

Эффект ортодонтической коррекции сужения зубных рядов верхнечелюстным несъемным аппаратом с винтом в период пубертатного скачка в росте

Т.Ф. Косырева, А.С. Бирюков, О.В. Воейкова, М.В. Самойлова,
Н.В. Горшунова, Алмасри Раша, Альхамза Гарави

Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Актуальность исследования связана с высокой распространенностью скученности передних и боковых зубов у детей в сменном и постоянном прикусе (от 42 до 86%), которым показана коррекция формы и размеров зубных рядов несъемными расширяющими аппаратами с винтом. После периода скачка в росте у подростков заканчивается рост и развитие челюстей, формируются устойчивые патологические признаки, возникают психологические проблемы в самооценке лица и улыбки, встает вопрос о продолжительности ортодонтического лечения.

Цель. Изучение эффективности лечения пациентов в периоде скачка в росте с выраженным сужением верхнего зубного ряда в области премоляров путем применения несъемной ортодонтической аппаратуры с винтом Хайрекс двух модификаций.

Материал и методы. Были обследованы 22 пациента мужского пола в возрасте от 10,6 до 13 лет (средний возраст $11,2 \pm 1,6$ лет) с постоянным прикусом и сужением в области боковых зубов и скученностью резцов, леченные несъемной ортодонтической аппаратурой с винтом Хайрекс на верхней челюсти в периоде скачка в росте. Пациенты были разделены на две группы. В 1-й группе ($n = 11$) винт Хайрекс проецировался на уровне первых премоляров, верхней челюсти, во 2-й группе ($n = 11$) винт Хайрекс располагался на уровне первых постоянных моляров. Активация винта проводилась самостоятельно на $\frac{1}{4}$ оборота через день в течение шести месяцев. Затем аппарат оставался во рту три месяца. Проводилось изучение результатов расширения верхнего зубного ряда на гипсовых моделях челюстей по методу Tonn, Pont, Korkhaus, Bolton до начала коррекции и через шесть месяцев после наложения расширяющего аппарата.

Результаты. Установлено, что ортодонтическая коррекция трансверсальных аномалий несъемным аппаратом с расширяющим винтом Хайрекс влияет на расширение верхнего зубного ряда в боковых отделах, изменяет его параметры и улучшает перемещение боковых зубов. При этом в 1-й группе ширина между первыми премолярами и первыми молярами достигала нормы, рассчитанной от суммы мезиодистальных размеров верхних резцов. Во 2-й группе ширина между первыми постоянными молярами была больше нормы, а между первыми премолярами не достигала нормы за три месяца активации.

Заключение. Несъемный аппарат с расширяющим винтом Хайрекс показал лучшие результаты при проекции винта аппарата на уровне первых премоляров в фазу скачка подросткового возраста.

Ключевые слова: сужение верхнего зубного ряда, аппарат с расширяющим винтом Хайрекс, подростковый возраст, несъемные аппараты.

Для цитирования: Косырева ТФ, Бирюков АС, Воейкова ОВ, Самойлова МВ, Горшунова НВ, Алмасри Раша, Альхамза Гарави. Эффект ортодонтической коррекции сужения зубных рядов верхнечелюстным несъемным аппаратом с винтом в период пубертатного скачка в росте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(2):143-152. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-564.

Effect of maxillary constriction orthodontic correction using a fixed appliance with a screw in teenagers during a growth spurt

T.F. Kosyreva, A.S. Biryukov, O.V. Voeykova, M.V. Samoylova,
N.V. Gorshunova, Almasri Rasha, Alhamzah Gharawi

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The research is relevant because of a high prevalence of anterior and posterior crowding in children with mixed and permanent dentition (from 42 to 86 %), for whom the correction of the dentition form and the size is recommended by fixed expanding appliances with a screw. After the teenage growth spurt, the growth and development of jaws end, steady pathological signs form, there are psychological problems in a face and smile self-perception, and the question of the orthodontic treatment duration arises.

Purpose. To study the effectiveness of treatment of patients with maxillary premolar area constriction during growth spurt using two modifications of fixed Hyrax expander.

Material and methods. We examined 22 male patients aged 10.6 to 13 y.o. (average age 11.2 ± 1.6 years old) with permanent dentition, constriction of the posterior teeth and crowding of incisors, treated with a fixed expander (Hyrax appliance) in the upper jaw during the growth spurt. The patients formed two groups. Group 1 ($n = 11$) had the Hyrax screw at the level of the upper first premolars, and Group 2 ($n = 11$) had the Hyrax lock located at the first permanent molars. The patients activated the expander independently by $\frac{1}{4}$ turn every other day for six months. Then the appliance remained in the mouth for three months. We studied the maxillary expansion results on plaster models before and after six months of the expander fixation using the Tonn, Pont, Korkhaus, Bolton method.

