

Г.Б. Оспанова¹,
д.м.н., научный консультант
ортодонтического отделения

Д.А. Волчек²,
к.м.н., врач-ортодонт, доцент кафедры
стоматологии ИПО

А.М. Дыбов²,
к.м.н., врач-ортодонт, доцент кафедры
стоматологии детского возраста
и ортодонтии ИПО

Е.В. Песенко¹,
врач-ординатор ортодонтического
отделения

Н.А. Бызов¹,
врач-ординатор ортодонтического
отделения

С.И. Благонравов³,
руководитель CAD/CAM-лаборатории

¹ ЦНИИСиЧЛХ

² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова

³ «Ортодепо» (www.ortodepo.ru), Москва

Ортодонтическое лечение пациентки с сужением верхней челюсти и односторонней палатиноокклюзией зубных рядов в раннем сменном прикусе (клинический случай)

G.B. Ospanova, D.A. Volchek, A.M. Dybov, E.V. Pesenko, N.A. Byzov, S.I. Blagonravov

Orthodontic treatment of unilateral crossbite in the early mixed dentition (A case report)

Реферат. Представлен клинический случай лечения пациентки 6 лет с сужением верхней челюсти и несимметричной палатиноокклюзией зубных рядов. Первоочередная задача при лечении сужения и укорочения зубных рядов — это удлинение и расширение зубных рядов с целью создания условий для роста апикальных базисов. **Цель исследования** — оценка эффективности лечения с применением несъемного аппарата FitFree для быстрого расширения верхней челюсти, выполненного с применением цифровых технологий. Пациентке проведено лечение с применением несъемного расширяющего аппарата, который был спроектирован и изготовлен с применением методов трехмерного моделирования. Ортодонтическое лечение пациентов с деформацией верхней челюсти в раннем возрасте с помощью несъемных расширяющих аппаратов нормализует форму и размеры зубоальвеолярных дуг, формирует стабильную окклюзию, создает условия для адаптации и правильного развития нижней челюсти. Использование современных цифровых методов в процессе лечения пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии может обеспечивать высокую точность изготовления аппаратов.

Ключевые слова: деформация верхней челюсти, перекрестный прикус, быстрое расширение верхней челюсти, FitFree™, трехмерное моделирование, трехмерная печать

Abstract. The clinical case of the 6-years old patient with constricted maxilla and transverse discrepancies between the maxilla and the mandible. The primary goal of the treatment is to lengthen and expand the dentition in order to create conditions for growth of the apical base. **Aim** — evaluate the effectiveness of the treatment using a fixed FitFree appliance for the rapid palatal expansion, performed using digital technologies. The patient was treated using a fixed expansion appliance that was performed by computer-aided design and manufactured by 3D-modelling and printing. Orthodontic treatment of the patients with early age maxillary deformity using fixed expanding appliance normalizes the shape and size of the dental alveolar arches, forms a stable occlusion, and creates conditions for the adaptation and proper development of the lower jaw. Using digital methods in the treatment of the transversal anomalies may provide high accuracy of the appliance manufacturing.

Key words: maxillary deformity, cross-bite, rapid maxillary expansion, FitFree™, three-dimensional modelling, three-dimensional printing

Палатиноокклюзия — довольно распространенный вид патологии зубочелюстной системы, относящийся к аномалиям соотношения зубных дуг, часто связанными с недоразвитием верхней челюсти в трансверсальной и сагиттальной плоскостях и функциональным смещением нижней челюсти. Неспособность к самокоррекции

и отсутствие адекватного своевременного лечения приводят к формированию черепно-лицевых аномалий и скученности зубов. Недоразвитие верхней челюсти в трансверсальной плоскости, т.е. сужение верхнего зубного ряда, составляет 63,2% от общего числа выявленных зубочелюстных аномалий [1]. Существуют 3 формы

трансверсальной аномалии окклюзии: зубоальвеолярная, суставная и гнатическая. При зубоальвеолярной форме особое значение следует уделять клинической диагностике аномалий зубов или групп зубов, что подтверждается анализом антропометрического исследования моделей зубных рядов.

