

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_144

[Е.В. Песенко](#)¹,

врач-ортодонт, аспирант ортодонтического отделения

[И.В. Гуненкова](#)¹,

д.м.н., научный консультант ортодонтического отделения

[Г.Б. Оспанова](#)¹,

д.м.н., научный консультант ортодонтического отделения

[Д.А. Волчек](#)²,

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

[М.А. Мохирев](#)³,

к.м.н., челюстно-лицевой хирург, научный сотрудник

[Н.А. Бызов](#)¹,

врач-ортодонт, аспирант ортодонтического отделения

¹ ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия³ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии, 123182, Москва, Россия

Применение скелетной опоры при лечении сужения верхней челюсти у пациентки в сменном прикусе (клинический случай)

Реферат. Быстрое нёбное расширение с помощью аппаратов с опорой на мини-имплантаты MARPE (Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion — быстрое нёбное расширение с опорой на мини-имплантаты) представляет собой малоинвазивный и эффективный способ лечения пациентов с сужением верхней челюсти по трансверзали. Методика предполагает проектирование и изготовление аппарата для быстрого расширения верхней челюсти, фиксируемого мини-имплантатами в кортикальных слоях костной ткани твердого нёба. В настоящее время использование скелетной опоры становится все более распространенным методом лечения сужения верхней челюсти, так как оно: 1) облегчает управление сложной ортодонтической биомеханикой; 2) может успешно применяться при лечении пограничных случаев. Было также обнаружено, что быстрое расширение верхней челюсти с помощью аппаратов с опорой на мини-имплантаты эффективно раскрывает срединно-нёбный шов у детей при начальной стадии его окостенения. Стабильность аппарата зависит от анатомического строения твердого нёба и возможности бикортикальной фиксации мини-имплантатов, особенно с использованием ортопедических сил (выше 200 г) при активации аппарата. В статье представлен клинический пример применения методики MARPE для ортодонтического лечения ребенка 8 лет с сужением верхней челюсти. Описанный полный цифровой рабочий процесс с применением современных CAD/CAM-технологий может помочь врачам при планировании установки расширяющего аппарата с опорой на временные ортодонтические мини-имплантаты в соответствии с количественными и качественными характеристиками костной ткани твердого нёба, а также улучшить взаимодействие между ортодонтами и зуботехнической лабораторией при изготовлении аппарата.

Ключевые слова: сужение верхней челюсти, быстрое нёбное расширение, мини-имплантаты, быстрое нёбное расширение с опорой на мини-имплантаты, цифровое моделирование

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Песенко Е.В., Гуненкова И.В., Оспанова Г.Б., Волчек Д.А., Мохирев М.А., Бызов Н.А. Применение скелетной опоры при лечении сужения верхней челюсти у пациентки в сменном прикусе (клинический случай). — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (4): 144—148. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_144

[E.V. Pesenko](#)¹,

orthodontist, postgraduate at the Orthodontics Division

[I.V. Gunenkova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, research adviser at the Orthodontics Division

[G.B. Ospanova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, research adviser at the Orthodontics Division

[D.A. Volchek](#)²,

PhD in Medical Sciences, orthodontist, associate professor of the Dentistry department at the Institute of professional education

The skeletal anchorage in the orthodontic treatment of constricted maxilla in the early mixed dentition: A case report

Abstract. Miniscrew assisted rapid palatal expansion (MARPE) is a minimally invasive and effective method of treatment for patients with maxillary constriction. The technique involves the design and manufacture of the rapid maxillary expansion appliance, with miniscrew anchorage in the palatal cortical bone tissue. Currently, using skeletal anchorage is becoming an increasingly common way to treatment in cases of constricted maxilla because this method: 1) facilitates the management of complex orthodontic biomechanics; 2) can be successfully used to treat transverse maxillary deficiency in borderline cases. It was also found that MARPE effectively opens the midpalatal suture in children at the initial stage of ossification. The stability of the appliance depends on the hard palate anatomical structure and the possibility for bicortical miniscrew placement taking into consideration application of orthopedic forces above 200 grams when the appliance is activated. The clinical case of a 8-year-old patient with maxillary constriction.

[M.A. Mokhirev](#)³,

PhD in Medical Sciences, oral surgeon,
research officer

[N.A. Byzov](#)¹,

orthodontist, postgraduate
at the Orthodontics Division

¹ Central Research Institute
of Dental and Maxillofacial Surgery,
119021, Moscow, Russia

² Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

³ National Medical Research
Center for Otorhinolaryngology,
123182, Moscow, Russia

The patient was treated with MARPE technique application. We described a full digital work-flow using CAD-CAM that can help clinicians in defining the appropriate placement of micro-implant supported maxillary skeletal expander according to quantitative and qualitative bone characteristics of the palate region and this workflow can also enhance cooperation between the orthodontists and lab technicians in construction of the appliance.