Results. The study has established that orthodontic correction of transversal abnormalities with a fixed Hyrax expander affects the maxillary posterior teeth expansion, changes their parameters and improves their movement. At the same time, in Group 1, the width between the first premolars and the first molars reached the norm calculated from the sum of the mesiodistal dimensions of the upper incisors, and in Group 2, the width between the first permanent molars exceeded the normal, and inter-first-premolar distance did not reach the normal values for three months of activation.

Conclusion. Fixed Hyrax expander showed the best results if the screw was at the level of first premolars during the teenage growth spurt.

Key words: maxillary constriction, Hyrax expander, adolescence, fixed appliances.

For citation: Kosyreva TF, Biryukov AS, Voeykova OV, Samoylova MV, Gorshunova NV, Almasri Rasha, Alhamzah Gharawi. Effect of maxillary constriction orthodontic correction using a fixed appliance with a screw in teenagers during a growth spurt. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(2):143-152 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-564.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Среди актуальных проблем современного общества большое значение имеет здоровье полости рта и эстетика улыбки, влияющие на качество жизни подростков [1-3]. Эта проблема в той или иной мере решена с внедрением несъемной ортодонтической техники брекет-системы. Однако выраженное сужение зубных рядов и скученность часто требуют предварительно использовать несъемные расширяющие аппараты, которые позволяют ускорить время коррекции брекет-системой [2].

В настоящее время ортодонтическое лечение подростков с сужением зубных рядов без удаления зубов приобретает популярность. Раннее лечение включает исправление перекрестного прикуса передних зубов, скученности и эктопическое прорезывание боковых зубов, которые связаны с недостатком места, потерей пространства, неправильным положением зубов в зубном ряду. Подобные проблемы можно решить с помощью увеличения пространства и одновременного выравнивания зубов расширяющим аппаратом с винтом. Съемный винтовой аппарат может служить этой цели в раннем сменном прикусе, когда срединный небный шов менее извит [4]. Однако его основная проблема связана с несоблюдением правил ношения со стороны пациента, так как большинство пациентов не носят их регулярно. Таким образом, в последнее десятилетие ортодонты предпочитают преимущества стационарных аппара-

тов перед съемными приспособлениями за счет снижения потребности в сотрудничестве с пациентом и их меньшим дискомфортом [5]. Описано множество стационарных приборов для решения проблем, связанных с поперечным несоответствием и сужением зубных рядов.

Аппарат быстрого расширения верхней челюсти является одним из самых эффективных для лечения выраженного сужения зубного ряда. Ортопедическое быстрое расширение связано со скелетными и зубоальвеолярными структурами челюстей [3]. Экспандеры и быстрое расширение верхней челюсти вызывают расширение срединного небного шва, напряжение скулового и верхнечелюстного швов, где образуется новая кость, расширение зубного ряда. Примером являются несъемные расширяющие аппараты RMA, Haas, Hyrax, Derichsweiler на кольцах [6, 7].

В литературе встречается описание многих расширяющих аппаратов различной модификации, которые рекомендуется фиксировать на вторые временные моляры [3, 4]. Но подростки в периоде скачка роста имеют постоянный прикус с несформированными корнями вторых премоляров. При использовании несъемного расширяющего аппарата часто рекомендуют располагать его на уровне первых постоянных моляров, объясняя это наличием альвеолярной кости с вестибулярной стороны [4, 6, 8, 9], что часто заканчивается перерасширением зубного ряда на уровне моляров.

Цель исследования: повышение эффективности лечения подростков с сужением верхнего зубного ряда несъемным аппаратом с винтом Хайрекс в периоде скачка в росте.

Была поставлена задача сравнить расширение верхнего зубного ряда аппаратом Хайрекс двух модификаций с расположением винта на уровне первых премоляров или на уровне первых постоянных моляров у пациентов в периоде скачка пубертатного возраста на основании рентгенологической картины костного созревания шейных позвонков по методу Hassel, Farman [10, 11].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из 102 пациентов, обратившихся за ортодонтическим лечением в течение трех лет, мы отобрали 22 подростка мужского пола с постоянным прикусом в возрасте от 10,6 до 13 лет (средний возраст $11,2 \pm 1,6$ лет) с сужением в области боковых зубов и скученностью резцов, у которых были выявлены показания к коррекции зубных рядов несъемной аппаратурой без удаления отдельных премоляров и не имеющих сопутствующей соматической патологии (рис. 1). Степень сужения на уровне первых премоляров составляла 6-7 мм (2-3 степень сужения зубного ряда). Пациенты обеих групп по костному возрасту шейных позвонков соответствовали третьей фазе наиболее быстрого роста челюстей (CVMI-3). Все подростки лечились несъемным расширяющим аппаратом с винтом Хайрекс (табл. 1). Модели челюстей отливались до наложения аппарата и через полгода перед наложением брекет-системы.