С тех пор как Angle впервые выдвинул идею расширения верхней челюсти путем раскрытия небного шва в 1860 г., процедура быстрого ее расширения (RME — rapid maxillary expansion) эффективно использовалась у детей и подростков в период временного и раннего сменного прикуса [2].

Первоочередная задача при лечении сужения и укорочения зубных рядов челюстей — удлинение и расширение зубных рядов с целью создания условий для роста апикальных базисов [3].

Для реализации данной задачи используют съемную и несъемную ортодонтическую аппаратуру [4]. К съемным относят пластиночные аппараты с продольным или поперечным распилом для расширения или удлинения зубных рядов соответственно, активной частью которых является винт или пружина. Однако, как показывает клинический опыт, съемные конструкции в период временного или раннего сменного прикуса не обеспечивают нужного результата, напротив (так как точкой приложения силы является коронковая часть зуба), это приводит к развороту зуба и отклонению корня в противоположную сторону, что в свою очередь отрицательно действует на зачатки постоянных зубов. Таким образом, при устранении аномалии положения временных зубов создаются условия для развития неправильного положения постоянных зубов при их прорезывании [5]. На современном этапе развития ортодонтии используется несъемная ортодонтическая техника для интенсивного расширения зубоальвеолярных дуг в различных модификациях, которая позволяет существенно и в короткие сроки расширить зубной ряд [6, 7]. Несъемные расширяющие аппараты оказывают воздействие на зубы, альвеолярные отростки и небный шов и состоят из колец, коронок, укрепленных на постоянных молярах, премолярах, клыках, которые жестко соединены проволочными дугами, прилегающими с небной стороны к коронкам боковых зубов и передающих на них давление. А также винта, который при раскручивании перераспределяет давление, тем самым уменьшая нагрузку на пародонт.

Знание особенностей изменений морфологического и функционального состояния зубочелюстной системы помогает совершенствовать методы диагностики и лечения перекрестной окклюзии, поставить более точный диагноз, составить план лечения и выбрать метод лечения аномалии, предупредить возможность рецидива и осложнений [8].

Цель исследования — оценить эффективность применения аппарата FitFree для быстрого расширения верхней челюсти у пациента в период раннего сменного прикуса, изготовленного в лаборатории «Ортодепо» с применением современных цифровых технологий.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Исследование выполнено на базе ортодонтического отделения ЦНИИСиЧЛХ в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской декларации. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом данного учреждения. Описание клинического случая составлено с согласия законных представителей пациента.

Пациентка С., 6,5 лет. Мама ребенка обратилась с жалобами на неправильное смыкание зубов, ранее у ортодонта не лечилась (рис. 1, 2). На ортопантограмме до лечения определяются зачатки всех постоянных зубов, физиологическая смена молочных зубов на постоянные, тени зачатков зубов 2.4, 2.5 и 1.4, 1.5 накладываются друг на друга, недостаточно пространства для прорезывания зубов 1.3 и 2.3 (рис. 3). Ветви нижней челюсти симметричны.

Диагноз, а также план лечения и выбор ортодонтического аппарата основывались на результатах проведенного комплексного обследования: анализ гипсовых моделей зубных рядов, внеротовых и внутриворотных фотографий, а также ортопантограммы и телерентгенограммы в боковой проекции.

Для определения ширины верхнего и нижнего зубных рядов проведены измерения по методу З.И. Долгополовой (между резцами, клыками, временными молярами) и Пона (между постоянными молярами; табл. 1).

