расширяющего винта Нугех 10 мм фирмы Forestadent, отходящих от него отростков, закрепленных на временных молярах 5.5 и 6.5 с помощью колец и опорными металлическими дужками, направленными на клыки 5.3 и 6.3, которые осуществляли дополнительную опору. Для обеспечения лучшей ретенции внутренние поверхности колец аппарата имели искусственно созданную шероховатость.

- **С кортикальным типом опоры**

Аппарат ФитФри с кортикальной опорой состоит из четырех жестких отростков, аббатментов, которые плотно прилегают к слизистой оболочке, припаянных к основанию винта Нугах.

С помощью 3D-моделирования получен ортодонтический аппарат и шаблон, который позволяет на основании индивидуальных анатомических особенностей строения зубочелюстного комплекса пациента осуществить более точную установку временных ортодонтических миниимплантатов, виртуально спроецированных врачом. Шаблон помогал технику спроектировать более стабильное положение винта при соединении с частями конструкции аппарата. При установке аппарата с опорой на зубы фиксацию проводил врач-ортодонт. В случае фиксации аппарата с кортикальным или гибридным типом опоры установка проводилась совместно с челюстно-лицевым хирургом или хирургом-стоматологом с применением хирургического шаблона.

Для фиксации использовались временные ортодонтические миниимплантаты «Орто Изи» «Форестаидент, Бернхард Ферстер ГмбХ» (Германия) диаметром 1,7, длиной - 8мм, 10, 12 мм, выбираемые в зависимости от объема костной ткани.

**Активация** аппарата проводилась на  $\frac{1}{4}$  оборота 1 раз в сутки, преимущественно за 2 часа до сна. После завершения периода активации аппарат оставался в полости рта в неактивном состоянии и использовался в качестве ретенционного аппарата для осуществления реорганизации, ремоделирования костной ткани.

#### Результаты собственных исследований и обсуждение.

У пациентов 6-12 лет с сужением верхней челюсти были выявлены аномалии окклюзии и деформации в саггитальной, вертикальной или трансверсальной плоскостях (Рисунок 7).