Изготовление аппарата включало индивидуальные клинический и лабораторный этапы. Направляющие от винта приваривались к кольцам первых премоляров и первых постоянных моляров. За два дня до наложения и фиксации колец аппарата на стеклоиономерный цемент на контактные поверхности опорных зубов (12, 24 и 16, 26) накладывались сепараторы. Полученное расширение достигает в среднем 6-7 мм. Пациенты посещают ортодонта один раз в месяц в течение шести месяцев. После этого винт блокируется композитом и сохраняется пассивно на небе в течение трех месяцев, чтобы ждать дрейфа резцов в пространство, созданное расширением, и стабилизировать результаты.

Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось письменным согласием.

Использовался несъемный расширяющий аппарат с винтом Хайрекс и кольцами на первые премоляры и первые постоянные моляры. У пациентов 1-й группы ($n = 11$) винт Хайрекс проецировался на уровне первых премоляров верхней челюсти, во 2-й группе ($n = 11$) винт Хайрекс располагался на уровне первых постоянных моляров (рис. 2). Активация винта проводилась самостоятельно на $\frac{1}{4}$ оборота через день в



Рис. 1. Типичная картина сужения верхнего зубного ряда пациентов 1-й и 2-й групп. Тортоаномалии резцов, вестибулярное прорезывание клыков, небное прорезывание премоляров

Fig. 1. A typical maxillary constriction in patients of Groups 1 and 2. Rotated incisors, buccally erupted canines, palatally placed premolars



Рис. 2. Аппарат с расширяющим винтом Хайрекс для пациентов 1-й группы (а) и 2-й группы (б)

Fig. 2. Hyrax expander for patients of Groups 1 (a) and 2 (b)

течение трех месяцев. Затем аппарат оставался в рту еще три месяца. Проводилось изучение результатов расширения верхнего зубного ряда на гипсовых моделях челюстей по методу Tonn, Bolton, Pont и Korkhaus до начала коррекции и через шесть месяцев после наложения расширяющего аппарата.

В обеих группах проведена дифференциация больных согласно диагнозам. Наиболее распространенной (по обращаемости) зубочелюстной аномалией были все виды аномалий положения зубов, которые распределялись равномерно. У всех пациентов была трансверсальная окклюзия с сужением зубных рядов.

Подбор пациентов в 1-й и 2-й группах по гендерному признаку и выраженности аномалии статистически не различались. Пациенты не отличались по статусу активного пубертатного роста (стадии CVMI-3 шейных позвонков: характеризуется увеличением вогнутости нижних границ тел позвонков C2 и C3, развивается вогнутость в нижней границе тела позвонка C4, шейные позвонки имеют прямоугольную форму, остается 25-65% пубертатного роста) на телерентгенограмме головы до начала коррекции верхнего зубного ряда по трансверсали. Различие между группами пациентов было в расположении винта Хайрекс по отношению к первым премолярам и первым постоянным молярам.

Стоматологическое обследование каждого пациента перед проведением ортодонтического лечения включало: сбор жалоб, анамнеза, осмотр, зондирование, перкуссию, оценку клинического состояния пародонта. Кроме этого, проводилось исследование с целью выяснения причин зубочелюстных аномалий: фото лица, полости рта, улыбки, окклюзии зубных рядов, рентгенологическое исследование (ортопантомография, телерентгенография), изучение

диагностических моделей, выяснение привычек пациента, сбор медицинского анамнеза.

Все пациенты были анализированы по степени выраженности дефицита места на верхней и нижней челюсти, с учетом сагиттального взаиморасположения первых постоянных моляров, степени выраженности скученности, выраженности лицевых признаков. Пациенты, у которых выявлен значительный дефицит места в зубном ряду, лечились несъемной ортодонтической техникой с удалением отдельных премоляров и не входили в данное исследование. Пациенты, у которых дефицит места в зубном ряду был менее 9 мм, лечились без удаления, из них отобрано 22 подростка мужского пола (100%), распределенных в 1-ю и 2-ю группы (рис. 1).

Использовались современные методы диагностики и исследования:

- клинические методы обследования пациентов по общепринятой методике в стоматологии и ортодонтии, согласно возрасту;
- антропометрические методы исследования моделей зубных рядов по Tonn, Bolton, Pont и Korkhaus;
- рентгенологические методы (ортопантомография, телерентгенография головы в боковой проекции);
- статистическая обработка полученных данных проведена по стандартной программе на компьютере IBM PC SPSSSTATISTICS 17,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В работе проведено сравнение результатов расширения до и после применения несъемного расширяющего аппарата с винтом Хайрекс на верхней челюсти по методу Pont у подростков 1-й и 2-й групп в период скачка пубертатного роста (табл. 1).

Пациенты 1-й и 2-й групп имели практически одинаковые характеристики аномалий зубов, зуб-

ных рядов и окклюзии, зубоальвеолярные формы аномалии. Длина переднего отрезка практически не менялась после активации расширяющего аппарата.