Таблица 1. Данные трансверсальных размеров верхней челюсти до лечения

Параметр	До лечения, мм	Норма, мм
Ширина на уровне резцов		
5.1—6.1	8	—
5.2—6.2	20	18,1±0,2
Ширина на уровне клыков		
5.3—6.3	28	27,1±0,2
Ширина на уровне временных моляров		
5.4—6.4	35	35,5±0,2
5.5—6.5	40	41,0±0,2

Анализ телерентгенограммы в боковой проекции проводился по смешанной методике на основе методов Рота — Ярабака и Штейнера (рис. 4). В результате цефалометрического исследования выявлен II скелетный класс (ANB=4) и уменьшение задней высоты лица (S—Goc=53,4).

Диагноз: несимметричная палатиноокклюзия справа (в области зуба 5.3), соотношение моляров по I классу Энгля слева и справа, нейтральный тип роста челюстей, период раннего сменного прикуса.

Для лечения выбран ортодонтический аппарат FitFree для быстрого расширения верхней челюсти с опорой на зубы 5.5, 5.3, 6.3 и 6.5, выполненный методом компьютерного моделирования и трехмерной печати.



Рис. 1. Фото до лечения: лицо симметрично, профиль прямой, подбородок незначительно смещен вправо



Рис. 2. Фото полости рта: палатиноокклюзия справа в области зуба 5.3, диастема, тремы на верхней и нижней челюсти, средняя линия на нижней челюсти смещена вправо

План лечения

1. Проведение клинического, рентгенологического обследования, составление плана лечения, подготовка полости рта к ортодонтическому лечению (санация, проведение профессиональной гигиены полости рта).
2. Сканирование верхнего зубного ряда пациента с помощью внутриротового сканера. Внутриротовой сканер — оборудование, благодаря которому стоматологи получают цифровые оттиски зубов, мягких тканей непосредственно в полости рта пациента. За короткие сроки сканер получает данные о полости рта в формате 3D, которые полностью соответствуют форме, размерам и положению зубов.