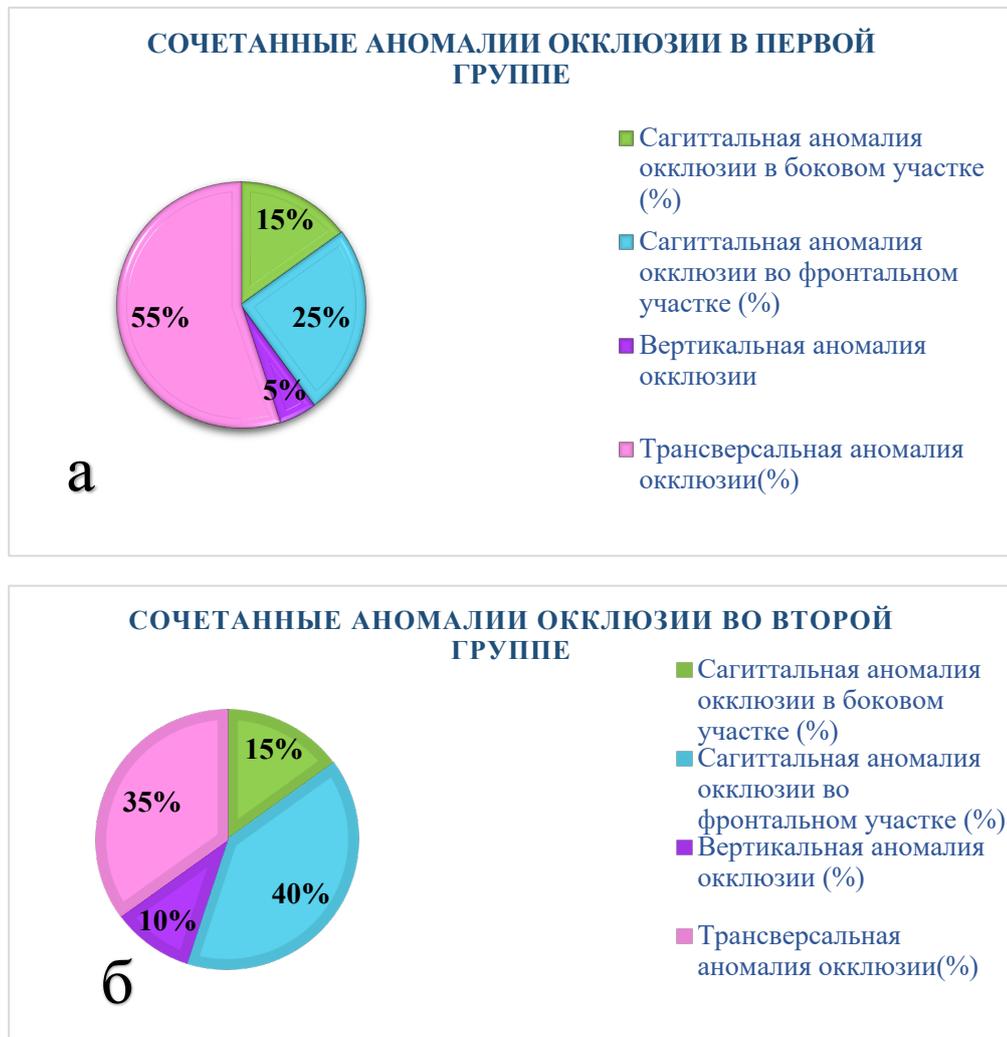


Рисунок 7 -а,б - распределение пациентов в зависимости от сочетанных аномалии окклюзии

Аномалии окклюзии в первой группе:

- в саггитальной плоскости в боковом участке (дистальная, мезиальная окклюзия - 6 человек (15 %))
- во фронтальном участке саггитальной плоскости - 10 человек (25 %)
- вертикальной аномалии окклюзии - 2 человека (5 %)
- трансверсальной аномалией окклюзии – 22 человека (55 %)

Аномалии окклюзии во второй группе:

- в саггитальной плоскости в боковом участке (дистальная, мезиальная окклюзия – 6 человек (15 %))
- во фронтальном участке саггитальной плоскости- 16 человек (40%)
- вертикальная аномалия окклюзии- 4 человека (10 %)
- трансверсальная аномалия окклюзии – 14 человека (35 %)

В процессе исследования было проанализировано 80 пар диагностических моделей (гипсовых и 3-D) и проведено 240 расчетов (Таблица 1).

*Таблица 1– результаты антропометрических исследований в первой и второй группе до и после лечения*

Группа	Ширина верхнего зубного ряда по точкам Пона в области зубов 1.6, 2.6 (мм)				Ширина верхнего зубного ряда по точкам Снагиной (мм)				Ширина верхнего зубного ряда по методу Слабковской			
	До лечения	После лечения	Разница	P	До лечения	После лечения	Разница	P	До лечения	После лечения	Разница	P
Первая	41,35	45,65	4,3	< 0,001	38,61	43,21	4,4	< 0,001	31,81	36,71	3,34	< 0,001
	(±2,3)	(±2,3)	(±0,2)		(±3,6)	(±3,5)	(±0,6)		(±2,7)	(±2,7)	(±0,4)	
Вторая	40,4	43,67	3,27	< 0,001	40,16	44,76	4,6	< 0,001	32,49	34,86	3,61	< 0,001
	(±2,0)	(±1,9)	(±0,2)		(±3,6)	(±3,6)	(±0,6)		(±2,6)	(±2,6)	(±0,4)	

В группе лечения пациентов с опорой на зубы эффект расширения по точкам Пона составил 4,3 мм ( $\pm 0,2$ )  $< 0,001$ , по точкам Снагиной – 4,4 мм ( $\pm 0,6$ ), по методу Слабковской расширение составило 3,34 мм ( $\pm 0,4$ ). Во второй группе ортодонтического лечения с опорой на мини-имплантаты эффект расширения по точкам Пона составил 3,27 мм ( $\pm 0,2$ ), по точкам Снагиной – 4,6 мм ( $\pm 0,6$ ), по методу Слабковской расширение составило 3,61 мм ( $\pm 0,4$ ).

На основании данных анализа КЛКТ после проведенного расширения произошли следующие изменения ширины верхней челюсти в первой группе (Таблица 2):

Таблица 2 - Измерение ширины верхней челюсти до и после лечения в группе 1.