При оценке, на ТРГ головы в боковой проекции у подростков с зубоальвеолярной формой трансверсальной аномалии окклюзии гармоничность прослеживали по большинству лицевых размеров, их соразмерности и характерных признаков:

- линия улыбки средняя, обнажение 70% высоты верхних передних зубов;
- при улыбке кривизна режущих краев верхних передних зубов в 85% случаев плоская, асимметричная;
- контакт с нижней губой отсутствует в 15% случаев;
- ширина улыбки сужена у всех пациентов;
- количество видимых зубов в среднем восемь;
- имеются при улыбке широкие щечные коридоры;
- десневой край несимметричный;
- верхняя межрезцовая линия и срединная линия лица не совпадают в 55% случаев, смещена в сторону в среднем на 1,0-1,5 мм;
- средняя глубина перекрытия резцов 3,5 мм (в среднем 2/3 высоты коронок нижних резцов);
- сагиттальная резцовая щель в среднем 1-3 мм;
- оси зубов аномалийные, расположение резцов скученное.

Анализ по шести ключам окклюзии зубных рядов (по Andrews L.F. (1972) обследованных пациентов до лечения показал:

- нарушено смыкание первых постоянных моляров в сагиттальной плоскости у восьми пациентов (36%);
- у всех пациентов наблюдали аномалийные наклоны (ангуляцию) коронок верхних зубов по отношению к окклюзионной плоскости, что нарушало взаиморасположение зубов при смыкании;
- у всех обследованных пациентов наблюдали неправильные вестибуло-оральные наклоны коронок верхних зубов в переднем и боковых сегментах;

Таблица 1. Распределение пациентов по группам и модификации используемого аппарата с винтом Хайрекс с результатами расширения верхнего зубного ряда по методу Pont

Table 1. Distribution of patients by groups and modifications of the Hyrax expander with the results of the maxillary expansion using the Pont method

<div>Пациенты Patients</div> <div>Группы Groups</div>	Количество пациентов (n = 22) / Number of patients (n = 22)				
	Расстояние между зубами / Dental arch dimensions				Достоверность Statistical significance
	До лечения / Before treatment		Через 6 месяцев / Six months later		
	4/4	6/6	4/4	6/6	
Группа 1 с сужением верхнего зубного ряда (до и после расширения) и использования расширяющего винта на уровне первых премоляров / Patients of Group 1 with maxillary constriction (before and after expansion); expander lock is placed at the level of the first premolars					
Группа 1 (n = 11) Group 1 (n = 11)	37.3 ± 0.5	48.2 ± 0.5	43.1 ± 0.5	54.5 ± 0.5	P ≤ 0.05
Группа 2 с сужением верхнего зубного ряда (до и после расширения) и использования расширяющего винта на уровне первых постоянных моляров / Patients of Group 2 with maxillary constriction (before and after expansion); expander lock is placed at the level of the first permanent molars					
Группа 2 (n = 11) Group 2 (n = 11)	37.1 ± 0.5	48.6 ± 0.5	41.4 ± 0.4	57.7 ± 0.5	P ≤ 0.05

– множественные ротации верхних зубов также способствуют нарушению окклюзии зубных рядов. У 42% пациентов отмечены ротации боковых зубов на 37° и более;

– у всех пациентов имелось скученное аномалийное положение зубов с нарушением контактов между зубами;

– у всех пациентов окклюзионная кривая Спее увеличена за счет деформации окклюзионных поверхностей зубных рядов во фронтальном и боковых сегментах.

Таким образом, нарушения окклюзии зубных рядов в статике у пациентов 1-й и 2-й групп с аномалийной окклюзией прослеживались по всем шести «ключам окклюзии» по Andrews L. F. Кроме того, у всех пациентов отсутствовало резцовое ведение, клыковая защита и окклюзионное ведение в области моляров.

У пациентов в 1-й и 2-й группах тортоаномалийные зубы, расположенные в переднем и боковых сегментах зубных рядов, не позволяли достигнуть скользящую, защищенную от преждевременного контакта окклюзию зубных рядов. Установлено, что в 80% случаев у подростков с трансверсальной резцовой окклюзией определяется не клыковая, а групповая направляющая функция. При наличии преждевременных контактов при передней и боковых окклюзиях движения неплавные, не наблюдалось смещение нижней челюсти при открывании рта.

У пациентов с аномалийной окклюзией выявлены аномалии трансверсальных размеров и положения зубов, размеров зубных рядов. У большинства пациентов отмечено неправильное расположение резцов, клыков, премоляров, моляров, особенно на верхней челюсти. На верхней челюсти у 78% пациентов наблюдалось аномальное положение резцов, что чаще проявлялось в протрузии (30%) или ретрузии (22%). На верхней челюсти отмечалось в 96% случаев вестибулярное положение клыка и его супрапозиция. У 87% пациентов на верхней челюсти выявлено мезиальное смещение премоляров, в 96% случаев – небное положение. Позиция первого постоянного моляра на верхней челюсти была нарушена по трансверсали в 82% случаев.

