

Анализ стабильности трансверсальных параметров зубных рядов и риска возникновения рецессий десны, ассоциированных с ортодонтическим лечением

Л.Н. Солдатова^{1,2}, А.В. Шефова^{1,3}

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Стоматологический центр «Альфа-Дент», Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Сеть стоматологических клиник «Видент», Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Ортодонтическое лечение может негативно сказываться на здоровье тканей пародонта. Поэтому необходимо проводить комплексную диагностику и планировать лечение совместно с пародонтологом. Одним из способов получения места в зубном ряду для исправления зубочелюстных аномалий является зубоальвеолярное расширение. Однако стабильность полученных трансверсальных параметров остается малоизученной и требует дополнительных исследований.

Материалы и методы. Сравнительное исследование состояло из клинического и параклинического этапов. Выборки формировались с учетом критериев включения и исключения из исследования. Все пациенты прошли ортодонтическое лечение с одинаковым стандартным протоколом смены дуг, рекомендованным производителем, средние сроки лечения составили 18 ± 4 месяца. Всем пациентам был проведен клинический осмотр, особое внимание было обращалось на диагностику рецессий десны. На параклиническом этапе проводилось изучение медицинской документации и измерение контрольно-диагностических моделей с применением индексов Пона (1909) и Линдера – Харта (1939). Измерения производились в четыре периода ортодонтического лечения: до лечения, сразу после лечения, спустя один год после лечения и через шесть лет после лечения. Все полученные данные были статистически обработаны с использованием критериев достоверности.

Результаты. Анализ контрольно-диагностических моделей показал, что во время активной фазы лечения наблюдается расширение в каждом сегменте зубного ряда, однако полученный результат склонен к рецидиву в первый год после снятия брекет-системы. При клиническом осмотре полости рта были выявлены рецессии десны, возникшие на этапе активной фазы ортодонтического лечения. Так, в каждом третьем случае было выявлено снижение прикрепления десневого края. При сравнении инициальных трансверсальных параметров групп исследования и контроля было обнаружено несоответствие измеренных значений референсным, что может быть предпосылкой к определению новых параметров.

Заключение. Пациенты, проходящие ортодонтическое лечение, должны находиться на наблюдении у пародонтолога для сохранения здоровья пародонта. Максимальное увеличение трансверсальных параметров было обнаружено в области премоляров на верхнем и нижнем зубных рядах. Но достигнутый результат не всегда остается стабильным. Большая часть рецидивов происходит в первый год после ортодонтического лечения, и далее достигается плато стабильности.

Ключевые слова: рецессии десны, ортодонтическое лечение, трансверсальные параметры, биометрическая диагностика, комплексный подход.

Для цитирования: Солдатова ЛН, Шефова АВ. Анализ стабильности трансверсальных параметров зубных рядов и риска возникновения рецессий десны, ассоциированных с ортодонтическим лечением. *Пародонтология*. 2023;28(4):437-443. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-795>.

Analysis of the transverse dental arch dimension stability and risk of gingival recessions associated with orthodontic treatment

L.N. Soldatova^{1,2}, A.V. Shefova^{1,3}

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

²"Alfa-Dent" Dental Center, Saint Petersburg, Russian Federation

³"Vident" Dental Chain, Saint Petersburg, Russian Federation



ABSTRACT

Relevance. Orthodontic treatment may adversely affect the periodontal health. Therefore, a comprehensive diagnosis and treatment planning with a periodontist are crucial. Dentoalveolar expansion is one of the ways to provide the space for malocclusion correction. Nevertheless, the stability of the obtained transverse dimensions remains insufficiently studied and requires additional research.

Material and methods. The comparative study included the clinical and paraclinical stages. The inclusion and exclusion criteria determined the study sample formation. Each patient had orthodontic treatment with the same standard arch-changing protocol recommended by the manufacturer; the average treatment duration was 18 ± 4 months. All patients underwent a clinical examination specifically focused on the gingival recession diagnosis. During the paraclinical stage, the study investigated medical records and measured study model parameters using Pont's (1909) and Linder-Hart (1939) indices. Measurements were made four times during orthodontic treatment: before, immediately after, one and six years after treatment. All obtained data were statistically processed using the significance criteria.