Параметры измерения	До лечения (мм)	После лечения (мм)	Разница (мм)	P
LWNCr – LWNCI	25,1 (±2,3)	28,2 (±2,3)	3,1 (±0,2)	<0,001
ACr - ACI	57,4 (±2,7)	60,8 (±2,7)	3,4 (±0,2)	<0,001
FGr - FUI	38,2 (±3,6)	42,3 (±3,5)	4 (±0,5)	<0,001
RAr – Ral	47,3 (±4,1)	51,3 (±4,7)	4 (±2)	<0,001
BACr - BACI	53,5 (±2,6)	57,1 (±2,6)	3,6 (±0,4)	<0,001
LLMBr – LLMBI	61,6 (±2,3)	65,9 (±2,4)	4,3 (±0,7)	<0,001
BTCr – BTCI	51,3 (±2,2)	52,6 (±2,2)	1,2 (±0,3)	<0,001
PRAr – PRAI	30,3 (±2,3)	33,4 (±2,3)	3,1 (±0,2)	<0,001
TCMcr TCMCI	31,6 (±2)	34,9 (±1,9)	3,2 (±0,2)	<0,001
RAMCr -RAMCI	31,9 (±2,9)	34,8 (±2,9)	2,9 (±0,6)	<0,001

Ширина в области боковых стенок носовой полости (LWNCr – LWNCI) увеличилась на 3,1 (±0,2) <0,001 мм; на 3,4 (±0,2) мм в области альвеолярного гребня с щечной стороны; ширина на уровне бифуркации корней первого постоянного моляра изменилась на 4 (±0,5); на уровне вершук щечных корней первых постоянных моляров (RAr – Ral) ширина возросла на 4 (±2) мм; в области точек BACr - BACI – ширина в области наиболее коронковых точек верхнечелюстного альвеолярного отростка изменение ширины составило 3,6 (±0,4) мм; на 4,3 (±0,7) мм увеличилась ширина относительно основания верхней челюсти (LLMBr – LLMBI); ширина на уровне вершук мезиальных щечных бугров первых постоянных моляров (BTCr – BTCI) - изменения составили 1,2 (±0,3) мм; в области вершук небных корней первых постоянных моляров (PRAr – PRAI ) размер верхней челюсти изменился на – 3,1 (±0,2) мм.

Изменения на уровне клыков верхней челюсти:

изменения ширины на уровне вершук бугров клыков на верхней челюсти (TCCr - TCCI) составили 3,2 (±0,2) мм; изменения на уровне вершук корней клыков (RACr - RACI ) – 2,9 (±0,6) мм.

Изменения ширины верхней челюсти после проведенного расширения во второй группе (Таблица 3):

Таблица 3 - Измерение ширины верхней челюсти до и после лечения в группе 2.

Параметры измерения	До лечения (мм)	После лечения (мм)	Разница (мм)	P
LWNCr –LWNCl	26,2 (±2,8)	29,7 (±2,9)	3,5 (±0,4)	<0,001
ACr - ACI	56,1 (±1,9)	59,7 (±1,8)	3,6 (±0,3)	<0,001
FGr - FUI	43 (±1,9)	46,2 (±1,8)	3,2 (±0,5)	<0,001
RAr – Ral	53,3 (±2,9)	56,6 (±4,2)	3,2 (±2,5)	<0,001
BACr - BACI	55,5 (±3,3)	60,2 (±3,4)	4,7 (±0,5)	<0,001
LLMBr – LLMBI	61,7 (±1,8)	64,9 (±2,1)	3,2 (±1,8)	<0,001
BTCr – BTCI	52,9 (±2,3)	56,3 (±2,1)	3,4 (±1,2)	<0,001
PRAr – PRAI	32,3 (±2)	35,5 (±2,2)	3,2 (±1,1)	<0,001
TCMCr TCMCI	27 (±2,9)	30,3 (±2,6)	3,3 (±1)	<0,001
RAMCr -RAMCI	35,2 (±3,2)	39,2 (±3,5)	3,9 (±1,3)	<0,001

Ширина в области боковых стенок носовой полости (LWNCr – LWNCl) увеличилась на 3,5 (±0,4) мм; на 3,6 (±0,3) мм в области альвеолярного гребня с щечной стороны; ширина на уровне бифуркации корней первого постоянного моляра изменилась на 3,2 (±0,5) мм; на уровне вершук щечных корней первых постоянных моляров (RAr – Ral) ширина возросла на 3,2 (±2,5) мм; в области точек BACr - BACI – ширина в области наиболее коронковых точек верхнечелюстного альвеолярного отростка изменение ширины составило 4,7 (±0,5) мм; 4,6 (±1,8) мм - ширина относительно основания верхней челюсти (LLMBr – LLMBI); на уровне BTCr – BTCI - ширина на уровне вершук мезиальных щечных бугров первых постоянных моляров изменения составили 3,4 (±1,2) мм; – в области вершук небных корней первых постоянных моляров (PRAr – PRAI ) размер верхней челюсти изменился на – 3,2 (±1,1) мм.

