Получена: 15 декабря 2021 / Принята: 14 Февраля 2022 / Опубликована online: 28 февраля 2022

DOI 10.34689/SH.2021.24.1.023

УДК 616.314-089

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БЫСТРОГО НЕБНОГО РАСШИРЕНИЯ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ: ОБЗОР КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Анна А. Симакова[1], https://orcid.org/0000-0001-8883-9254
Екатерина А. Гизоева[2], https://orcid.org/0000-0003-3001-2208
Кристина А. Гаспарян[2], https://orcid.org/0000-0003-0345-0229
Андрей М. Гржибовский[1,3], https://orcid.org/0000-0002-5464-0498
Мария А. Горбатова[1], https://orcid.org/0000-0002-6363-9595

[1] **Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Российская Федерация;**
[2] **ООО «ГЛОСС», стоматологическая клиника, г. Москва, Российская Федерация;**
[3] **Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск, Российская Федерация.**

Резюме

В данной статье приводятся клинические примеры быстрого небного расширения у пациентов с сужением верхней челюсти в различные возрастные периоды, а также рассматриваются критерии выбора того или иного вида расширения верхней челюсти. Данные клинические случаи акцентируют внимание на особенностях лечения сужения верхних челюстей в зависимости от строения твердого неба и возраста пациентов. В раннем сменном прикусе, как правило, используются аппараты с назубной фиксацией, в позднем сменном и постоянном прикусе до завершения роста возможно применение аппаратов со скелетной опорой, тогда как у взрослых пациентов после завершения формирования небного шва для расширения верхней челюсти используются комбинированный протокол с хирургическим ассистированием или кортикотомией. Настоящий материал с пошаговой демонстрацией применения современных методик коррекции транверзальных аномалий с использованием индивидуальных аппаратов с опорой на миниимпланты может использоваться в качестве обучающего материала при подготовке врачей-ортодонтов.

Ключевые слова: *быстрое небное расширение, быстрое небное расширение со скелетной опорой микроимпланты, хирургически-ассистированное быстрое небное расширение, расширение верхней челюсти с кортикотомией.*

Abstract

RAPID MAXILLARY EXPANSION IN DIFFERENT AGE-GROUPS: A CASE-SERIES PRESENTATION

Anna A. Simakova[1], https://orcid.org/0000-0001-8883-9254
Ekaterina A. Gizoeva[2], https://orcid.org/0000-0003-3001-2208
Kristina A. Gasparyan[2], https://orcid.org/0000-0003-0345-0229
Andrej M. Grjibovski[1,3], https://orcid.org/0000-0002-5464-0498
Mariya A. Gorbatova[1], https://orcid.org/0000-0002-6363-9595

[1] **Northern State Medical University, Arkhangelsk, the Russian Federation;**
[2] **Dental clinic JSC "GLOSS", Moscow, the Russian Federation;**
[3] **North-Eastern Federal University, Yakutsk, the Russian Federation**

This paper presents a series of cases on rapid palatal expansion in patients with narrowing of the maxilla at various age periods and discusses the criteria for choosing one or another type of maxillary dilatation. These clinical cases focus on the features of the treatment of narrowing of the upper jaws, depending on the structure of the hard palate and the age of the patients. In early replacement bite, as a rule, devices with dental fixation are used, in late replacement and permanent bite, skeletal support devices can be used until growth is complete, whereas in adult patients, after the formation of the palatine suture is completed, a combined protocol with surgical assistance or corticotomy is used to expand the upper jaw. This case-series with a step-by-step demonstration of the application of modern methods of correction of transversal anomalies using individual devices based on mini-implants can be used as an educational material in the training of orthodontists.

Key words: *rapid palatal expansion, micro-implant assisted rapid palatal expansion, surgically assisted rapid palatal expansion, corticotomy-assisted rapid palatal expansion*

Contact information:

Dr. Anna A. Simakova – Assistant of the Department of Pediatric Dentistry of Northern State Medical University, doctor of the highest qualification category, member of the professional Society of Orthodontists of the Russian Federation.