Results. Study models' analysis during the active stage of treatment revealed expansion in each segment of the dentition. However, the result is prone to relapse within the first year after the bracket system removal. Clinical examination of the oral cavity revealed gingival recessions, which appeared during the active stage of the orthodontic treatment. Thus, every third case showed marginal tissue displacement. The comparison of the initial transverse dimensions in the study and control groups detected a discrepancy between the measured and reference values, which might be a prerequisite for determining new parameters.

Conclusion. A periodontist should monitor orthodontic patients to protect periodontal health. The transverse dimensions appeared to increase to the utmost in the upper and lower premolar regions. However, the achieved result does not always remain stable. Most relapses occur during the first year after the orthodontic treatment; then, the outcome remains stable.

Keywords: gingival recessions, orthodontic treatment, transverse dimensions, biometric diagnosis, comprehensive approach.

For citation: Soldatova LN, Shefova AV. Analysis of the transverse dental arch dimension stability and risk of gingival recessions associated with orthodontic treatment. *Parodontologiya*. 2023;28(4):437-443 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-795>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ортодонтическое лечение зачастую может оказывать негативное влияние на состояние тканей пародонта. Однако коррекция зубочелюстных аномалий с учетом пародонтологического статуса положительно сказывается на состоянии тканей зубоальвеолярного комплекса [1]. Перед началом лечебных мероприятий необходимо с целью исправления положения зубов провести диагностику для выявления заболеваний поддерживающего аппарата зубов и учитывать их наличие при планировании комплексного персонализированного лечения [2]. Одной из наиболее значимых задач, решаемых во время ортодонтического лечения, является наличие места в зубном ряду. Для создания дополнительного места с целью устранения имеющихся аномалий используются экстракционные методики, связанные с удалением зубов, и безэкстракционные [3]. К безэкстракционным методам коррекции зубочелюстных аномалий относят интерпроксимальную редукцию твердых тканей зубов (сепарация), удлинение зубного ряда, зубоальвеолярное расширение и дистализация с дополнительным использованием скелетной опоры на миниимплантаты. Зубоальвеолярное расширение при ортодонтическом лечении на современных несъемных дуговых ортодонтических аппаратах с замковыми креплениями связано с особой формой металлических дуг. Уникальность формы заключается в ее универсальности для верхнего и нижнего зубных рядов. Максимальный объем расширения в трансверсальном

направлении происходит в области премоляров, что оказывает положительный эффект на эстетику улыбки, делая ее шире и уменьшая боковые щечные «коридоры». Снижение силы трения дополнительно повышает потенциал зубоальвеолярного расширения. Такими характеристиками обладают брекет-системы самолигирующего типа. На сегодняшний день самолигирование является современной технологией, прочно закрепившейся в повседневной практике врача-ортодонта. Главной особенностью таких брекет-систем является минимизация заклинивающего эффекта в пазах брекета за счет расстояния до крышки паза брекета. Сочетание геометрии паза, формы ортодонтической дуги и низкой силы трения позволяет увеличить объем перемещения зубов. Однако возникают вопросы относительно долгосрочной стабильности трансверсальных параметров, достигнутых в результате ортодонтического лечения. Стабильность ортодонтического лечения по-прежнему остается одной из главных проблем в ортодонтии [5]. Также многие отечественные и зарубежные специалисты отмечают такой нежелательный эффект как появление рецессий десны в зонах значимого перемещения зубов во время активной фазы ортодонтического лечения. Ортодонтические конструкции могут создавать дополнительное силовое воздействие на опорный аппарат зуба, что порой становится деструктивным фактором и приводит к его повреждению. Контроль величины сил, реализуемых во время ортодонтического лечения, позволяет предотвратить развитие осложнений. Поэтому основополагающим фактором

профилактики развития осложнения является комплексная диагностика перед началом ортодонтического лечения [6]. Необходимо обращать внимание на особые предрасполагающие факторы, которыми в данном случае являются избыточная по времени и модулю сила, прилагаемая к зубам, а также фенотип десны [7, 8].