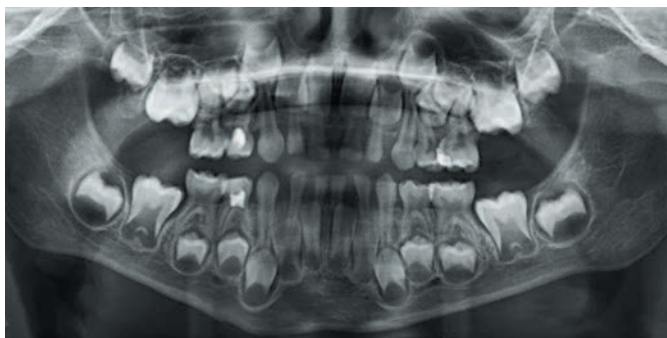


Рис. 3. Ортопантомограмма до лечения

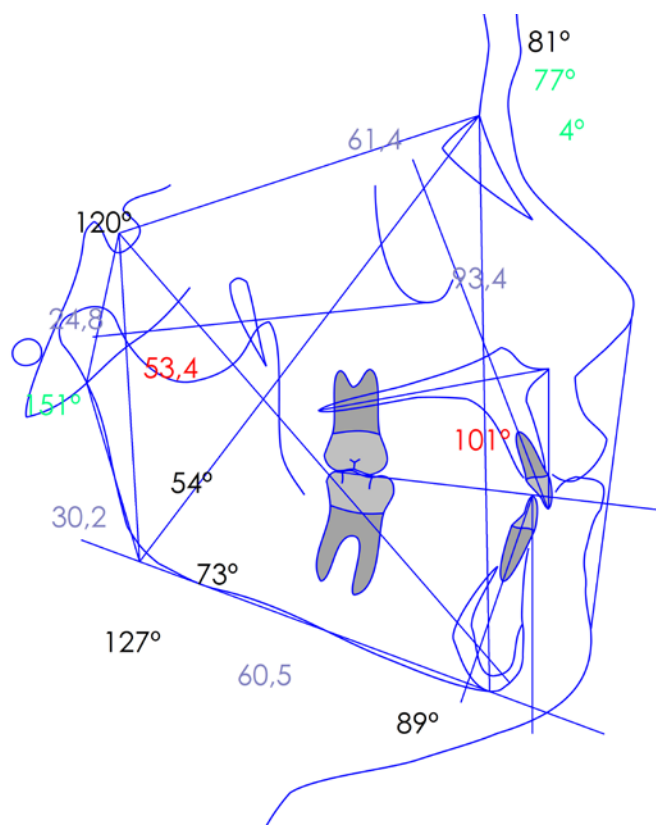


Рис. 4. Анализ телерентгенограммы в боковой проекции

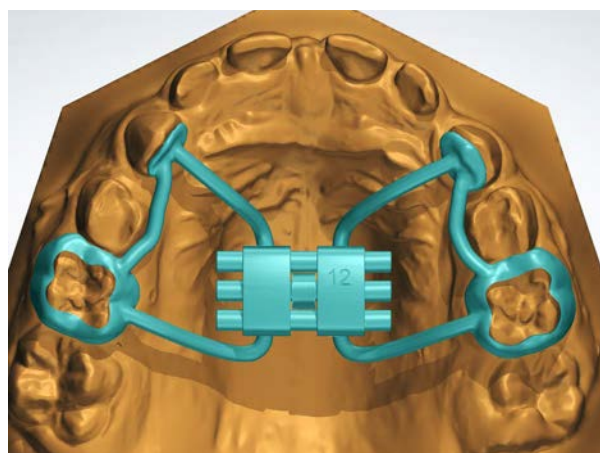
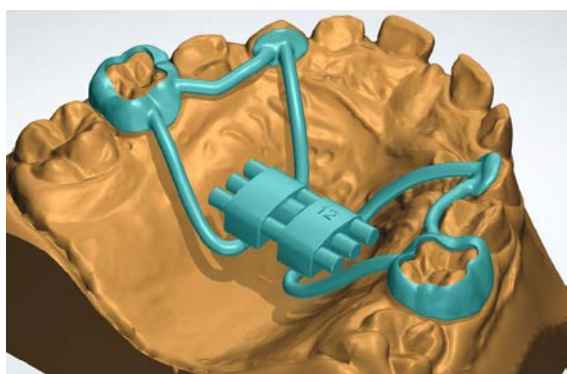
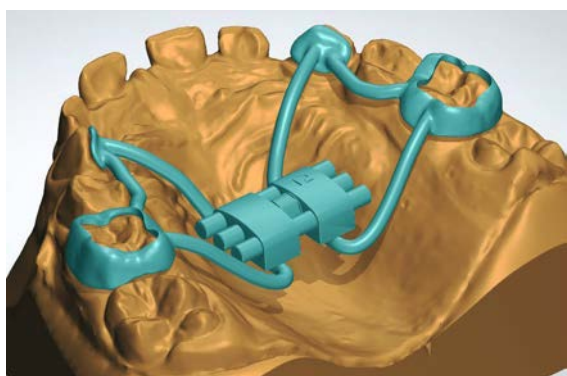
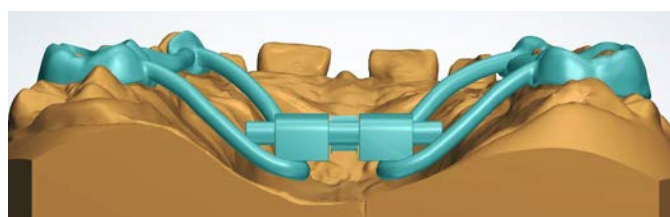
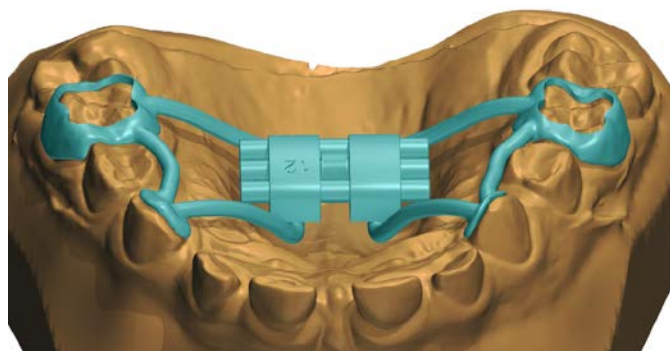