На нижней челюсти аномальное прорезывание резцов (клыка) по трансверсали и вертикали было отмечено соответственно в 35% (31%) и 18% (16%) случаев. Язычное положение премоляров наблюдалось у 24% пациентов, первого нижнего постоянного моляра – у 22%.

В 93% случаев наблюдалось смыкание клыков по I классу.

Установлено, что среднее значение суммы мезиодистальных размеров четырех резцов верхней и нижней челюстей статистически не различается по группам. Индекс Tonni при этом составил в среднем 1,28, что соответствует непропорциональности размеров резцов челюстей. Также нарушены передний и общий индексы по Bolton. Среднее значение пе-

реднего индекса Bolton увеличено до 74%, общего индекса Bolton – до 95%.

Ширина верхнего зубного ряда в области клыков в обеих группах в среднем составила $37,3 \pm 0,5$ мм, что определило вестибулярное положение клыков верхнего зубного ряда на 13% больше норматива вследствие скученности верхних фронтальных зубов ($p \leq 0,05$).

Ширина нижнего зубного ряда в области клыков в среднем составила $28,3 \pm 0,5$ мм, что определяет сужение нижнего зубного ряда на 14% ($p \leq 0,05$).

Среднее значение ширины верхнего зубного ряда в области первых премоляров составило $35,8 \pm 1,2$ мм, что на 20% меньше нормы ($p \leq 0,05$). Ширина зубного ряда в области первых премоляров нижнего зубного ряда в среднем составила $32,5 \pm 1,2$ мм, что меньше норматива на 25% ($p \leq 0,05$). Среднее значение ширины верхнего зубного ряда обследуемых в области первых моляров равнялось $46,2 \pm 0,2$ мм, что меньше нормы на 16% ($p \leq 0,05$). Таким образом, в обеих группах наблюдалось сужение в области боковых зубов. Среднее значение ширины нижнего зубного ряда у обследуемых в области первых моляров равнялось $44,2 \pm 0,5$ мм, что меньше нормы на 21% ($p \leq 0,05$).

Среднее значение величины переднего отрезка верхнего зубного ряда по Korkhaus в группах 1 и 2 равнялось $17,0 \pm 0,5$ мм, что на 13% меньше значения нормы ($p \leq 0,05$), что показывает укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда. Среднее значение длины переднего отрезка нижнего зубного ряда в обеих группах составило $14,5 \pm 0,5$ мм, что меньше нормы на 12% ($p \leq 0,05$). У пациентов с аномалийной окклюзией в обеих группах установлено уменьшение трансверсальных размеров зубных рядов верхней и нижней челюстей в области первых премоляров и первых моляров статистически неразличимое. Выявлены достоверные уменьшения параметров зубных рядов как в сагитальном, так и в трансверсальном направлениях. Деформации зубных рядов обусловлены аномалиями положения боковой и фронтальной групп зубов. У 92% пациентов выявлено аномалийное положение премоляров, клыков и резцов.

По данным изучения телерентгенограмм головы в боковой проекции, отмечается гармоничный нейтральный скелетный лицевой профиль, сохраняется соразмерность положения основания черепа и челюстей (табл. 2). Расчет ТРГ головы в боковой проекции был показан для определения статуса активного пубертатного роста пациентов по характеристике шейных позвонков, а также для дифференциации зубоальвеолярной формы зубочелюстной аномалии от скелетной.

Инклинация верхней челюсти ($<NL/SN$) находится в правильном положении по отношению к переднему отделу основания черепа. Наклон тела нижней челюсти к основанию черепа ($<ML/SN$) в 1-й и 2-й группах в 56% случаев соответствовал ретроинклинации, в 40% – ортоинклинации, что связано с менее

выраженной ротацией тела нижней челюсти относительно ее ветви и относительно переднего отдела основания черепа.

Углы наклона верхних первых моляров к плоскости основания верхней челюсти уменьшены, что подтверждает их мезиальный наклон и требует возможной дистализации или изменения ангуляции боковых зубов.

У пациентов 1-й и 2-й групп нарушена инклинация резцов (табл. 3) к плоскости S-N и вертикали N-A и межрезцовый угол. В 1-й и 2-й группах отмечались разные варианты. У пациентов в обеих группах позиция нижних центральных резцов и инклинация резцов к плоскости тела нижней челюсти находится в компенсаторной протрузии.

Таким образом, пациенты групп статистически не различаются по основным параметрам телерентгенограмм головы в боковой проекции. Пациенты 1-й и 2-й групп имели аномалии наклонов и положения передних и боковых зубов, дефицит места в зубных рядах. Коррекция положения зубов проводилась за счет нормализации наклонов зубов и расширения боковых.

Следует отметить, что расширение верхнего зубного ряда у пациентов в 1-й и 2-й группах статистически различалось в зависимости от модификации расположения винта относительно боковых зубов. Так, если при расположении винта на уровне первых премоляров (1-я группа) расширение верхнего зубного ряда достигало нормальных параметров по индексу Pont, то при проекции винта на уровне первых постоянных моляров (2-я группа) расширение на уровне первых премоляров не достигало нормы, а в области первых моляров превышало норматив (рис. 3).