Цель исследования. Анализ стабильности трансверсальных параметров зубных рядов и риска возникновения рецессий десны, ассоциированных с ортодонтическим лечением на брекет-системе самодетрагирующего типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для сравнительного исследования были сформированы две группы: основная группа из жителей г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (группа I) и группа контроля (группа II). Основная группа исследования включала 52 пациента – жителя г. Санкт-Петербурга или Ленинградской области (19 мужчин и 33 женщины), средний возраст составил 25 лет. Для оценки сопоставимости индексных параметров трансверсальных размеров зубных рядов была сформирована контрольная группа ($n = 44$), в которой дополнительным критерием включения являлось отсутствие ортодонтического лечения в анамнезе (табл. 1).

Для минимизации влияния побочных факторов на результаты исследования мы сформулировали следующие критерии включения: отсутствие клинических и рентгенологических признаков заболеваний пародонта на момент начала ортодонтического лечения, I класс по Энглу с умеренной скученностью (3–6 мм или менее по методу Nance (1947)), наличие всех постоянных зубов (за исключением третьих моляров). Все пациенты прошли ортодонтическое лечение с одинаковым стандартным протоколом смены дуг, рекомендованным производителем: 0.014 Copper NiTi – 0.018 Copper NiTi – 0.014 x 0.025 Copper NiTi – 0.018 x 0.025 Copper NiTi – 0.019 x 0.025 SS – 0.019 x 0.025 TMA. Средние сроки лечения составили 18 ± 4 месяца. Завершение ортодонтического лечения происходило с использованием несъемных и съемных ретенционных аппаратов. Пациенты с вредной привычкой сосания, нарушением носового дыхания, черепно-лицевыми синдромами, врож-

денные нарушения формирования тканей челюстно-лицевой области, неудовлетворительная гигиена полости рта (ИГР-У $>1,7$), а также нарушения в оформлении медицинской документации были исключены из исследования. Пациенты, у которых во время наблюдения было отмечено в медицинской карте полное или частичное нарушение фиксации ретейнера, также были исключены из исследования.

Исследование состояло из двух этапов: клинического и параклинического. Клинический этап исследования проводился на базе НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии и стоматологических клиник г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Во время клинического этапа проводился сбор анамнеза, осмотр полости рта и снятие оттисков для последующего изготовления контрольно-диагностических моделей (КДМ). Особое внимание при проведении клинического осмотра уделялось выявлению рецессий десны визуально и с помощью диагностического зондирования с применением пародонтального зонда. Рецессия десневого края является одним из маркеров избыточного перемещения и/или воздействия избыточной ортодонтической силы на пародонт. На параклиническом этапе изучалась медицинская документация (медицинская карта ортодонтического пациента (№043-1/у) и были рассчитаны КДМ по индексам Пона (1909) и Линдера – Харта (1939).

Гипсовые контрольно-диагностические модели (КДМ) верхнего и нижнего зубных рядов каждого пациента были получены в четыре периода: до лечения (Т0), сразу после снятия брекет-системы (Т1), через один год (Т2) и через шесть лет после лечения (Т3). Модели были измерены с помощью электронного штангенциркуля (погрешность измерительного прибора 0,05 мм), и на каждой КДМ были измерены расстояния между первыми премолярами на верхнем и нижнем зубных рядах и между первыми молярами. За точки отсчета для измерения расстояний были взяты точки Пона, которые соответствуют точкам окклюзии верхнего и нижнего зубных рядов. Для верхних премоляров точка локализуется посередине продольных фиссур первых премоляров, для нижних премоляров – точка контактного пункта между первым и вторым премоляром, для верхних моляров – передняя точка пересечения продольных и поперечных фиссур первых моляров, для нижних моляров – дистально-щечный бугор первого моляра (рис. 1).