Key words: constricted maxilla, miniscrew, miniscrew assisted rapid palatal expansion, digital modelling

FOR CITATION:

Pesenko E.V., Gunenkova I.V., Ospanova G.B., Volchek D.A., Mokhirev M.A., Byzov N.A. The skeletal anchorage in the orthodontic treatment of constricted maxilla in the early mixed dentition: A case report. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (4): 144—148 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_4_144

ВВЕДЕНИЕ

Неустранимое в раннем возрасте скелетное сужение верхней челюсти может являться причиной вторичных деформаций костей лицевого отдела черепа и формирования челюстно-лицевых аномалий во взрослом возрасте [1]. Это оказывает отрицательное влияние на психоэмоциональный статус и качество жизни пациентов, а также требует более сложного комплексного лечения у подростков и взрослых [2].

MARPE (Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion) — быстрое нёбное расширение с опорой на мини-имплантаты широко применяется при лечении трансверсальной аномалии окклюзии [3]. MARPE позволяет устранить дисбаланс роста зубочелюстной системы, возникший на зубоальвеолярном и скелетном уровнях, что в свою очередь создает условия для адекватного прорезывания постоянных зубов [4, 5].

Ряд исследователей пришли к выводу, что 95%-ное увеличение поперечного размера верхней челюсти в процессе роста завершается к 7 годам [6]. Затем с 9 до 12 лет развивается оссификация срединного нёбного шва. В этой связи при использовании расширяющих аппаратов с назубным типом опоры повышается риск вертикальной потери объема костной ткани альвеолярного отростка в области опорных зубов при минимальном

скелетном расширении верхней челюсти. Поэтому быстрое нёбное расширение с опорой на костную ткань в переднем участке твердого нёба (чуть позади второй поперечной нёбной складки) более предпочтительно, чем с назубной [7]. Современные исследования также подтверждают более высокую эффективность применения MARPE по сравнению с другими методиками расширения верхней челюсти [8].

Преимущество MARPE заключается в равномерном расширении верхней челюсти при невозможности обеспечения опоры на временных зубах 5.3 и 6.3 [9]. Метод позволяет предотвратить щечный наклон зубов, резорбцию кортикальной костной пластинки с вестибулярной стороны в области опорных зубов, а также избежать или уменьшить рецидив после расширения [10—12].

Цель исследования — оценить эффективность применения MARPE на клиническом примере лечения ребенка 8 лет с сужением верхней челюсти.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Родители ребенка 8 лет обратились с жалобами на неудовлетворительную эстетику улыбки и неправильное смыкание зубов (рис. 1). В результате обследования установлен диагноз: мезиальная окклюзия зубных рядов, обратная резцовая окклюзия, соотношение моляров



Рис. 1. Фото пациентки до лечения
Fig. 1. Initial photographs

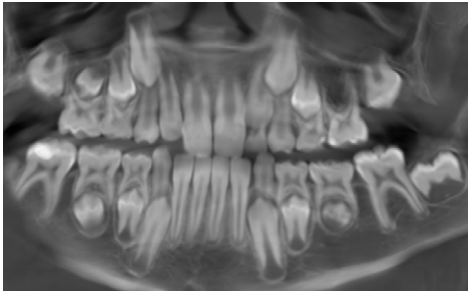


Рис. 2. Ортопантомограмма до лечения: адентия зачатка зуба 2.5, тесное положение зубов, недостаток места для постановки зубов в верхний и нижний зубные ряды
 Fig. 2. Initial panoramic radiographs: absence of the maxillary left second premolar, teeth crowding, lack of space for the upper and lower teeth

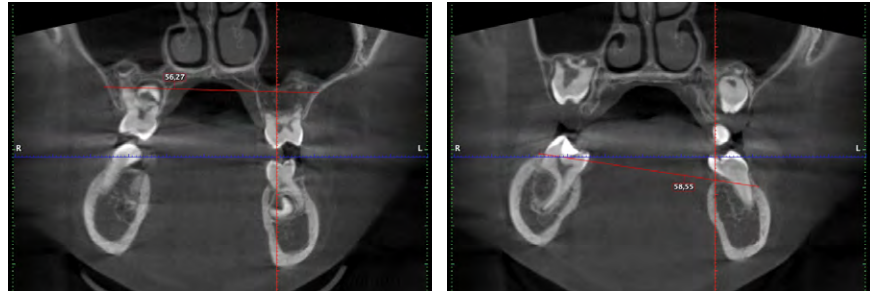


Рис. 3. Поперечный размер верхней и нижней челюстей на уровне альвеолярного гребня в области первых постоянных моляров по методике К.М. Lee, H.S. Hwang и J.H. Cho (2014)
 Fig. 3. Measurement of maxillary and mandibular width at the first molars site according to K.M. Lee, H.S. Hwang и J.H. Cho (2014) method

и клыков по III классу Энгля, сужение верхней челюсти, симметричная палатиноокклюзия справа и слева в области зубов 5.3 и 8.4, и 6.3 и 7.4, ранний сменный прикус.