Correspondence address: the Russian Federation, 163000, Arkhangelsk, Troitsky Street 51.

e-mail: doctororto@yandex.ru

phone: +7 921 244 86 01

Түйіндеме

ӘР ТҮРЛІ ЖАС ТОПТАРЫНДА ЖЕДЕЛ ТАҢДАЙДЫ КЕҢЕЙТУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ: КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРҒА ШОЛУ

Анна А. Симакова[1], https://orcid.org/0000-0001-8883-9254
Екатерина А. Гизоева[2], https://orcid.org/0000-0003-3001-2208
Кристина А. Гаспарян[2], https://orcid.org/0000-0003-0345-0229
Андрей М. Гржибовский[1,3], https://orcid.org/0000-0002-5464-0498
Мария А. Горбатова[1], https://orcid.org/0000-0002-6363-9595

[1] **Солтүстік мемлекеттік медициналық университет, Архангельск қ., Ресей Федерациясы;**
[2] **СШҚ«ГЛОСС», стоматологиялық клиника, Москва қ, Ресей Федерациясы;**
[3] **Солтүстік -Шығыс федералды университеті, Якутск қ., Ресей Федерациясы.**

Бұл мақалада әртүрлі жас кезеңдерінде жоғарғы жақтың тарылуы бар пациенттерде жедел таңдайды кеңейтудің клиникалық мысалдары келтірілген, сонымен қатар жоғарғы жақтың кеңеюінің белгілі бір түрін таңдау критерийлері қарастырылған. Бұл клиникалық жағдайлар қатты таңдайдың құрылымына және пациенттердің жасына байланысты жоғарғы жақтың тарылуын емдеу ерекшеліктеріне назар аударады. Ерте ауысымдық тістеуде, әдетте, тісүсті фиксациясы бар аппараттар қолданылады, кеш ауысымдық және тұрақты тістеуде өсу аяқталғанға дейін қаңқа тірегі бар аппараттарды қолдануға болады, ал ересек пациенттерде таңдайлық тігістің қалыптасуы аяқталғаннан кейін жоғарғы жақтың кеңеюі үшін хирургиялық көмек немесе кортикотомиямен біріктірілген хаттама қолданылады. Шағын имплантаттарға негізделген жеке құрылғыларды қолдана отырып, транверзалды аномалияларын түзетудің заманауи әдістерін кезең-кезеңімен қолдана отырып, бұл материалды ортодонт дәрігерлерін дайындауда оқу материалы ретінде пайдалануға болады

Түйін сөздер: жедел таңдайды кеңейту, шағын имплантаттарға негізделген сұлбамен жедел таңдайлық кеңейту, хирургиялық – ассистерленген жедел таңдайлық кеңейту, кортикотомиямен жоғарғы жақты кеңейту.

Библиографическая ссылка:

Симакова А.А., Гизоева Е.А., Гаспарян К.А., Гржибовский А.М., Горбатова М.А. Применение метода быстрого небного расширения в разных возрастных группах: обзор клинических случаев // Наука и Здравоохранение. 2022. 1(Т.24). С. 207-214. *doi 10.34689/SH.2022.24.1.023*

Simakova A.A., Gizoeva E.A., Gasparyan K.A., Grjibovski A.M., Gorbatova M.A. Rapid maxillary expansion in different age-groups: a case-series presentation // *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2022, (Vol.24) 1, pp. 207-214. *doi 10.34689/SH.2022.24.1.023*

Симакова А.А., Гизоева Е.А., Гаспарян К.А., Гржибовский А.М., Горбатова М.А. Әр түрлі жас топтарында жедел таңдайды кеңейту әдісін қолдану: клиникалық жағдайларға шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2022. 1 (Т.24). Б. 207-214. *doi 10.34689/SH.2022.24.1.023*

Введение

Сужение верхней челюсти является распространенной проблемой у пациентов всех возрастных групп. При несвоевременном лечении сужение верхней челюсти может привести к таким проблемам как: аномалии прикуса, неправильному положению языка, пародонтиту, функциональному сдвигу нижней челюсти за счет неправильного наклона боковых зубов в трансверзальной плоскости, скелетной асимметрии нижней челюсти у растущий пациентов, проблемам височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), мышечному дисбалансу и недостатку пространства для выравнивания зубов [3,9,17]. Пожалуй, самым серьезным последствием сужения верхней челюсти является сужение носовой полости, которое в свою очередь увеличивает степень носового сопротивления и поэтому может считаться этиологическим фактором развития синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС) [2, 22].

В нашей статье приведены примеры различных методов лечения сужения верхней челюсти в зависимости от возраста пациента. В раннем сменном прикусе, как правило, используются аппараты с назубной фиксацией, в позднем сменном и постоянном прикусе до завершения роста возможно применение аппаратов со скелетной опорой, тогда как у взрослых пациентов, после завершения формирования небного шва для расширения верхней челюсти, используются комбинированный протокол с хирургическим ассистированием или кортикотомией. Мы представим клинические примеры применения данных видов лечения в разных возрастных группах.

Материалы и методы.

В статье представлены 3 клинических случая, наиболее ярко представляющие применение различных способов расширения верхней челюсти в разных возрастных периодах.

Результаты.

Описание клинических случаев.

Для описания клинических случаев у всех пациентов были получены информированные добровольные согласия для публикации данных из истории болезни в обезличенной форме (для лиц моложе 18-ти лет - согласия родителей).