Таблица 1. Характеристика групп
Table 1. Groups' characteristics

	Женщины Female	Мужчины Male	Всего All	Средний возраст (полных лет) Mean age (years)
Группа исследования (группа I) Study group (Group I)	33	19	52	25
Группа контроля (группа II) Control group (Group II)	22	22	44	22



Рис. 1. Измерение зубного ряда ширины на контрольно-диагностических моделях

Fig. 1. Measurement guidelines for diagnostic casts of the upper dentition

Для определения пропорциональности трансверсальных параметров зубных рядов были использованы соотношения суммы мезио-дистальных размеров четырех верхних резцов и трансверсальных расстояний между молярами и премолярами. Чтобы упростить последующую интерпретацию полученных данных, был проведен статистический анализ средних значений, полученных для каждой отдельной пары гомологичных измерений. Выполненное исследование полностью соответствовало этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г.

Статистический анализ

С помощью методики Колмогорова была определена нормальность распределения, что позволило в статистическом анализе использовать параметрический t-критерий Стьюдента. Анализ был выполнен с оценкой линейной смешанной регрессии, рассматривая время как фактор субъекта, а субъект – как случайный фактор. Сторона была введена в модель в качестве контрольного фактора. Погрешность метода оценивали путем повторения случайно выбранных измерений с интервалом две недели и рассчитывали ошибку Дальберга. Для выполнения анализа использовалось статистическое программное обеспечение R. Статистическую значимость оценивали с использованием порога ошибки I типа $\alpha = 0,05$, в то время как установленный порог мощности равен $1 - \beta = 0,80$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ КДМ показал, что во время активной фазы лечения наблюдается расширение в каждом сегменте зубного ряда на $3,2 \pm 0,4$ мм. Главным образом увеличение трансверсальных параметров происходило на уровне премоляров обеих зубных дуг и составило $3,80 \pm 0,45$ мм. Это объясняется особенностью формы ортодонтических дуг, для создания широкой улыбки. Было обнаружено статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение ширины зубных рядов, особенно верхних и нижних премоляров, в течение шестилетнего наблюдения после активной фазы ортодонтического лечения (рис. 2).

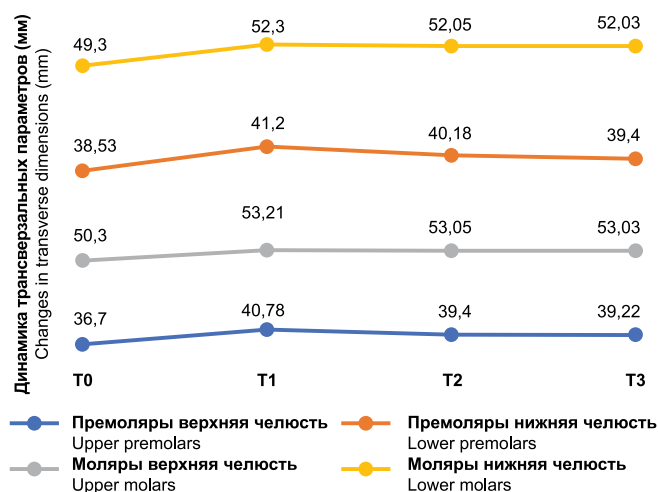


Рис. 2. Изменение трансверсальных параметров зубных рядов

Fig. 2. Changing the transversal parameters of the dentition

Наибольшее снижение было обнаружено между T1 и T2 (а именно в первый год после активной фазы ортодонтического лечения), а не в следующий период T2-T3. Снижение трансверсальных параметров в период T1-T2 составило $1,2 \pm 0,1$ мм, а в период T2-T3 – $0,20 \pm 0,07$ мм. Анализ полученных измерений подтвердил, что систематических ошибок в измерениях не было и полученные результаты достоверны.