Изменения на уровне клыков верхней челюсти:

изменения ширины на уровне вершук бугров клыков на верхней челюсти (ТССr - ТССl) составили 4,3 ( $\pm$ 1) мм; изменения на уровне вершук корней клыков (RACr - RACl) – 3,9 ( $\pm$ 1,3) мм.

Проведен анализ стадий формирования срединного небного шва (Таблица 4) (Рисунок 8).

Таблица 4 - Распределение пациентов в зависимости от стадии формирования небного шва

Стадия созревания шва	1 группа: 6-9 лет		2 группа: 10-12		Всего	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
A	9	22,5	-	-	9	22,5
B	11	27,5	13	32,5	24	60
C	-	-	7	17,5	7	17,5



Рисунок 8 - распределение пациентов в зависимости от стадии формирования небного шва

У 22,5% (9) пациентов стадия формирования срединного небного шва соответствовала стадии А, пациентов со стадией В – 60% (22,75% в группе 1; 32,5% в группе 2) (частичная оссификация); у 17,5 % пациентов стадия формирования срединного небного шва соответствовала стадии С (неполная \_ оссификация) ; стадии Д и Е в ходе исследования не были обнаружены.

Для лечения пациентов 6-12 лет с сужением верхней челюсти применялся аппарат для расширения FitFree с кортикальным, гибридным или назубным типом опоры в зависимости от результатов комплексного обследования и оценки состояния зубочелюстной системы.

После изготовления аппарат фиксировался в полости рта. В качестве материала для фиксации использовался светоотверждаемый цемент Resilence Light-Cure (Резилайнс Лайт Кьюэ) для бандажных колец на зубах 5.5 и 6.5, а также для дополнительной опоры в области зубов 5.3, 6.3.

При установке аппарата с кортикальным типом опоры фиксация проводилась челюстно-лицевым хирургом при помощи хирургического индивидуального шаблона. Проводилась установка временных ортодонтических мини-имплантатов под местной анестезией с межкорневой кортикотомией в зоне 11-21 под местной инфильтрационной анестезией (ультракаин 1:100000). В случае гибридного типа опоры после установки миниимплантатов при помощи светоотверждаемого цемента проводилась фиксация аппарата в области моляров и клыков. Заключительным этапом в установке являлась фиксация абатментов в области установленных временных ортодонтических миниимплантатов, оценка фиксации.

Активация, в соответствии с рекомендациями, проводилась родителями пациента самостоятельно, на следующий день после установки аппарата. Одна активация на  $\frac{1}{4}$  оборота соответствовала расширению на 0,225 мм.

Для осуществления ремоделирования и реорганизации костной ткани аппарат оставался в полости рта в неактивном состоянии и используется в качестве ретенционного в течение 3 месяцев.

### **Рекомендации по использованию аппарата FitFree.**

Перед началом лечения проводилась подготовка пациента и его родителей, заключающаяся в беседе о необходимости ортодонтического лечения, демонстрация и объяснение конструкции и принципа действия аппарата, беседа о возможных осложнениях, возникающих в результате формирования аномалии окклюзии, давались рекомендации по особенностям приема пищи, гигиене рта и использованию аппарата в период лечения (Рисунок 9).



Рисунок 9 - схема обучения гигиене полости рта пациентов, пользующихся несъемными расширяющими аппаратами

Большое значение имеет сотрудничество с родителями пациента, так как активация проводилась в домашних условиях, а четкое выполнение рекомендаций врача является залогом успеха в лечении.

Результаты анкетирования родителей представлены на рисунке 10 (Рисунок 10).

По мнению родителей ортодонтическое лечение с применением несъемного аппарата FitFree незначительно влияет на качество жизни ребенка (Рисунок 10).