Рис. 5. Виртуальная модель расширяющего аппарата

3. 3D-моделирование и изготовление ортодонтического аппарата в лаборатории.
4. Фиксация ортодонтического аппарата для быстрого расширения верхней челюсти. Проведение обучения по активации аппарата и по соблюдению правил гигиены полости рта в процессе лечения.
5. Достижение расширения верхней челюсти, исправление перекрестной окклюзии.
6. Прекращение активации винта. Фиксация винта аппарата в полости рта на 3–4 месяца для образования новой костной ткани в области срединного небного шва.
7. Наблюдение у ортодонта раз в год, ожидание прорезывания постоянных зубов.

Лабораторный этап изготовления аппарата

В начале 2018 г. в лаборатории «Ортодепо» группы компаний «ПУМПА» разработана, запатентована и внедрена технология изготовления несъемных ортодонтических аппаратов [9].

В работе над каждым заказом инженеры лаборатории используют специализированное программное обеспечение, металлические и фотополимерные 3D-принтеры.

Лабораторный этап создания аппарата состоит из 3 этапов и составляет от 7 до 20 дней:

- I. Разработка дизайна аппарата
- II. Согласование с лечащим врачом
- III. Изготовление аппарата

Разработка дизайна аппарата. Отсканированный зубной ряд был проанализирован. По нему выполнена виртуальная модель, а затем изготовлен сам расширяющий аппарат. Для реализации этого процесса использованы технологии автоматизированного проектирования (CAD; рис. 5). Такие системы позволяют конструировать любые аппараты и протезы с учетом специфических свойств материалов, из которых они будут изготовлены.

Согласование с лечащим врачом. Врач-ортодонт в заказ-наряде схематично изображает желаемый дизайн аппарата с учетом анатомических условий полости рта согласно разработанному плану лечения. С помощью специального компьютерного обеспечения аппарат визуализируется на отсканированных цифровых моделях челюсти пациента. Врач-ортодонт по электронной почте получает цифровую модель аппарата в различных вариантах обзора для уточнения деталей прилегания и конструктивных особенностей. Сроки разработки и утверждения аппарата составляют 3–5 дней.

Изготовление аппарата. Аппараты изготавливаются с помощью технологии трехмерной печати. В качестве материала для трехмерной печати используется медицинская сталь (Co – 60,5%; Cr – 28%; W – 9%; Si – 1,5%; Mn, N, Nb, Fe < 1%; рис. 6). Аппарат состоял из расширяющего винта Нугех фирмы Forestadent и отходящих от него отростков, закрепленных на временных молярах 5.5 и 6.5 с помощью колец и опорой на клыки 5.3 и 6.3 (см. рис. 2). Фиксация двигающих винтов выполняется с помощью лазерной сварки. Для

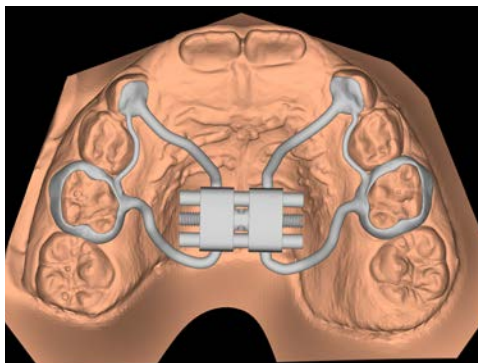


Рис. 6. Трехмерная модель и напечатанный из металла на 3D-принтере ортодонтический аппарат