Диагностика и план лечения

Для постановки диагноза и составления плана лечения проведено клинико-рентгенологическое обследование, а также сканирование верхнего и нижнего зубных рядов внутриротовым сканером Medit i500 (Южная Корея). На основании данных цефалометрического анализа по методу Рота—Яробака (Roth—Jarabak), Штейнера (Steiner) выявлены III скелетный класс, верхняя микрогнатия, верхняя ретрогнатия, нижняя макрогнатия, вертикальный тип роста лицевого отдела черепа, увеличение задней высоты лица, ретрузия верхних и нижних резцов. Анализ ортопантомограммы показал физиологическую смену временных зубов на постоянные, адентию зачатка зуба 2.5, недостаток места для прорезывания зубов 1.3, 2.3 (рис. 2). Для определения поперечного размера верхней челюсти измерено расстояние между молярами верхней и нижней челюсти по методике

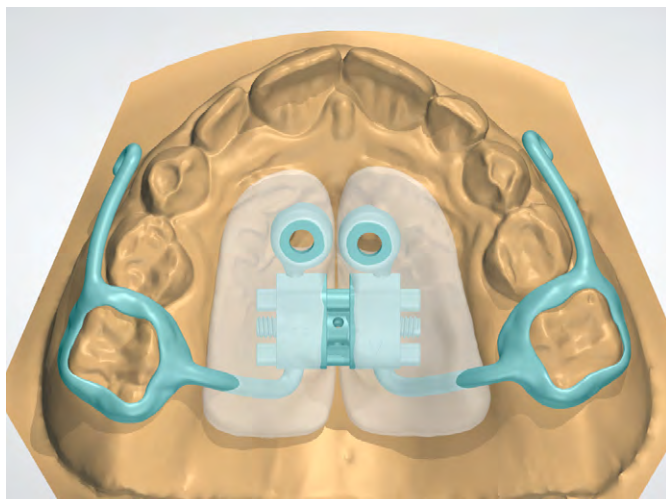


Рис. 4. Виртуальная модель ортодонтического расширяющего аппарата
 Fig. 4. Digital design of the maxillary expansion appliance

К.М. Lee, H.S. Hwang и J.H. Cho [13] на уровне альвеолярного гребня, оно составило 56,27 и 58,55 мм, что подтверждает сужение верхней челюсти на 7,28 мм (рис. 3).

Для расширения верхней челюсти был выбран несъемный ортодонтический расширяющий аппарат с опорой на ортодонтические мини-имплантаты, имеющий в конструкции корпуса крючки для фиксации лицевой маски.

После сканирования верхнего и нижнего зубных рядов шаблон аппарата и сам аппарат моделировался в цифровом формате с помощью программного обеспечения Exocad и был напечатан на 3D-принтере (Formlabs). Возможность позиционирования шаблона относительно твердого нёба позволяет оценить неточности и недостатки перед установкой мини-имплантатов, препятствующие правильному размещению расширяющего аппарата. Эту предварительную оценку можно провести на цифровых моделях пациента в соответствии с формой твердого нёба (рис. 4). Эффективность расширения верхней челюсти зависит от специфических особенностей: параллельности ортодонтических мини-имплантатов, безопасного расположения относительно полости носа и корней передней группы зубов, бикортикальной скелетной опоры, отсутствия избыточного давления на мягкие ткани нёба [8].

Чтобы определить оптимальное месторасположение для установки мини-имплантатов и ортодонтического аппарата требуется индивидуальное проектирование с использованием реконструкции верхней челюсти по данным КЛКТ, совмещенной с файл-сканом верхней челюсти с использованием специализированного программного обеспечения. Все этапы цифрового планирования согласовываются между техником лаборатории, хирургом и ортодонтом в специальном приложении для обратной связи (рис. 5).