Оценка стабильности результатов ортодонтического лечения аномалий зубных рядов и прикуса представляет интерес в течение нескольких десятилетий [9]. Полученные нами результаты подтверждаются данными многочисленных исследований, с точки зрения способности ортодонтических дуг увеличивать ширину зубных рядов во время активной фазы лечения путем щечного отклонения моляров. Но при этом полученная ширина зубного ряда не сохраняется и заметно снижается в течение первого года после ортодонтического лечения [10-15]. Частично это согласуется с результатами исследования Луккезе [16], где была обнаружена тенденция к сужению зубного ряда в области премоляров, при двухлетнем наблюдении.

При клиническом осмотре полости рта у 19 пациентов (37,6%) мы диагностировали рецессии десны, появившиеся во время активной фазы ортодонтического лечения. Чаще всего рецессии выявлялись на верхней челюсти (63,2%), при этом при первичном осмотре пациента перед ортодонтическим лечением (T0) данная патология отсутствовала (рис. 3, 4).

По результатам наблюдения было обнаружено несоответствие измеренных значений трансверсальных параметров референсным табличным значениям по методу А.А. Пона (1909) в контрольной группе (рис. 5). Это свидетельствует о необходимости более тщательной диагностики на этапе планирования ортодонтического лечения и тесного сотрудничества со стоматологами-пародонтологами для совместной курации ортодонтических пациентов.



Рис. 3. Клинический случай 1. Пациент М., 20 лет. Диагноз до начала ортодонтического лечения: K07.3 Аномалии положения зубов. Скученность зуба (зубов). Дефицит места по методу Nance = 3 мм. Класс смыкания I по Энгля. Рецессии десны не были обнаружены на момент T0. На этапе ортодонтического лечения: 15 месяцев (T1), дуга TMA 0.019 x 0.025. В процессе ортодонтического лечения возникла рецессия на зубе 3.1

Fig. 3. Clinical case 1. Patient M., 20 years old. Diagnosis before the start of orthodontic treatment: K07.3 Anomalies of the position of the teeth. Crowding of the tooth (teeth). Lack of space according to the Nance method = 3 mm. Malocclusion class I Angle's. Gum recessions were not detected at the time of T0. At the step of orthodontic treatment: 15 months (T1), wire TMA 0.019 x 0.025. During orthodontic treatment, a gum recession occurred on tooth 3.1



Рис. 4. Клинический случай 2. Пациент М., 21 год. Диагноз до начала ортодонтического лечения: K07.3 Аномалии положения зубов. Скученность зуба (зубов). Дефицит места по методу Nance = 4,2 мм. Класс смыкания I по Энгля. Рецессии десны не были обнаружены на момент T0. Срок ортодонтического лечения 18 месяцев (T2). В процессе ортодонтического лечения рецессии не возникли

Fig. 4. Clinical case 2. Patient M., 21 years old. Diagnosis before the start of orthodontic treatment: K07.3 Anomalies of the position of the teeth. Crowding of the tooth (teeth). Lack of space according to the Nance method = 4,2 mm. Malocclusion class I Angle's. Gum recessions were not detected at the time of T0. The term of orthodontic treatment is 18 months (T2). There were no recessions during orthodontic treatment