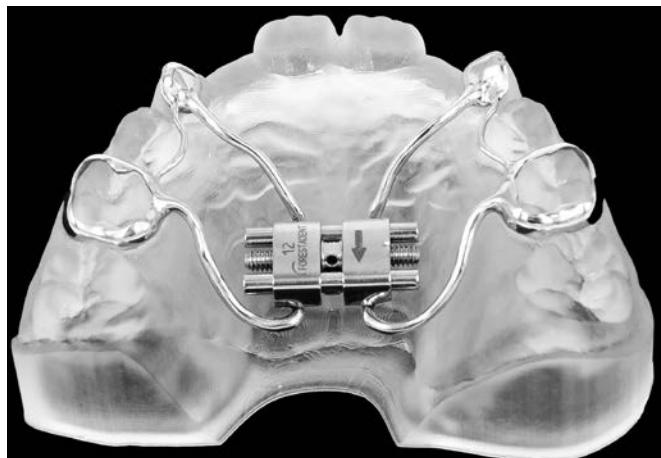


Рис. 7. Подготовленный ортодонтический аппарат с приваренным винтом Nyrex

обеспечения лучшей ретенции на зубах контактные поверхности колец аппарата имеют искусственно созданную шероховатость (рис. 7).

Клинический этап: установка аппарата в полость рта и начало ортодонтического лечения

После изготовления аппарат установлен в полость рта. В качестве материала для фиксации использован самопротравливающий, самоадгезивный композитный цемент двойного отверждения для постоянной фиксации Kerr Maxcem Elite, обладающий исключительной стабильностью, отличными рабочими свойствами и высокоэффективным механизмом полимеризации в темноте.

После фиксации аппарата даны рекомендации по гигиене полости рта и особенностях приема пищи. Активация проводилась на $\frac{1}{4}$ оборота винта 1 раз в сутки. Одна активация на $\frac{1}{4}$ оборота соответствовала расширению на 0,225 мм.

После 14 дней активация была прекращена, винт зафиксирован жидкотекучим композитом 3M Filtec Flow для стабилизации результатов расширения верхней челюсти. Для осуществления ремоделирования и реорганизации костной ткани аппарат был оставлен в полости рта в неактивном состоянии и использовался в качестве ретенционного в течение 3 месяцев (рис. 8).

Результаты

В результате проведенного ортодонтического лечения достигнуто расширение верхней челюсти в среднем на 3,8 мм (рис. 9, табл. 2).

С точки зрения изученных параметров степень зубоальвеолярного расширения в области центральных резцов составила 2 мм, латеральных резцов — 3,2 мм, в области клыков — 4,1 мм и на уровне временных первых и вторых моляров — 4,1 и 3,5 мм соответственно.

После окончания срока лечения достигнут положительный результат. С помощью несъемного ортодонтического аппарата получено расширение верхней