Клинический пример

В статье представлен клинический случай подростка в возрасте 12,4 лет в периоде скачка пубертатного роста (по данным шейных позвонков ТРГ головы в боковой проекции, стадия CVMI-3), лечившегося несъемным расширяющим аппаратом Хайрекс с расположением винта на уровне верхних первых премоляров и кольцами на 1.4, 1.6, 2.4, 2.6 зубах в течение шести месяцев, затем три месяца без активации винта (рис. 3, 4).

Пациент Л., 12,4 лет. Диагноз: трансверсальная губокая окклюзия с сужением зубных рядов. Множественные аномалии положения верхних и нижних зубов.

При анализе лица пациента анфас и профиль (рис. 3) наблюдается мезоцефалический тип, без снижения нижней трети высоты лица. При осмотре полости рта диагностируется окклюзия с сужением зубных рядов, множественные аномалии положения зубов (тесное положение передних зубов, ретрузия верхних и нижних резцов, тортоаномалия верхних первых премоляров), сужение и укорочение зубных рядов (рис. 4).

На ортопантомограмме (рис. 5): пациент 12 лет 4 месяцев стадия созревания шейных позвонков

Таблица 2. Угловые параметры ТРГ головы в боковой проекции пациентов в периоде постоянного прикуса с аномалией окклюзией (1-й, 2-й групп)

Table 2. Lateral cephalometric angular parameters of the patients with permanent dentition and malocclusion (Groups 1, 2)

Параметры, мм (градусы) Parameters, mm (degrees)	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Средняя норма Mean normal
<SNA	80 ± 2	80 ± 3	82 ± 3
<NL/SN	7 ± 1	8 ± 2	8 ± 3
<NSBa	132 ± 3	134 ± 3	129 ± 5
<SNB	78 ± 3	77 ± 2	80 ± 3
<ML/SN	35 ± 3	34 ± 4	32 ± 5
<NL/ML	22 ± 2	23 ± 2	20 ± 3

Таблица 3. Позиция и наклон верхних и нижних центральных резцов у пациентов в периоде постоянного прикуса

Table 3. Position and inclination of the upper and lower central incisors in patients with permanent dentition

Параметры, мм (градусы) Parameters, mm (degrees)	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Средняя норма Mean normal
< U1/NA	24±2	20±3	22±1
< U1/NS	107±2	102±4	106±2
< α	127±3	130±3	132±2
< L1/ML	95±3	97±3	92±3

Разница между группами недостоверна, $P > 0,05$

С3 (период скачка в росте); состояние после расширения верхнего зубного ряда аппаратом с винтом Хайрекс и созданием места в области фронтальных зубов; фиксация брекет-системы; ретенция и аномалия положения зачатков нижних третьих моляров.

После анализа антропометрических моделей челюстей определили дефицит места 6 мм на верхнем и 5 мм на нижнем зубных рядах, соотношение нижних и верхних фронтальных зубов (индексы Топп и Bolton) непропорциональные за счет большей ширины зубов нижней челюсти, передний индекс 79% больше нормы (77,2%), полный индекс равен 94,5% также больше нормы (91,3%). Избыток нижней дуги составляет 3,3 мм. Удаление премоляров верхней и нижней челюсти не показано. В процессе дальнейшей коррекции брекет-системой, возможно, будет показана сепарация на нижней зубной дуге по 0,3 мм на контакт между зубами от правого до левого первого постоянного моляра.

В плане лечения было предусмотрено удаление зачатков верхних третьих моляров до начала лечения и фиксация несъемного расширяющего аппарата

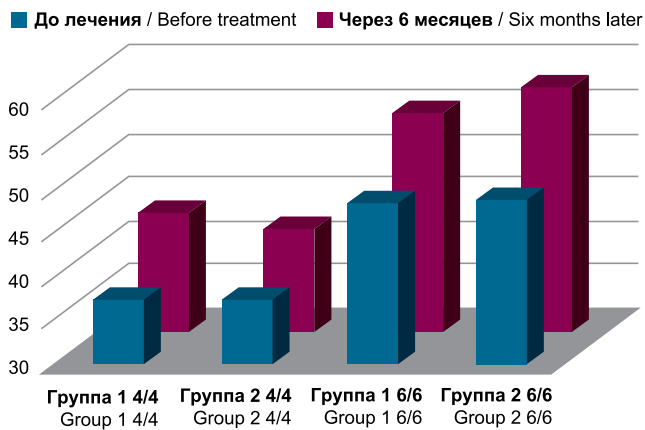


Рис. 3. Результаты расширения между первыми премолярами и первыми молярами у пациентов 1-й и 2-й групп (мм)

Fig. 3. Inter-first-premolar and inter-first-molar expansion results in patients of Groups 1 and 2 (mm)



Рис. 5. Аппарат Хайрекс (а) и модели пациента до и после расширения верхнего зубного ряда. Ширина между первыми премолярами до лечения 37 мм (б), после лечения 43 мм (в); ширина между первыми постоянными молярами до лечения 48 мм (г), после лечения 54 мм (д).