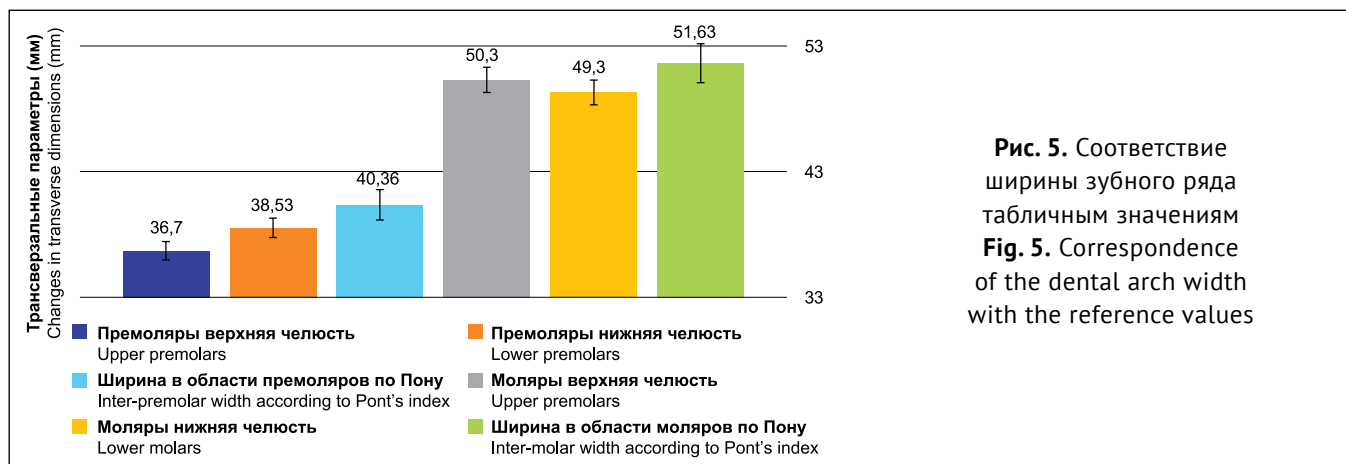


Рис. 5. Соответствие ширины зубного ряда табличным значениям
Fig. 5. Correspondence of the dental arch width with the reference values

Корреляция между шириной зубного ряда в области премоляров и моляров и суммой мезио-дистальных размеров четырех верхних резцов сохраняется. Объем увеличения трансверсальных параметров зубных рядов необходимо оценивать с учетом биометрических, клинических и рентгенологических признаков [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время активной фазы ортодонтического лечения происходит изменение поперечных размеров зубных рядов в сторону расширения. Объем зубоальвеолярного расширения негативно влияет на состояние тканей пародонта. Увеличение трансверсальных

параметров зубных рядов приводит к возникновению рецессий десны в 37,6% случаев. Расширение, достигнутое в период ортодонтического лечения с помощью брекет-системы самолигирующего типа, не имеет значимого рецидива в течение шести лет после завершения лечения, за исключением области премоляров. По нашим данным, большая часть рецидивов происходила в первый год после активного периода ортодонтического лечения и далее достигается плато стабильности, сохраняющееся до шести лет после лечения. Поэтому для сохранения здоровья тканей пародонта у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, необходим комплексный персонализированный подход.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abou-Arrej RV, Kaur M, Alkhouri S, Swain TA, Geurs NC, Souccar NM. The new periodontal disease classification: Level of agreement on diagnoses and

treatment planning at various dental education levels. *J Dent Educ.* 2021;85(10):1627-1639. doi: 10.1002/jdd.12636

2. Орехова ЛЮ, Кудрявцева ТВ, Лобода ЕС, Нейзберг ДМ. Причинно-следственная связь возникновения рецессии десны. Антибактериальный и противовоспалительный компоненты в ее комплексном лечении и профилактике. *Пародонтология*. 2017;22(4):20-23. Режим доступа:

<https://www.parodont.ru/jour/article/view/103>

3. Lineberger MB, Franchi L, Cevitanes L, Huanca Ghislanzoni LT, McNamara JA, Jr. Three-dimensional digital cast analysis of the effects produced by a passive self-ligating system. *Eur J Orthod*. 2016;38(6):609-614.

doi: 10.1093/ejo/cjv089

4. Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Burhan AS, Sultan K, Ajaj MA, Mahaini L. The efficacy of accelerating orthodontic tooth movement by combining self-ligating brackets with one or more acceleration methods: A Systematic Review. *Cureus*. 2022;14(12):e32879.

doi: 10.7759/cureus.32879

5. Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2021;(25):79-116.

doi: 10.1590/2177-6709.25.6.079-116.sar

6. Орехова ЛЮ, Чибисова МА, Серова НВ. Клинико-лучевая характеристика хронического генерализованного пародонтита. *Пародонтология*. 2013;18(3):3-9. Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20794604_15671365.pdf