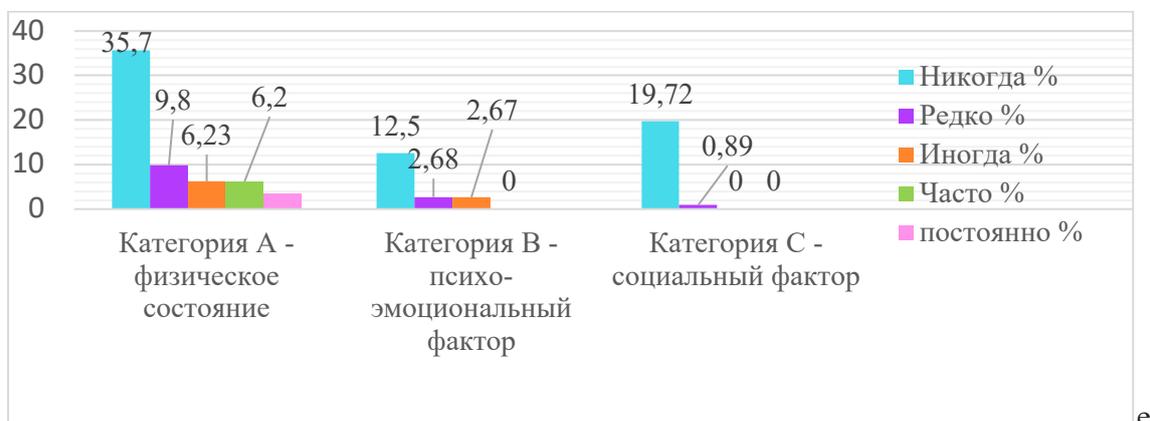


Рисунок 10 - результаты анкетирования родителей для оценки качества жизни детей 6-12 лет

Категория А: ответ «постоянно» выбрали 3,6 % (4) родителей, ими отмечено застревание пищи между частями аппарата и небом – 1,8 % (2) и дискомфорт при приеме пищи – 1,8 % (4). Категория Б: у 2,67% родителей дети «иногда» испытывали стеснение при улыбке или становились раздражительными в процессе ношения аппарата; у 2,68% «редко» возникало чувство раздраженности в процессе ношения аппарата. Категория С: 0,89% «редко» испытывать трудности при общении с другими детьми в период лечения.

Аппарат не затрудняет проведение индивидуальной гигиены полости рта; нет необходимости в извлечении аппарата перед приемом пищи, не мешает посещению школьных и внешкольных занятий. Не виден при разговоре и улыбке, что оказывает положительное влияние на эмоциональное и социальное благополучие.

Анализ результатов психологического тестирования детей представлен на рисунке 11 (Рисунок 11).