Клинический случай 1.

Пациент С., 8 лет, родители обратились с жалобой на неровные зубы на нижней челюсти. В ходе диагностики было выявлено, что у пациентки наблюдалось сужение верхней челюсти, недостаток места для прорезывания постоянных клыков на верхней челюсти, ретрузия верхних резцов, горизонтальный тип роста лицевого скелета. Скученность зубов на нижней челюсти являлась следствием сужения верхней челюсти, поэтому было принято решение проводить быстрое небное расширение верхней челюсти [16]. В раннем сменном прикусе для расширения верхней челюсти, как правило, используются несъемные аппараты с опорой на временные вторые моляры на верхней челюсти (рис.1).

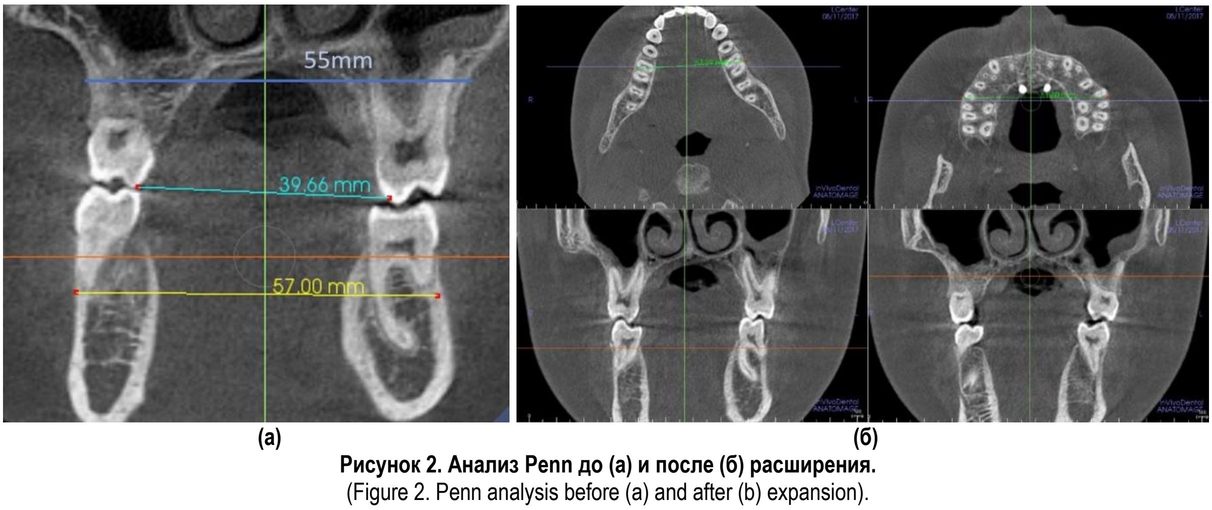
Рисунок 1. Фото пациента до лечения, день установки аппарата, II класс 2 подкласс, скученное положение зубов на нижней челюсти, сужение верхнего зубного ряда. Расширяющий аппарат с опорой на временные моляры.
(Figure 1. Patient's photo before treatment, day of installation of the device, II class 2 subclass, crowded position of the teeth on the lower jaw, narrowing of the upper dentition. Expanding appliance based on temporary molars).

С момента внедрения нехирургического быстрого небного расширения (RME) в практику для лечения аномалий окклюзии в трансверзальной плостккости, расширители верхней челюсти являются частью инструментов врача-ортодонта [24]. Техника RME, впервые описанная *E.H.Angell* [5] в 1860 как важная ортопедическая процедура в случаях верхнечелюстной трансверзальной недостаточности и перекрестного прикуса в боковых отделах, стала широко популярной после того, как была реализована *A.J.Haas* в 1961 [11]. На протяжении многих лет, методика RME широко используется многими врачами-ортодонтами для увеличения транзверзального размера верхней челюсти у молодых пациентов, на данный момент изучены различные типы расширителей твердого неба, а также их эффекты на лицевые структуры [8].

Активация аппарата у данной пациентки происходила в течение пяти недель, режим активации по ¼ оборота в день, после расширения верхней челюсти произошла спонтанная коррекция скученности на нижней челюсти. Разрешение скученности на нижней челюсти происходит благодаря декомпенсации и выравниванию оси моляров как в трансверзальном, так и в сагитальном направлениях [19]. Вторым этапом лечения являлось использование брекет-системы 2х4 и окклюзионных накладок на зубы 1.2,2.2.

Клинический случай 2.