Размеры нижнего зубного ряда без видимых изменений до расширения (е), после расширения (ж)

Fig. 5. Hyrax expander (a) and study models before and after the maxillary expansion.

Pre-treatment inter-first-premolar width is 37 mm (b), 43 mm post-treatment (c); pre-treatment inter-first-molar width is 48 mm (d), 54 mm post-treatment (e).

Lower arch dimensions are without visible changes before expansion (f), after expansion (g)

та с винтом Хайрекса с проекцией винта по средней линии неба на уровне первых премоляров (рис. 4, 5). Активация винта осуществлялась в домашних условиях в вечернее время через день в течение шести месяцев. После этого аппарат оставался во рту без активации три месяца. В дальнейшем проводилась фиксация брекет-системы самолигирующих брекетов с целью нивелирования зубных рядов и нормализации глубины перекрытия в области фронталь-



Рис. 4. Фото пациента Л., 12,4 лет до лечения:

а – анфас, б – профиль, в – улыбка, г-ж – окклюзия зубных рядов справа, спереди, слева, з – с аппаратом Хайрекс

Fig. 4. Patient L., 12.4 years old, before treatment: а – full face, б – profile, в – smile, д-г – right side, front, left side views, h – Hyrax expander in place



Рис. 6. Ортопантомограмма пациента Л.

Fig. 6. Patient L. panoramic X-ray

ных зубов и боковых зубов преимущественно на нижней челюсти, а также ауторотация нижней челюсти. Расчет гипсовых моделей челюстей по Pont и Korkhaus представлены в таблице 4.

В результате произошло расширение верхнего зубного ряда в области первых премоляров на 6 мм, в области первых постоянных моляров – на 6,5 мм, что соответствует нормальным трансверсальным размерам по индексу Pont. Несмотря на то что аппарат не касался области резцов и клыков, их параметры увеличились до нормальных значений. Длина переднего отрезка верхнего зубного ряда увеличилась на 1 мм и также достигла нормы по индексу Korkhaus. Ширина между клыками верхнего зубного ряда увеличилась на 1,5 мм. Была получена правильная форма и нормализованы размеры верхнего зубного ряда.

Параметры нижнего зубного ряда и ТРГ головы в боковой проекции (табл. 4 и 5) за шесть месяцев коррекции расширяющим верхнечелюстным аппаратом Хайрекс не изменились.

Таблица 4. Размеры зубных рядов до и после лечения пациента Л.

Table 4. Patient L. dental arch dimensions before and after treatment

Параметры, мм Parameter, mm	До лечения Before treatment	Через 6 месяцев Six months later	
Сумма ширины верхних резцов Sum of upper incisors widths	34	34	
Сумма ширины нижних резцов Sum of mandibular incisors widths	27	27	
Индекс пропорциональности резцов Tonn / Tonn's formula	1.26	1.26	
Верхняя челюсть / Upper jaw			
Ширина верхнего зубного ряда Upper arch widths	3 3	38	39.5
	4 4	36	44
	6 6	47	54
Длина переднего отрезка Anterior segment length	lo	17	18.5
Нижняя челюсть / Lower jaw			
Ширина нижнего зубного ряда Lower arch widths	3 3	31	31.5
	4 4	35	35
	6 6	46	47
Длина переднего отрезка Anterior segment length	lu	14	17

Таблица 5. Данные ТРГ головы в боковой проекции до и после лечения пациента Л.

Table 5. Data of TRG of the head in the lateral projection before and after treatment of the patient L.

Параметры ТРГ (°) Cephalometry parameters (°)	До лечения Before treatment	После расширения в/з ряда After maxillary expansion
<SNA	82	82
<SNB	80	80
<ANB	2	2
<ML/SN	30	32
<NL/ ML	22	23
<U1/NA	18	21
<L1/ML	88	89
<α	133	132

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При планировании расширения верхнего зубного ряда врач-ортодонт должен учитывать биологический возраст пациента. Предварительное расширение верхнего зубного ряда ускоряет ортодонтическое лечение подростков. Результаты работы показали в периоде скачка в росте (стадия CVMI 3 шейных позвонков) у пациентов мужского пола верхнечелюстной несъемный расширяющий аппарат с винтом Хайрекс дает положительные результаты увеличения ширины верхнего зубного ряда в трансверсальной плоскости. Однако после расширения результаты были более соответствующими нормальным значениям у подростков 1-й группы с использованием аппарата с расположением винта на уровне первых премоляров (табл. 1).

Следует отметить, что расширение верхнего зубного ряда у пациентов в 1-й и 2-й группах статистически различалось в зависимости от модификации расположения винта относительно боковых зубов. Так, если при расположении винта на уровне первых премоляров (1-я группа) расширение верхнего зубного ряда достигало нормальных параметров по индексам Pont и Bolton, то при проекции винта на уровне первых постоянных моляров (2-я группа) расширение на уровне первых премоляров не достигало нормы, а в области первых моляров превышало норматив.