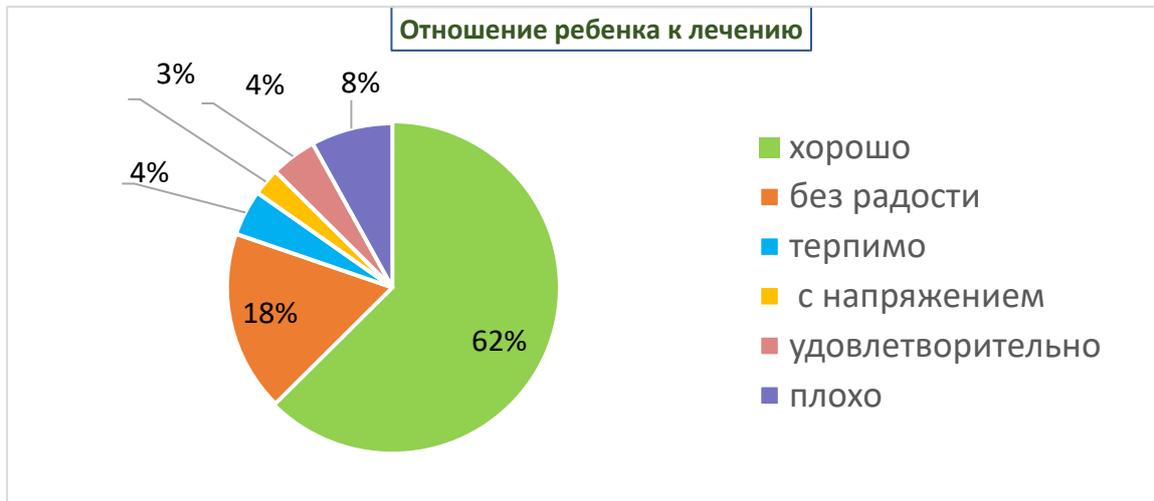


Рисунок 11 – результаты модифицированного теста тревожности для детей

Анализ теста показал, что 62,5 % (70) из 112 детей «хорошо» относятся к лечению; 17,8 % (20) – «без радости»; «терпимо» и «удовлетворительно» к ношению аппарату относятся в одинаковой степени 4,5% или 5 детей; вариант «с напряжением» выбрало 2,7 % (3); при этом количество детей с «плохим» отношением к ортодонтическому лечению составляет всего 8 % или 9 человек.

В связи с тем, что самым распространенным расширяющим аппаратом для лечения сужения зубных рядов у детей 6-12 лет является съемный пластиночный аппарат с расширяющим винтом в исследовании проведено сравнение этого классического метода с методом RME.

Так как аппарат FitFree является несъёмным и не может быть самостоятельно удален из полости рта самим пациентом, в связи с этим снижается риск потери, поломки, деформации аппарата, а также привыкание к нему происходило быстрее в течение недели; предсказуемый срок ортодонтического лечения; в отличие от съёмных аппаратов он не нуждается в коррекции и является как активным расширяющим, так и в последствие выполняет роль ретенционного аппарата, соответственно количество посещений сводится к минимуму (около 7-9 посещений).

В контрольную группу вошли 40 пациентов с различными видами патологии окклюзии, включающими сужение верхней челюсти.

При сравнении факторов качества жизни учитывались: длительность периода расширения, количество замен данного аппаратов в следствии поломки или деформация аппарата, потеря аппарата, жалобы на комфортность использования.

При использовании несъёмного расширяющего аппарата FitFree в среднем:

срок расширения – 14 дней;  
количество посещений – 5;  
смена аппарата – 0;  
поломка аппарата – у 0 пациентов;  
потеря аппарата – у 0 пациентов;  
жалобы – 4.

При использовании съёмного расширяющего аппарата в среднем:

срок расширения – 12 месяцев;  
количество посещений – 7;  
смена аппарата – 3;  
поломка аппарата – у 5 пациентов;  
потеря аппарата – у 4 пациентов;  
жалобы – 14.

На контрольных осмотрах у ортодонта, которые проводились каждые 4-6 недель, осуществлялись активация ретракционной дуги, пришлифовка базиса и коррекция удерживающих кламмеров ортодонтического аппарата.

Среди изученных источников литературы имеется целый ряд работ, посвященных сравнению различных аппаратов для РМЕ. Основными сравниваемыми аппаратами были аппарат Дерихсвайлера, МакНамара, Хаас. Большое предпочтение отдается аппарату Хаас (Мешалкина И.В. 2021). В настоящее время, также как и ранее, действующим элементом является винт, однако в отличие от прежних винт аппарата FitFree включает в свою конструкцию нитиоловую пружину, которая создает постоянную биомеханическую силу, что позволяет сократить период лечения. Метод раскрытия небного шва с использованием

нитиоловых суперэластичных материалов благодаря малым силам производит более быстрое расширение верхней челюсти и комфортное состояние для пациента.

На основании анализа проведенного обследования детей 6-12 лет, которые проходили ортодонтическое лечение с применением несъемного расширяющего аппарата FitFree с внутрикостной и назубной опорой были отмечены положительные изменения со стороны зубочелюстной системы, а также со стороны нижних дыхательных путей, что в свою очередь влияет на состояние организма в целом.

Аппарат FitFree за счет своих конструкционных особенностей и метода изготовления путем трехмерного моделирования и трехмерной печати, является более индивидуализируемым и комфортным для пациента; не требует предварительной установки сепарационных колец, которые некомфортны для детей; а также мотивирует пациента для проведения высокотехнологичного современного метода лечения.