Пациент Ш., 12 лет, обратился в клинику с жалобой на нехватку места для прорезывания клыков. В ходе диагностики было установлено, что у пациента имелся 100% недостаток места для прорезывания зуба 1.3 и дистопия зуба 2.3, мезиальное смещение 1.6,5.5, двусторонний перекрестный прикус, аномалия III класса по классификации Энгля и смещение центральной линии на нижней челюсти вправо. На конусно-лучевой компьютерной томограмме (КЛКТ) до лечения имелись зачатки всех постоянных зубов. Анализ Penn (рис.2 а,б) указывает на сужение верхней челюсти.



(а) (б)

Рисунок 2. Анализ Penn до (а) и после (б) расширения.
(Figure 2. Penn analysis before (a) and after (b) expansion).

План лечения включал расширение верхней челюсти на индивидуальном модифицированном аппарате Хаас с опорой на микроимпланты. Данная конструкция позволяет избежать вестибулярного отклонения моляров во время активации винта на расширение. Аппарат состоял из расширяющего винта, колец на первые моляры и касательных к премолярам (рис.3).

Преимущество данной конструкции с микроимплантами состоит в том, что нет необходимости изготавливать кольца на премоляры и соответственно ждать их прорезывания.

Рисунок 3. Конструкция аппарата для расширения и изменение формы верхней челюсти после расширения и после завершения ортодонтического лечения.
(Figure 3. The design of the device for the expansion and the change in the shape of the upper jaw after the expansion and after the completion of orthodontic treatment)

Срок ношения аппарата составил 1 год, в это время пациент также носил эластические тяги с вектором по III классу для протракции верхней челюсти и ротации нижней челюсти против часовой стрелки [13]. Аппараты RME с костной опорой, помимо того, что являются более удобными и гигиеничными при использовании у растущих пациентов, особенно могут быть рекомендованы группе пациентов, с утраченными опорными зубами, а также со значительными нарушениями значений параметра overbite [6].

Все больше последних исследований рекомендуют аппараты RME с опорой на мини-имплантаты для лечения «растущих» пациентов с трансверзальным и сагиттальным недоразвитием верхней челюсти и показаниями для протракции верхней челюсти. [20]. Это объясняется тем, что мини-винты, на которые фиксируется аппарат RME, увеличивают скелетный эффект, достигаемый при расширении и развитии верхней челюсти, т.к. установлены в ее базальной кости. А это, в свою очередь, способствует чистому ортопедическому перемещению с минимальными эффектами, оказываемыми на зубы [14].

Кроме того, методика быстрого небного расширения может быть рекомендована и пациентам в финальный период пубертатного роста, а также взрослым пациентам с сужением верхней челюсти. Это предоставляет возможность выбора тактики лечения, позволяющей потенциально избежать хирургического вмешательства.

Оценка полученного расширения проводилась у пациента по протоколу Penn: ширина верхней челюсти – 61.8 мм, при нижней 57 мм. В норме трансверзальный размер верхней челюсти на 5 мм больше ширины нижней челюсти, соответственно произошло корпусное расширение верхней челюсти.

Кроме того, до и после расширения была проанализирована толщина кортикальной пластинки на уровне клыков и первых моляров по протоколу *D.G.Garib и коллег* [10] и составила от 1 до 2.5 мм соответственно.

После завершения первого этапа лечения расширения верхней челюсти, пациенту была установлена брекет-система и окклюзионные накладки на зубы 1.7,1.6,2.6,2.7 с одновременным ношением вертикальных эластиков с целью ротации всего максило-мандибулярного комплекса по часовой стрелке [13]. Лечение на брекет-системе составило 18 месяцев. После снятия аппаратуры были зафиксированы несъемные ретейнеры на верхний и нижний зубной ряд. При анализе КЛКТ после лечения на срезе ТРГ в боковой проекции видно, что угол GoGn-SN стал 29.82 , до лечения - 43.55, следовательно, произошла модификация роста и устранение вертикального компонента аномалии (рис.4).