Рис. 8. Аппарат в полости рта после расширения и стабилизации винта

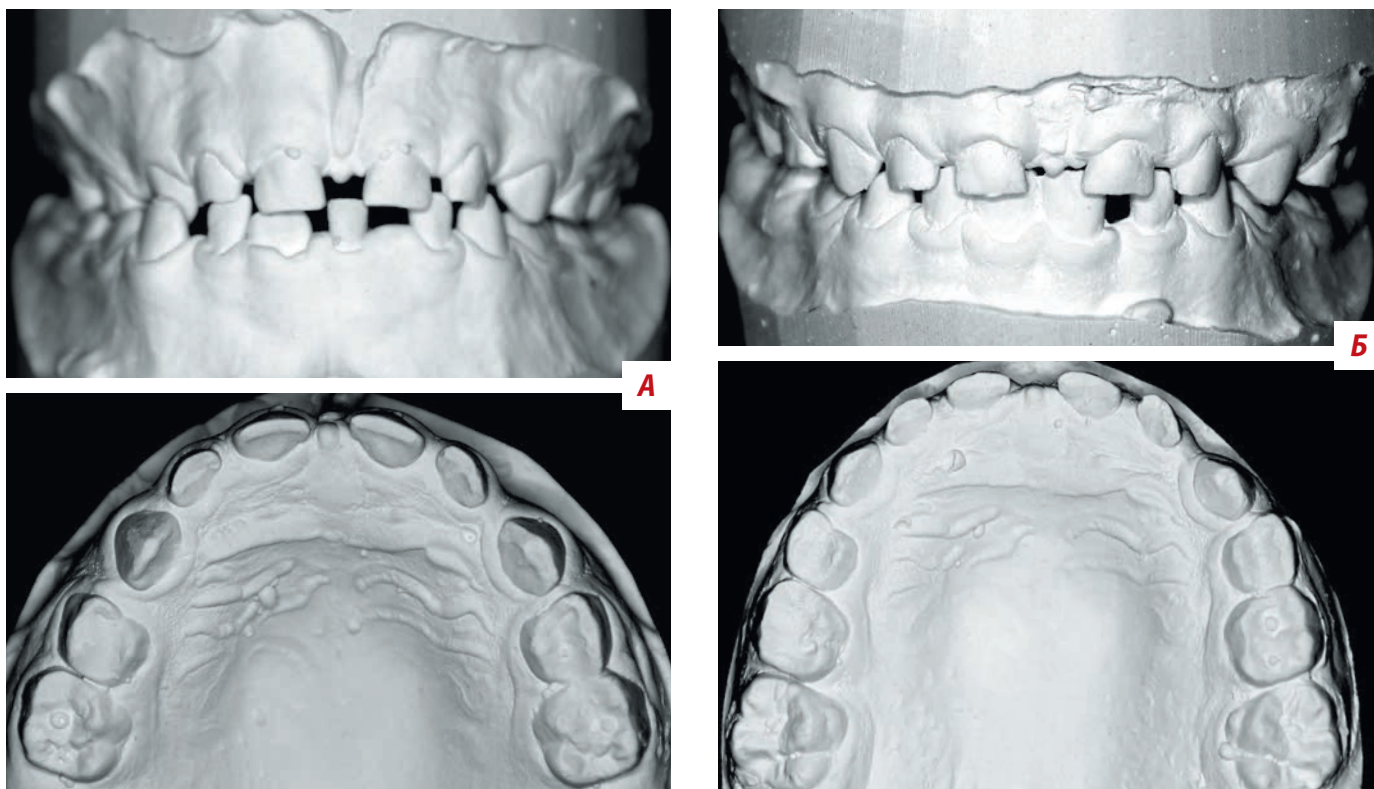


Рис. 9. Модели зубных рядов: А — до лечения, Б — после лечения



Рис. 10. Фото полости рта перед снятием аппарата: нормализация смыкания верхнего и нижнего зубных рядов, диастема, тремы на верхней и нижней челюстях



Рис. 11. Фото на момент снятия аппарата: лицо симметрично, профиль прямой, подбородок незначительно смещен вправо

челюсти и создание оптимальных условий для развития верхней и нижней челюстей.

Через 3 месяца проведено снятие аппарата, удаление цемента и полирование поверхности зубов (рис. 10, 11).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Ортодонтическое лечение пациентов с деформацией верхней челюсти в раннем возрасте с помощью несъемных расширяющих аппаратов способствует нормализации формы и размеров зубоальвеолярных дуг и зубных рядов.
2. Нормализованные размеры зубоальвеолярных дуг в трансверсальном направлении формируют стабильную окклюзию, обеспечивают прорезывание всех постоянных зубов, улучшают эстетику улыбки и лица в целом.
3. В результате ортодонтического лечения, направленного на расширение верхней челюсти, создаются условия для адаптации и правильного развития нижней челюсти.
4. Использование современных цифровых методов в процессе лечения пациентов с трансверсальными