Таким образом, можно констатировать, что ортодонтическое лечение с применением несъемного аппарата FitFree является эффективным, достаточно комфортным, вызывая незначительное количество жалоб и в целом хорошо воспринимается самими детьми

### **Выводы**

1. У пациентов с сужением верхней челюсти выявлены аномалии: положения отдельных зубов или групп зубов; изменения форм зубных рядов, формирующих аномалию окклюзии и деформацию в сагиттальной плоскости в боковом участке у 15%; в сагиттальной плоскости во фронтальном участке у 32,5%; у 7,5% встречалась вертикальная аномалия окклюзии; у 45% отмечались аномалии и деформации в трансверсальной плоскости.

На основании проведенного анализа стадий формирования срединного небного шва – у 22,5 % (9) пациентов отмечалась стадия формирования А, у пациентов со стадией В – 60 % (частичная оссификация); у 17,5 % пациентов стадия формирования срединного небного шва соответствовала стадии С (неполная оссификация); стадии Д и Е в ходе исследования не были обнаружены.

2. Несъемный расширяющий аппарат FitFree с назубным типом опоры рекомендовано применять: у пациентов 6-12 лет; со стадией формирования небного шва А,В; наличием временных клыков и вторых моляров, корень которых больше или равен длине клинической коронки этих зубов

лечение с помощью несъемного расширяющего аппарата FitFree с кортикальным типом опоры рекомендовано применять у пациентов с сужением верхней челюсти, со стадией формирования небного шва А, В, С; отсутствием временных клыков и/или вторых моляров;

с наличием опорных временных зубов, корень которых меньше длины клинической коронки этих зубов; с одно-/двусторонней адентией зубов 1.5, 2.5, 1.3, 2.3.

3. При анализе данных КЛКТ у пациентов в группе лечения пациентов с опорой на зубы эффект расширения по точкам Пона составил 4,3 мм ( $\pm 0,2$ )  $< 0,001$ , по точкам Снагиной – 4,4 мм ( $\pm 0,6$ ), по методу Слабковской расширение составило 3,34 мм ( $\pm 0,4$ ). Во второй группе ортодонтического лечения с опорой на мини-имплантаты эффект расширения по точкам Пона составил 3,27 мм ( $\pm 0,2$ ), по точкам Снагиной – 4,6 мм ( $\pm 0,6$ ), по методу Слабковской расширение составило 3,61 мм ( $\pm 0,4$ ).

4. При анализе данных КЛКТ у пациентов в первой группе ширина на уровне основания верхней челюсти (LLMB<sub>r</sub> – LLMB<sub>l</sub>) возросла на 4,3 ( $\pm 0,7$ ) мм; в области наиболее коронковых точек верхнечелюстного альвеолярного отростка (BAC<sub>r</sub> - BAC<sub>l</sub>) изменение ширины составило 3,6 ( $\pm 0,4$ ) мм; на уровне бифуркации корней первого постоянного моляра ширина увеличилась на 4 ( $\pm 0,5$ ); изменения на уровне верхушек корней клыков (RAC<sub>r</sub> - RAC<sub>l</sub>) составили 2,9 ( $\pm 0,6$ ) мм.

Расширение с опорой на миниимплантаты во второй группе лечения составило 3,2 ( $\pm 1,8$ ) мм на уровне основания верхней челюсти (LLMB<sub>r</sub> – LLMB<sub>l</sub>); в области точек наиболее коронковых точек верхнечелюстного альвеолярного отростка (BAC<sub>r</sub> - BAC<sub>l</sub>) изменение ширины составило 4,7 ( $\pm 0,5$ ) мм, ширина на уровне бифуркации корней первого постоянного моляра (FUr – FUl) изменилась на 3,2 ( $\pm 0,5$ ) мм; изменения на уровне верхушек корней клыков (RAC<sub>r</sub> - RAC<sub>l</sub>) – 3,9 ( $\pm 1,3$ ) мм.

5. По данным анкетирования основными жалобами при лечении с применением аппарата FitFree являлись: застревание пищи между частями аппарата и небом (1,8% ) и дискомфорт при приеме пищи 1,8% (4). При этом большинство пациентов оценивали свое отношение к лечению в целом «хорошо»; количество детей с жалобами плохим отношением к ортодонтическому лечению составляет всего 8 % ( 9 человек).

6. При сравнении с контрольной группой несъемная конструкция аппарата FitFree и особенности его моделирования и изготовления аппарата позволяют пациенту комфортно использовать данный аппарат в постоянном режиме, не затрудняя проведение гигиены рта, не требуя высокой кооперации со стороны пациента, что повышает эффективность лечения и снижает риск развития рецидива.