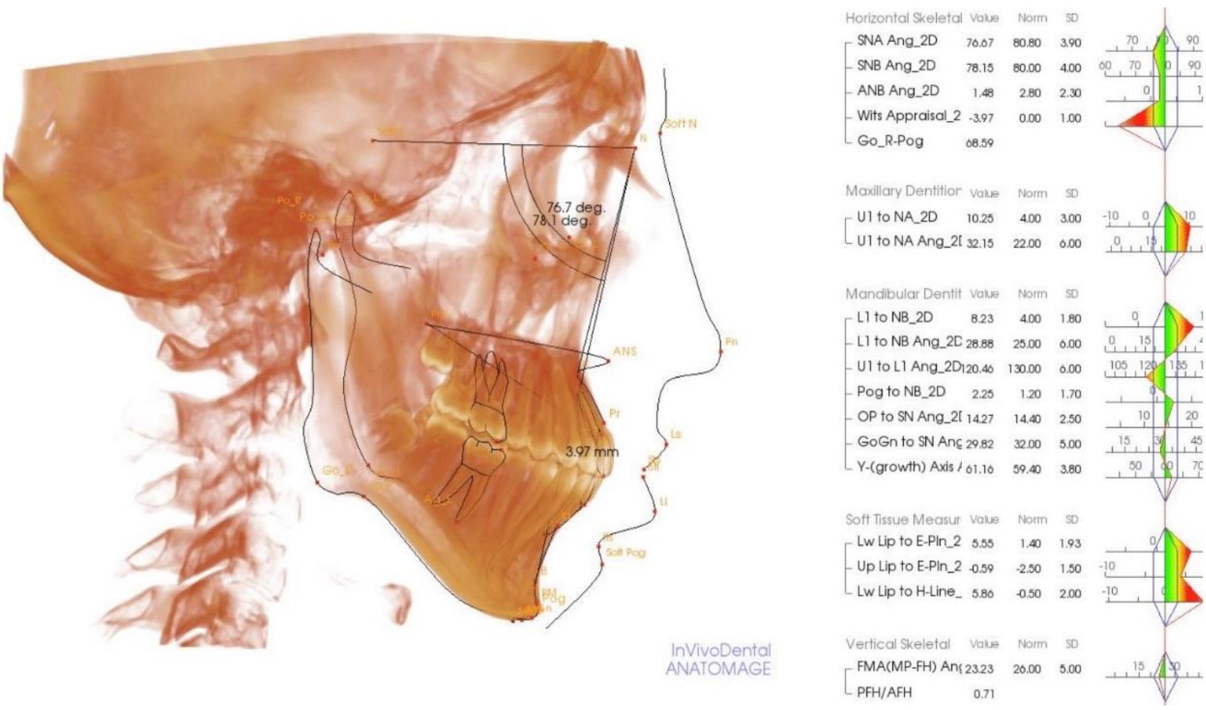


Рисунок 4. ТРГ с боковой проекции после лечения, угол GoGn-SN стал 29.82, до лечения - 43.55, модификация роста и устранение вертикального компонента аномалии.
(Figure 4. Ceph analisys from the lateral projection after treatment, the GoGn-SN angle became 29.82, before treatment - 43.55, growth modification and elimination of the vertical component of the anomaly).

Клинический случай 3.

Пациент К. 34 года обратилась в клинику с жалобой на неровные зубы (рис. 5). В ходе диагностики с использованием данных КЛКТ было установлено, что у пациентки наблюдалось сужение верхней челюсти 7 мм (согласно анализу Penn [21]) аномалия II класса 2 подкласса по классификации Энгля, перекрестная окклюзия справа, палатоокклюзия зуба 1.2, смещение центральной линии на верхней челюсти вправо, мезиальный наклон коронок боковых зубов на нижней челюсти, тип роста – горизонтальный (рис. 6).

Рисунок 5. Фото пациента до лечения.
(Figure 5. Patient's photo before treatment).