Таблица 2. Результаты расширения верхней челюсти

Параметр	До лечения, мм	После лечения, мм
Ширина на уровне резцов		
5.1—6.1	8	10,0
5.2—6.2	20	23,2
Ширина на уровне клыков		
5.3—6.3	28	32,1
Ширина на уровне временных моляров		
5.4—6.4	35	39,1
5.5—6.5	40	43,5

аномалиями окклюзии может обеспечивать высокую точность изготовления аппаратов.

Сегодня мы являемся свидетелями стремительного внедрения цифровых технологий в клиническую практику. Использование ортодонтических аппаратов, изготовленных методом трехмерной печати, несет в себе значительный потенциал для оптимизации и совершенствования ортодонтического лечения, что вызывает чрезвычайный интерес у клиницистов. Коллектив авторов продолжает исследования аспектов применения цифровых протоколов в ортодонтической практике.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Галиуллина М.В. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий при сужении фронтального участка верхней челюсти: автореф. дис. ... к.м.н. — Пермь, 2008: 19 с. [Galiulina M.V. A diagnostic and treatment of dentition anomalies accompanied by the narrowing of the frontal process of maxilla: thesis of MD dissertation. — Perm, 2008: 19 p. (In Russ.).]
2. Ileri Z., Basciftci F.A. Asymmetric rapid maxillary expansion in true unilateral crossbite malocclusion: a prospective controlled clinical study. — *Angle Orthod.* — 2015; 85 (2): 245—52.
3. Арсенина О.И., Гуненкова В.И. Применение современной несъемной ортодонтической техники при лечении пациентов с различными аномалиями и деформациями зубочелюстной системы. — *Новое в стоматологии.* — 1994; 3: 16—22 [Arsenina O.I., Gunenkova V.I. Using modern fixed orthodontic appliance in the treatment of the patients with different dentition anomalies and deformities. — *New Dent.* — 1994; 3: 16—22 (In Russ.).]
4. 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): 51—7 [Arsenina O.I., Popova N.V., Makhortova P.I., Gairbekova L.A. A comprehensive diagnostic and treatment of patients with narrowing and deformities of the upper jaw. — *Clinical dentistry.* — 2019; 1 (89): 51—7 (In Russ.).]

5. Персин Л.С. Ортодонтия. Лечение зубочелюстных аномалий. — М.: Инженер, 1999: 100—130 [Persin L.S. Orthodontia. Treatment of dentition anomalies. — Moscow: Engineer, 1999: 100—130 (In Russ.).]
6. Lamparski D.G. Jr, Rinchuse D.J., Close J.M., Sciote J.J. Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2003; 123 (3): 321—8.
7. Дедкова И.В. Клинико-рентгенологическое изучение стабильности результатов ортодонтического лечения пациентов с применением интенсивного расширения зубоальвеолярных дуг челюстей: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2007: 27 с. [The clinical and X-ray research of orthodontic treatment results stability in patients with expansion of the dentoalveolar arches: thesis of MD dissertation. — Moscow, 2007: 27 p. (In Russ.).]
8. Слабковская А.Б. Трансверсальные аномалии окклюзии. Этиология, клиника, диагностика, лечение: автореф. дис. ... д.м.н. — М., 2008: 46 с. [Slabkovskaya A.B. Transversal malocclusion. Etiology, clinic, diagnostic, treatment: master's thesis. — Moscow, 2008: 46 p. (In Russ.).]
9. Борзов С.В. Способ установки ортодонтического аппарата, шаблон и ортодонтический аппарат. — Патент RU № 2698047, действ. с 17.01.2019 [Method for installation of orthodontic apparatus, template and orthodontic apparatus. — Patent RU № 2698047, effective from 17.01.2019].