7. Christensen JR, Fields H, Sheats RD. Treatment planning and management of orthodontic problems. In: Nowak AJ, Christensen JR, et al, editors. *Pediatric Dentistry*. Elsevier, 2019. pp. 512-553

doi: 10.1016/B978-0-323-60826-8.00036-5

8. Natri L, Nucci L, Carozza D, Martina S, Serino I, Perillo L, et al. Gingival Recessions and Periodontal Status after Minimum 2-Year-Retention Post-Non-Extraction Orthodontic Treatment. *Applied Sciences*. 2022;12(3):16-41.

doi: 10.3390/app12031641

9. Jedliński M, Grocholewicz K, Mazur M, Janiszewska-Olszowska J. What causes failure of fixed orthodontic retention? Systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Head Face Med*. 2021;17(1):32.

doi: 10.1186/s13005-021-00281-3

10. Atik E, Taner T. Stability comparison of two different dentoalveolar expansion treatment protocols. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(5):75-82.

doi: 10.1590/2177-6709.22.5.075-082.oar

11. McNamara Jr JA, Franchi L, McClatchey LMN. Orthodontic and orthopedic expansion of the transverse dimension: A four decade perspective. *Seminars in Orthodontics*. 2019;25(1):3-15.

doi: 10.1053/j.sodo.2019.02.002

12. Grassia V, d'Apuzzo F, DiStasio D, Jamilian A, Lucchese A, Perillo L. Upper and lower arch changes after Mixed Palatal Expansion protocol. *Eur J Paediatr Dent*. 2014;15(4):375-380. Режим доступа:

https://www.researchgate.net/publication/269772357_Upper_and_lower_arch_changes_after_Mixed_Palatal_Expansion_protocol

13. Raucci G, Pacheco-Pereira C, Elyasi M, D'Apuzzo F, Flores-Mir C, Perillo L. Short- and long-term evaluation of mandibular dental arch dimensional changes in patients treated with a lip bumper during mixed dentition followed by fixed appliances. *Angle Orthod*. 2016;86(5):753-760.

doi: 10.2319/073015-519.14

14. Housley JA, Nanda RS, Currier GF, McCune DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(3):288-293.

doi: 10.1016/s0889-5406(03)00450-5

15. Lucchese A, Manuelli M, Albertini P, Ghislanzoni LH. Transverse and torque dental changes after passive self-ligating fixed therapy: A two-year follow-up study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(1):94-103.

doi: 10.1016/j.ajodo.2018.08.019

16. Агашина МА, Фищев СБ, Лепилин АВ, Дмитриенко СВ, Балахничев ДН. Параметры зубных дуг верхней и нижней челюстей в трансверсальном направлении. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(1):36-39. Режим доступа:

<https://www.detstom.ru/jour/article/view/41/42>

17. Tecco S, Tetè S, Perillo L, Chimenti C, Festa F. Maxillary arch width changes during orthodontic treatment with fixed self-ligating and traditional straight-wire appliances. *World J Orthod*. 2009;10:290-294. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20072744/>

REFERENCES

1. Abou-Arraj RV, Kaur M, Alkhoury S, Swain TA, Geurs NC, Souccar NM. The new periodontal disease classification: Level of agreement on diagnoses and treatment planning at various dental education levels. *J Dent Educ*. 2021;85(10):1627-1639.

doi: 10.1002/jdd.12636

2. Orekhova LYu, Kudryavtseva TV, Loboda ES, Neyzberg DM. Causation of gingival recession. Antibacterial and antiinflammatory parts of complex treatment. *Parodontologiya*. 2017;22(4):20-23 (In Russ.) Available from:

<https://www.parodont.ru/jour/article/view/103>

3. Lineberger MB, Franchi L, Cevitanes L, Huanca Ghislanzoni LT, McNamara JA, Jr. Three-dimensional digital cast analysis of the effects produced by a passive self-ligating system. *Eur J Orthod*. 2016;38(6):609-614.