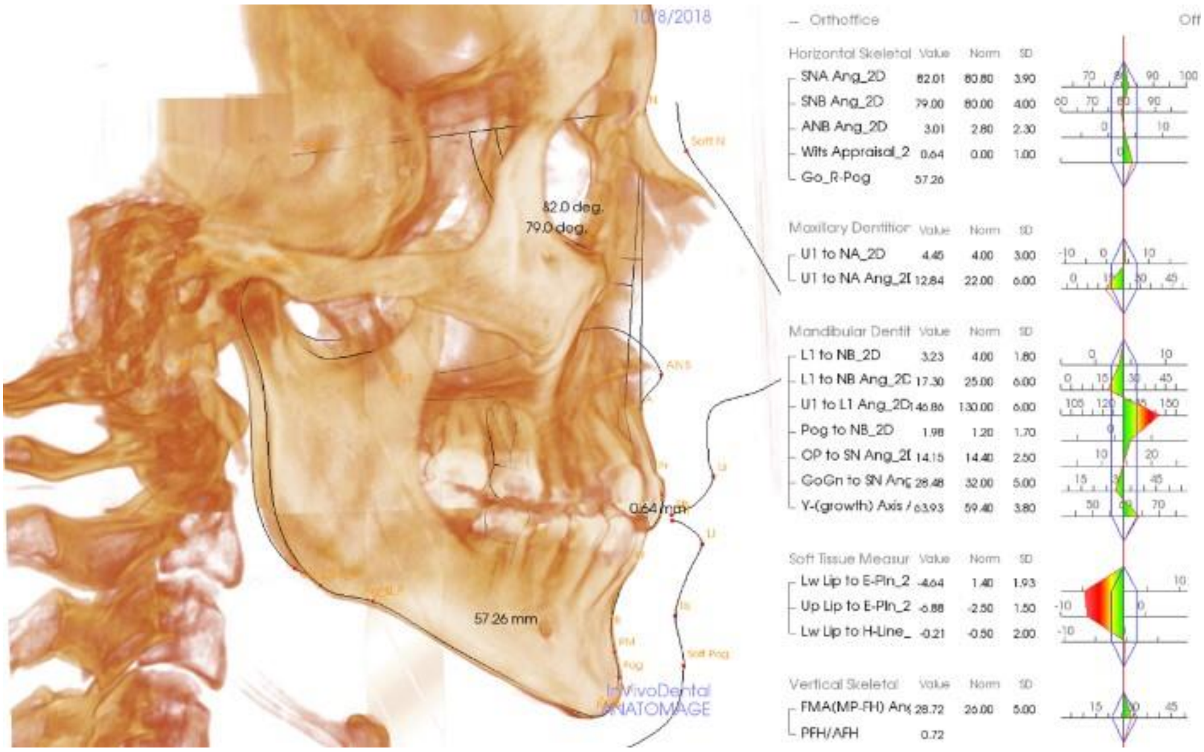


Рисунок 6. ТРГ до лечения - ретрузия верхних резцов, ретроположение верхней губы.
(Figure 6. Ceph analisys before treatment - retrusion of the upper incisors, retroposition of the upper lip).

Было принято решение проводить быстрое небное расширение верхней челюсти до начала перемещения зубов на брекет-системе. Ввиду возраста пациента и степени окостенения небного шва расширение проводилось с предварительным хирургическим асситированием, используя индивидуальный аппарат на микроимплантах (рис.7) [4]. Основной проблемой ортодонтических мини-имплантатов, тем не менее, является их довольно высокий уровень несостоятельности, который составляет, по данным различных источников, от 10% до 30%. Это может быть причиной, почему имплантаты в основном применяются для одиночных задач в лечении.

Основным фактором, определяющим успех размещения мини-имплантата, независимо от локализации, является количество окружающей костной ткани [15].

Существуют различные варианты локализации ортодонтических мини-имплантатов в области твердого неба. Определение ориентиров возможно с помощью рентгенологического исследования. Однако, в работе *B.Ludwig и соавт.* [15] отмечено, что, несмотря на большую надежность радиографического метода определения ориентиров, нежели клинического, недостатком его является сложность интерпретации и применения результатов в клинической практике.

Рисунок 7. Аппарат Fit Free с фиксацией за счет 4 минивинтов Biohorizons длина 12 мм диаметр 1.4 мм.
(Figure 7. The Fit Free device with fixation due to 4 mini screws Biohorizons length 12 mm diameter 1.4 mm).

В своей работе *S. Baumgaertel* на основании исследований компьютерных томограмм предложил просто определяемые клинические ориентиры по коронкам зубов с боковыми измерениями от небного шва на расстояниях 2 мм, 4 мм, 6 мм, 8 мм и 10 мм [7]. Зоны, соответствующие 2 мм парамедиально от небного шва и контактному пункту клыка и первого премоляра (толщина костной ткани 8,7 мм ± 2,3 мм) и контактному пункту первого и второго премоляров (8,68 мм ± 3,68 мм), названы идеальными для локализации мини-имплантатов. И хотя результаты, полученные *S.Baumgaertal*, соответствуют радиографическим ориентирам, данный клинический метод следует использовать лишь в случае зубной дуги с минимальными перемещениями зубов.

Качественная характеристика слизистой, как и качество и количество костной ткани, является важным фактором, определяющим успех размещения мини-имплантата. Тонкая слизистая оболочка в данном случае более предпочтительна. Хотя слизистая на боковой стороне небной дуги достаточно толстая, в то же время она формирует постоянный слой всего в 1-4 мм в области срединного небного шва дистальнее резцового отверстия [12].

Вследствие низкой плотности кровеносного русла в области твердого неба, риск ятрогенного повреждения сосудов при установке мини-имплантатов минимален. В то же время, установка их в область большого небного отверстия может быть проблематичной вследствие высокой плотности сосудистого русла.

Таким образом, передняя часть твердого неба представляется одной из лучших областей для установки небных ортодонтических мини-имплантатов. Более толстая костная ткань и благоприятный тип прикрепленной слизистой обеспечивает высокий процент успеха установки. В то же время, установленные в данной области мини-имплантаты не будут контактировать с корнями зубов и препятствовать процессу перемещения.