### Практические рекомендации

1. Ортодонтическое лечение сужения верхней челюсти рекомендовано проводить в период смены зубов у детей с целью устранения перекрестной окклюзии; нормализации положения верхней челюсти при мезиальной окклюзии и вертикальной резцовой дизокклюзии; при наличии изначального вестибулярного наклона боковых постоянных зубов с целью предотвратить еще более чрезмерный; дефицита места для прорезывания постоянных зубов на верхней челюсти; улучшение эстетики лица и улыбки; сужение воздухоносных путей, аденоидит, апноэ в анамнезе.

2. Рекомендовано при выборе способа фиксации несъемного расширяющего аппарата FitFree у детей 6–12 лет учитывать степень созревания небного шва, наличия зачатков постоянных зубов, наличия временных клыков и вторых временных моляров, степени резорбции корней опорных временных зубов, которые больше или равны длине клинической коронке опорных зубов.

3. С целью повышения эффективности лечения и снижения риска возникновения осложнений в период расширения верхней челюсти было предложено проводить установку ортодонтического аппарата FitFree с кортикальным типом опоры челюстно-лицевым хирургом с использованием хирургического шаблона.

4. Рекомендуется проводить психологическая подготовка перед началом ортодонтического лечения у детей 6-12 лет сужения верхней челюсти. Успех ортодонтического лечения зависит от кооперации пациента, его родителей и врача-ортодонта. Необходимо разъяснять пациенту и его родителям важность соблюдения режимов использования и активации, правил приема пищи и гигиены полости рта.

5. Во избежание конфликтных ситуаций рекомендуется перед началом лечения информировать пациентов и родителей о возможных осложнениях в процессе лечения и способах их устранения.

### Список опубликованных работ

1. Оспанова Г.Б. Ортодонтическое лечение пациентки с сужением верхней челюсти и односторонней палатиноокклюзией зубных рядов в раннем сменном прикусе (клинический случай) / Г.Б. Оспанова, Д.А. Волчек, А.М. Дыбов, Е.В. Песенко, Н.А. Бызов, С.И. Благодрава // Клиническая стоматология. – 2020. – № 1 (93). – С. 43-49.

2. Хронометражные исследования при изготовлении съемной ортодонтической аппаратуры с использованием современных технологий / И. В. Гуненкова, Р. В. Ротарь, Е. В. Песенко, С. И. Благодрава // Ортодонтия. – 2020. – № 4(92). – С. 60-63.

3. Песенко Е.В. Оценка точности данных цефалометрического анализа

трех различных компьютеризированных программ / Е. В. Песенко, И. В. Гуненкова, Р. В. Ротарь, А.В. Сердиченко // Материалы XXII съезда ортодонтотв России. - Ортодонтотв. – 2022. – № 3(99). – С. 66.

4. Песенко, Е. В. Применение аппарата fitfree при лечении детей с сужением верхней челюсти / Е. В. Песенко // Материалы XIII научно-практической конференции молодых ученых. Стоматология. – 2022. – Т. 101. – № 3. – С. 100.

5. Песенко Е.В. Применение скелетной опоры при лечении сужения верхней челюсти у пациентки в сменном прикусе (клинический случай) / Е.В. Песенко, И.В. Гуненкова, Г.Б. Оспанова, Д.А. Волчек, М.А. Мохирев, Н.А. Бызов// Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 144-148.

6. Песенко Е.В. Оценка качества жизни детей 6-12 лет с сужением верхней челюсти в период ортодонтического лечения с применением несъемного расширяющего аппарата FitFree/ Е.В.Песенко, И.В. Гуненкова//Ортодонтотв. – 2023. - №1(101). – С. 29-33.

7. Песенко, Е. В. Влияние ортодонтического лечения с применением несъемного расширяющего аппарата fitfree на качество жизни детей 6-12 лет с сужением верхней челюсти/ Е. В. Песенко // Материалы XIV научно-практической конференции молодых ученых. - Стоматология. – 2023. – Т. 101. – № 3. – С. 100.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография.

ТРГ – телерентгенография.

ОПТГ – ортопантограмма.

ЗЧА – зубочелюстные аномалии.

АС (alveolar crest) – альвеолярный гребень.

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 - это компьютерная графика, которая обеспечивает восприятие глубины, аналогичное реальному объекту.