doi: 10.1093/ejo/cjv089

4. Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Burhan AS, Sultan K, Ajaj MA, Mahaini L. The efficacy of accelerating orthodontic tooth movement by combining self-ligating brackets with one or more acceleration methods: A Systematic Review. *Cureus*. 2022;14(12): e32879

doi: 10.7759/cureus.32879

5. Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2021;(25):79-116. doi: 10.1590/2177-6709.25.6.079-116.sar

6. Orekhova LYu, Chibisova MA, Serova NV. Clinical-beam characteristics of the chronic generalized periodontitis. *Parodontologiya*. 2013;18(3):3-9 (In Russ.). Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20794604_15671365.pdf

7. Christensen JR, Fields H, Sheats RD. Treatment planning and management of orthodontic problems. In: Nowak AJ, Christensen JR, et al, editors. *Pediatric Dentistry*. Elsevier, 2019. pp. 512-553. doi: 10.1016/B978-0-323-60826-8.00036-5

8. Nastri L, Nucci L, Carozza D, Martina S, Serino I, Perillo L, et al. Gingival Recessions and Periodontal Status after Minimum 2-Year-Retention Post-Non-Extraction Orthodontic Treatment. *Applied Sciences*. 2022;12(3):16-41. doi: 10.3390/app12031641

9. Jedliński M, Grocholewicz K, Mazur M, Janiszewska-Olszowska J. What causes failure of fixed orthodontic retention? Systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Head Face Med*. 2021;17(1):32. doi:10.1186/s13005-021-00281-33

10. Atik E, Taner T. Stability comparison of two different dentoalveolar expansion treatment protocols. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(5):75-82. doi: 10.1590/2177-6709.22.5.075-082.oar

11. McNamara Jr JA, Franchi L, McClatchey LM.N. Orthodontic and orthopedic expansion of the transverse dimension: A four decade perspective. *Seminars in Orthodontics*. 2019;25(1):3-15. doi: 10.1053/j.sodo.2019.02.002

12. Grassia V, d'Apuzzo F, DiStasio D, Jamilian A, Lucchese A, Perillo L. Upper and lower arch changes after Mixed Palatal Expansion protocol. *Eur J Paediatr Dent*. 2014;15(4):375-380. Available from: https://www.researchgate.net/publication/269772357_Upper_and_lower_arch_changes_after_Mixed_Palatal_Expansion_protocol

13. Raucci G, Pacheco-Pereira C, Elyasi M, D'Apuzzo F, Flores-Mir C, Perillo L. Short- and long-term evaluation of mandibular dental arch dimensional changes in patients treated with a lip bumper during mixed dentition followed by fixed appliances. *Angle Orthod*. 2016;86(5):753-760. doi: 10.2319/073015-519.14

14. Housley JA, Nanda RS, Currier GF, McCune DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(3):288-293. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00450-5

15. Lucchese A, Manuelli M, Albertini P, Ghislanzoni LH. Transverse and torque dental changes after passive self-ligating fixed therapy: A two-year follow-up study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(1):94-103. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.08.019

16. Agashina MA, Fishchev SB, Lepilin AV, Dmitrienko SV, Balahnichev DN. Parameters of the dental arches, upper and lower jaws in the transversal directions. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(1):36-39 (In Russ.). Available from: <https://www.detstom.ru/jour/article/view/41/42>

17. Tecco S, Tetè S, Perillo L, Chimenti C, Festa F. Maxillary arch width changes during orthodontic treatment with fixed self-ligating and traditional straight-wire appliances. *World J Orthod*. 2009;10:290-294. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20072744/>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Солдатова Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, главный врач ООО «Альфа-Дент», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: slnzub@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lyudmila N. Soldatova, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; Chief Physician, "Alfa-Dent" LLC, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: slnzub@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

Corresponding author:

Anastasiya V. Shefova, DMD, Clinical Resident, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First St. Petersburg State Medical University,

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Шефова Анастасия Владимировна, клинический ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

Для переписки: lav61299@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6912-8027>

Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: lav61299@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6912-8027>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов / Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 15.05.2023

Поступила после рецензирования / Revised 29.07.2023

Принята к публикации / Accepted 28.11.2023