Метод расширения небного шва с предварительным хирургическим асситированием, позволяет избежать появления щечного наклона коронок зубов, рецессий и дегисценций после быстрого небного расширения с использованием назубных аппаратов у взрослых пациентов [22]. При помощи пил и ультразвукового наконечника (Piezosurgery MECTON) проводится парасагиттальная остеотомия небных отростков в области дна полости, передней и боковой стенок верхней челюсти от грушевидной вырезки до бугра верхней челюсти справа и слева, а также срединная (межрезцовая) остеотомия. При необходимости проводится остеотомия в области буров верхней челюсти. После установки аппарата пациент активирует винт на ¼ оборота 1 раз в день в течение 30 дней. Кроме того, во время операции пациентке были установлены две Y- образные титановые минипластины в кортикальную пластинку нижней челюсти в проекции зубов 3.6-3.7, 4.6-4.7 для осуществления дистального наклона и интрузии боковой группы зубов на нижней челюсти. По завершении активации аппарата была зафиксирована брекет-система, тяга к минипластинам для устранения мезиального наклона и экструзии моляров на нижней челюсти, а также окклюзиоонные накладки на зубы 1.6.2.6, впоследствии и на 1.7,2.7 для облегчения выдвижения зуба 1.2 из палатокклюзии (рис.8).

Рисунок 8. Динамика лечения. После расширения появилась диастема в 9 мм.
(Figure 8. Dynamics of treatment. After the expansion, a diastema of 9 mm appeared).

В последнюю очередь были установлены брекеты на нижние резцы, после создания места для разрешения скученности без выведения зубов в протрузию. Результатом лечения явилась стабильная функциональная окклюзия (рис.9).

Рисунок 9. Фото зубов после снятия брекет-системы.
Figure 9. Photos of teeth after removing the bracket system

Обсуждение результатов.

Таким образом, на основании анализа литературы и собственных клинических наблюдений, расширение верхней челюсти является способом коррекции различных аномалий прикуса и профилактики апноэ сна. На сегодняшний день существуют варианты расширения верхней челюсти для пациентов любого возраста в зависимости от индивидуальных особенностей, таких как наличие или отсутствие опорных зубов, степень созревания небного шва, тип роста, пародонтологический статус и выраженность скелетной аномалии. Благодаря широкому применению микроимплантов в качестве опоры для расширяющих аппаратов стало возможно проводить расширение без возникновения таких побочных эффектов, как дегисценции и фенестрации, вестибулярный наклон коронок моляров. Быстрое небное расширение с опорой на микроимпланты дает стабильный результат на скелетном уровне у растущий пациентов до 15 лет и молодых пациентов при выполнении кортикотомии в области небного шва. Взрослым пациентам со степенью созревания небного шва A-D *по Fernando Angielirі и соавт.* следует проводить быстрое небное расширение с хирургическим ассистированием (остеотомией по *LeFort I.*). Представленные клинические случаи подтверждают эффективность всех вышеперечисленных методов расширения верхней челюсти. Для достижения эффекта расширения верхней челюсти у взрослых пациентов и подростков, целесообразно выполнять компактостеотомию в различных модификациях. Применение брекет-системы после выполнения компактостеотомии по вестибулярной поверхности альвеолярной части и межзубным промежуткам позволяет применять брекет-систему на более ранних этапах лечения, не дожидаясь ретенции после раскрытия небного шва [1].

Вклад авторов. *Все авторы принимали равносильное участие при написании даннной статьи.*

Конфликт интересов *– авторы сообщают об отсутствии конфликтов интересов.*

Финансирование *– не проводилось.*

Литература:

1. *Фадеев Р.А., Пономарева Е.А.* Методики быстрого небного расширения. Сравнительная оценка, показания к применению (Часть I). Институт стоматологии. 2014. № 3(64). С. 28-31.

2. *Alexander N.S, Schroeder J.W.* Pediatric obstructive sleep apnea syndrome // Pediatr Clin North Am. 2013, Aug. 60(4):827-40. doi:10.1016/j.pcl.2013.04.009. PMID:23905822.

3. *Aloufi F., Preston C.B., Zawawi K.H.* Changes in the upper and lower pharyngeal airway spaces associated with rapid maxillary expansion // ISRN Dent. 2012. 2012:290964. doi:10.5402/2012/290964. Epub 2012, Jun 18. PMID:22778973, PMCID:PMC3385638.

4. *Angelieri F., Cevidanes L.H., Franchi L., Gonçalves J.R., Benavides E., Mc Namara Jr.* JA: Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2013, 144(5):759-769.

5. *Angell E.H.* Treatment of irregularities of the permanent or adult tooth // Dent Cosmos. 1860:540–544, 599–601.

6. *Arman Ozcirpici, Ayça, Yılmaz Alev, Polat-Ozsoy Omur*. Maxillary Expansion Via Palatal Mini-Implants: A

Preliminary Study. Turkish Journal of Orthodontics. 2014. 27. 16-27. 10.13076/TJO-D-13-00010

7. *Baumgaertel S.* Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults // Am. J. Orthod. 2009. 136:104-108.