В нашем клиническом случае конструкция аппарата состояла из пластмассового базиса, содержащего расширяющий винт Хайрекс (Forestadent, Германия), отходящих от него отростков из нержавеющей медицинской стали, закрепленных на кольцах вторых временных моляров методом лазерной сварки в аргоновой среде, а также двух абатментов для мини-имплантатов, установленных в базис аппарата.

Хирургический этап

Установка под местной анестезией двух мини-имплантатов Орто Изид (Forestadent, Германия) диаметром 1,5 мм и длиной 8 мм с межкорневой кортикотомией в зоне зубов 1.1–2.1.

Ортодонтический этап

Аппарат был фиксирован во время хирургического вмешательства после установки мини-имплантатов с дополнительной опорой на кольца на вторые временные моляры с использованием фтористого цемента светового отверждения согласно инструкции производителя. Устройство активировалось со скоростью 1/4 оборота винта в день (0,225 мм расширения за оборот) до достижения необходимого расширения.

Ход лечения

Оценка эффективности скелетного расширения верхней челюсти проводилась через 14 дней. Визуализировалась диастема между верхними центральными резцами, а также отмечалось улучшение вертикального резцового перекрытия — нормализация перекрытия во фронтальном и боковом отделах, что подтвердило скелетное раскрытие срединно-нёбного шва (рис. 6).

После достижения необходимого расширения активация была прекращена, винт аппарата зафиксирован

при помощи жидкотекучего материала для стабилизации результатов расширения верхней челюсти и оставлен в неактивном состоянии в качестве ретенционного аппарата в течение 5 месяцев. Также для улучшения положения верхней челюсти использовался аппарат «Лицевая маска» с внеротовой тягой в течение 4 месяцев. Пациентка наблюдалась каждый месяц для контроля ретенционной фазы лечения (рис. 7).

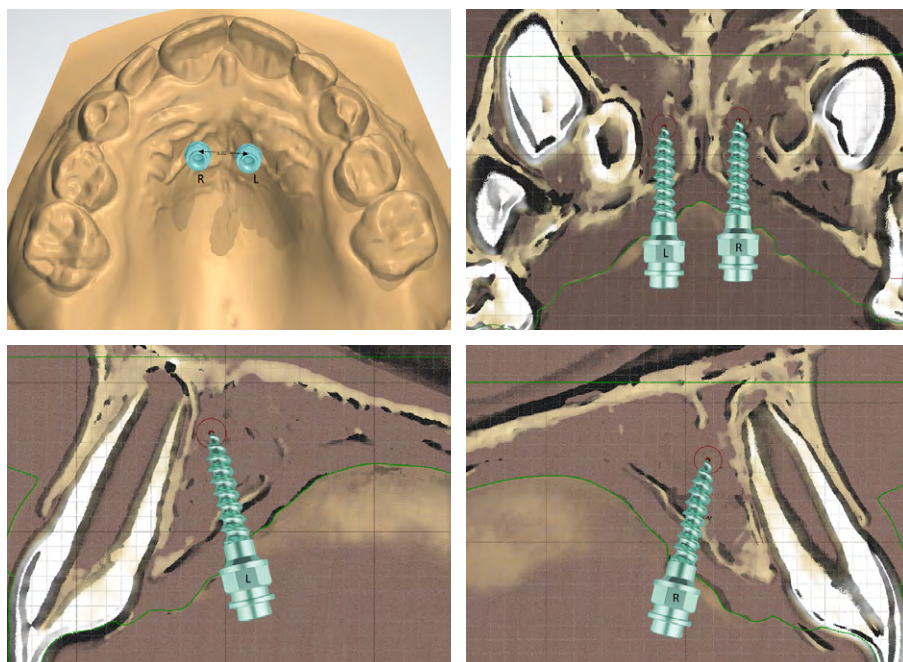


Рис. 5. Расположение мини-имплантатов на трехмерной модели верхней челюсти
Fig. 5. Mini-implants position on the digital model of the maxilla



Рис. 6. Фото полости рта после проведенного расширения
Fig. 6. Post-expansion photos



Рис. 7. Фото полости рта спустя 2 месяца ретенционного периода
Fig. 7. Photos after 2 month of retention

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время использование скелетной опоры становится все более распространенным методом лечения сужения верхней челюсти, так как оно:

- 1) облегчает управление сложной ортодонтической биомеханикой;
- 2) может успешно применяться при лечении пограничных случаев.

Было также обнаружено, что быстрое расширение верхней челюсти с помощью аппаратов с опорой на мини-имплантаты эффективно раскрывает срединно-нёбный шов у детей при начальной стадии его окостенения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный полный цифровой рабочий процесс с применением современных CAD/CAM-технологий может помочь врачам при установке расширяющего аппарата с опорой на временные ортодонтические мини-имплантаты в соответствии с количественными

и качественными характеристиками костной ткани твердого нёба.

Этот рабочий процесс также может улучшить взаимодействие между ортодонтами и зуботехнической лабораторией при изготовлении аппарата.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Руководителю лаборатории «Ортодепо» С.И. Благонравову за проектирование и контроль качества изготовления аппаратов, используемых в исследовании.

ACKNOWLEDGEMENT

To S.I. Blagonravov, Head of the Orthodepo Lab, for the design and quality control of the apparatuses used in the study.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 24.08.2022 **Принята в печать:** 25.10.2022

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 24.08.2022 **Accepted:** 25.10.2022

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. 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—57.
[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 (Russia)*. — 2019; 1 (89): 51—57 (In Russ.).] [eLibrary ID: 37128729](#)
2. Мешалкина И.В., Корсак Л.В., Ткаченко Т.Б. Сравнительный анализ логопедических и ортодонтических эффектов ортодонтической аппаратуры, применяемой в сменном прикусе для расширения верхнего зубного ряда. — *Российский стоматологический журнал*. — 2020; 1: 23—27.
[Meshalkina Irina V., Korsak L.V., Tkachenko T.B. Comparative analysis of speech therapy and orthodontic effects of orthodontic equipment used in the replacement bite to expand the upper dentition. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2020; 1: 23—27 (In Russ.).] [eLibrary ID: 42605785](#)
3. Lo Giudice A., Barbato E., et al. Alveolar bone changes after rapid maxillary expansion with tooth-borne appliances: a systematic review. — *Eur J Orthod*. — 2018; 40 (3): 296—303. [PMID: 29016774](#)
4. Слабковская А.Б., Лугуева Д.Ш., Жигалкина Е.Б. Оценка эффективности применения конструкций для расширения зубных рядов. — *Ортодонтия*. — 2016; 4 (76): 32—41.
[Slabkovskaya A.B., Shugueva L.D., Jigalkina E.B. Estimation of efficiency of the appliances for dentition expansion. — *Orthodontics*. — 2016; 4 (76): 32—41 (In Russ.).] [eLibrary ID: 29443389](#)
5. Слабковская А.Б., Лугуева Д.Ш., Телунц Ю.С. Осложнения, возникающие при использовании аппаратов для расширения зубных рядов. — *Ортодонтия*. — 2016; 2 (74): 21—25.
[Slabkovskaya A.B., Lugueva D.Sh., Telunts Yu.S. Complications resulting from the use of expansion appliances. — *Orthodontics*. — 2016; 2 (74): 21—25 (In Russ.).] [eLibrary ID: 27174550](#)
6. Lux C.J., Conrard C., Burden D., Komposch G. Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7 and 15 years of age—a longitudinal postero-anterior cephalometric study. — *Eur J Orthod*. — 2004; 26 (1): 31—42. [PMID: 14994880](#)
7. Garib D.G., Henriques J.F., Janson G., de Freitas M.R., Fernandes A.Y. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2006; 129 (6): 749—58. [PMID: 16769493](#)
8. Park J.J., Park Y.C., Lee K.J., Cha J.Y., Tahk J.H., Choi Y.J. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. — *Korean J Orthod*. — 2017; 47 (2): 77—86. [PMID: 28337417](#)
9. Lo Giudice A., Galletti C., Gay-Escoda C., Leonardi R. CBCT assessment of radicular volume loss after rapid maxillary expansion: A systematic review. — *J Clin Exp Dent*. — 2018; 10 (5): e484-e494. [PMID: 29849974](#)
10. Lo Giudice A., Quinzi V., Ronsivalle V., Martina S., Bennici O., Iso-la G. Description of a digital work-flow for CBCT-Guided construction of micro-implant supported maxillary skeletal expander. — *Materials (Basel)*. — 2020; 13 (8): E1815. [PMID: 32290597](#)
11. Baysal A., Karadede I., Hekimoglu S., Ucar F., Ozer T., Veli I., Uysal T. Evaluation of root resorption following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. — *Angle Orthod*. — 2012; 82 (3): 488—94. [PMID: 21843038](#)
12. Leonardi R., Lo Giudice A., et al. Three-dimensional evaluation on digital casts of maxillary palatal size and morphology in patients with functional posterior crossbite. — *Eur J Orthod*. — 2018; 40 (5): 556—562. [PMID: 29474543](#)
13. Lee K.M., Hwang H.S., Cho J.H. Comparison of transverse analysis between posteroanterior cephalogram and cone-beam computed tomography. — *Angle Orthod*. — 2014; 84 (4): 715—9. [PMID: 24325622](#)