8. *Christie F., Boucher N., Chung C.H.* Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: a cone-beam computed tomography study // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010. 137:79–85.

9. *De Rossi M., De Rossi A., Hallak J.E., Vitti M., Regalo S.C.* Electromyographic evaluation in children having rapid maxillary expansion // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Sep. 136(3):355-60. doi:10.1016/j.ajodo.2007.08.027. PMID:19732669.

10. *Garib D.G., Yatabe M.S., Ozawa T.O., Silva Filho* OGd: Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: defining the biological limits of tooth movement // Dental Press Journal of Orthodontics. 2010, 15(5):192-205.

11. *Haas A.J.* Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture // Angle Orthod. 1961. 31:73–90.

12. *Kim H.J., Yun H.S., Park H.D., Kim D.H., Park Y.C.* Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites // Am. J. Orthod. 2006. 130:177-182.

13. *Liou E.J., Wang Y.C.* Orthodontic clockwise rotation of maxillomandibular complex for improving facial profile in late teenagers with Class III malocclusion: A preliminary report // APOS Trends in Orthodontics. 2018. 8(1):3-9.

14. *Ludwig B., Baumgaertel S., Zorkun B., Bonitz L., Glasl B., Wilmes B., et al.* Application of a new viscoelastic finite element method model and analysis of miniscrew-supported hybrid Hyrax treatment // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013. Mar, 143(3):426-35

15. *Ludwig B., Glasl T., Bowman J., Wilmes B., Kinzinger G., Lisson G.* Anatomical Guidelines for Miniscrew Insertion: Palatal Sites // J Clin Orthod. 2011. 45(8):433-441.

16. *Mc Namara J.A.* The role of the transverse dimension in orthodontic diagnosis and treatment planning // Craniofacial Growth Series. 1999, 35:153-192.

17. *Mc Namara J.A., Lione R., Franchi L., Angelieri F., Cevidanes L.H., Darendeliler M.A., Cozza P.* The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health // Prog Orthod. 2015. 16:33. doi:10.1186/s40510-015-0105-x. Epub 2015 Oct 7. PMID:26446931, PMCID:PMC4596248.

18. *Oltramari-Navarro P.V., Almeida R., Conti A.F., Navarro R.L., Almeida M., Fernandes L.P.* Early treatment protocol for skeletal Class III malocclusion // Brazilian Dental Journal. 2013, 24(2):167-173.

19. *Rosa M., Lucchi P., Manti G., Caprioglio A*. Rapid Palatal Expansion in the absence of posterior cross-bite to intercept maxillary incisor crowding in the mixed dentition: a CBCT evaluation of spontaneous changes of untouched permanent molars // European Journal of Paediatric Dentistry. 2016, 17(4):286-294.

20. *Suzuki H., Moon W., Previdente L.H., Suzuki S.S., Garcez A.S., Consolaro A.* Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement // Dental Press J Orthod. 2016 Jul-Aug. 21(4):17-23. doi:10.1590/2177-6709.21.4.017-023.oin. PubMed PMID:27653260, PubMed Central PMCID:PMC5029312.

21. *Tamburrino R., Boucher N.S., Vanarsdall R.L., Secchi A.* The transverse dimension: diagnosis and relevance to functional occlusion // RWISO J. 2010, 2(1):13-22.

22. *Vidya V., Sumathi F.* Rapid maxillary expansion as a standard treatment for obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. J Dental Med Sci. 2015. 14(2):51-55.

23. *Wilmes B., Nienkemper M., Ludwig B., Kau C.H., Drescher D.* Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination // Journal of clinical orthodontics: JCO. 2011, 45(1):15.

24. *Winsauer Heinz Chrubasik, Vlachojannis Julia Winsauer, Clemens Ludwig, Björn Walter Andre* A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion // Journal of clinical orthodontics. 2013. JCO. 47. 375-81.

References: [1]

1. Fadeev R.A., Ponomareva E.A. *Metodiki bystrogo nebnogo rasshireniya. Sravnitel'naya otsenka, pokazaniya k primeneniyu (Chast' I)* [Rapid palatal expansion techniques. Comparative evaluation, indications for use (Part I)]. Institut stomatologii [Institute of Dentistry]. 2014. № 3(64). pp. 28-31. [in Russian]

Контактная информация:
Симакова Анна Александровна – ассистент кафедры стоматологии детского возраста Северного государственного медицинского университета г. Архангельска, врач высшей квалификационной категории, член профессионального общества ортодонтов России.
Почтовый адрес: Российская Федерация, 163000, г. Архангельск, Троицкий проспект 51.
e-mail: doctororto@yandex.ru
Телефон: +7 921 244 86 01