После фазы расширения показана дальнейшая коррекция формы и размеров зубных рядов брекет-системой, так как только симметричные и конгруэнтные зубные ряды позволяют создавать функциональные контакты зубов-антагонистов, стабильные результаты и снижают потенциал для развития дисфункции ВНЧС.

Пациенты обеих групп имели зубоальвеолярные аномалии без смещения нижней челюсти и статистически не различались по основным параметрам телерентгенограмм головы в боковой проекции. Пациенты 1-й и 2-й групп имели нарушения в пределах зубных рядов, аномалии наклонов и положения передних и боковых зубов, дефицит места в зубных рядах. После устранения дефицита места в зубном ряду коррекция положения зубов проводилась за счет нормализации наклонов и положения всех зубов и расширения боковых, прежде всего на уровне премоляров.

Отмечена меньшая продолжительность ортодонтической коррекции в группе 1 по сравнению с группой 2 на $28,0 \pm 1,1\%$.

Таким образом, у пациентов в периоде скачка пубертатного роста (стадия CVMI 3 шейных позвонков) повышается эффективность ортодонтической коррекции при предварительном использовании верхнечелюстного расширяющего несъемного аппарата с винтом на уровне премоляров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. McNamara JA Jr, McNamara L, Graber LW. Optimizing orthodontic and dentofacial orthopedic treatment timing. In: Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, eds. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 5th edition. Philadelphia: Mosby; 2012:483p. Режим доступа: <https://www.orthodontics-principles-techniques.com/chap14.php>
2. Косырева ТФ, Бирюков АС, Воейкова ОВ, Давидян ОМ. Эффект ускорения ортодонтической коррекции зубочелюстных аномалий вакуум-градиентной терапией. *Стоматология*. 2020;99(5):69-73. doi: 10.17116/stomat20209905169
3. Sabrina Mutinelli, Mauro Cozzani. Rapid maxillary expansion in contemporary orthodontic literature. *APOS. Trends in Orthodontics*. 2016;6(3):129. doi: 10.4103/2321-1407.183148
4. 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. Режим доступа: <https://europepmc.org/article/med/28045316>
5. Mohammad Z, Cheruku SR, Penmetcha S, Namineeni S, Vaaka PH. Customized Modified Haas Palatal Expansion in Mixed Dentition: A Case Report. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(10):ZD01-ZD04. doi: 10.7860/JCDR/2016/20394.8655
6. Samandara A, Papageorgiou SN, Ioannidou-Marathiotou J, Kavvadia-Tsatala S, Papadopoulos MA. Evaluation of orthodontically induced external root resorption following

- orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2019;41(1):67-79. doi: 10.1093/ejo/cjy027
7. Ugolini A, Cerruto C, Di Vece L, Ghislanzoni LH, Sforza Ch, Doldo T, et al. Dental arch response to Haas-type rapid maxillary expansion anchored to deciduous vs permanent molars: A multicentric randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 2015;85(4):570-576. doi: 10.2319/041114-269.1
8. Quinzi V, Federici Canova F, Rizzo FA, Marzo G, Rosa M, Primozi J. Factors related to maxillary expander loss due to anchoring deciduous molars exfoliation during treatment in the mixed dentition phase. *Eur J Orthod*. 2021;43(3):332-337. doi: 10.1093/ejo/cjaa061
9. Digregorio MV, Fastuca R, Zecca PA, Caprioglio A, Lagravère MO. Buccal bone plate thickness after rapid maxillary expansion in mixed and permanent dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;155(2):198-206. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.03.020
10. Gabriel DB, Southard KA, Qian F, Marshall SD, Franciscus RG, Southard TE. Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(4):478.e1-480. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.08.028
11. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics*. 2005;11(3):119-129. doi: 10.1053/j.sodo.2005.04.005

REFERENCES

1. McNamara JA Jr, McNamara L, Graber LW. Optimizing orthodontic and dentofacial orthopedic treatment timing. In: Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, eds. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 5th edition. Philadelphia: Mosby; 2012:483p. Available from: <https://www.orthodontics-principles-techniques.com/chap14.php>
2. Kosyrev TF, Biruykov AS, Voeykova OV, Davidian OM. Efficacy of vacuum-gradient therapy in reducing orthodontic treatment time. *Stomatologiya*. 2020;99(5):69-73 (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20209905169
3. Sabrina Mutinelli, Mauro Cozzani. Rapid maxillary expansion in contemporary orthodontic literature. *APOS. Trends in Orthodontics*. 2016;6(3):129. doi: 10.4103/2321-1407.183148
4. 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. Available from: <https://europepmc.org/article/med/28045316>
5. Mohammad Z, Cheruku SR, Penmetcha S, Namineeni S, Vaaka PH. Customized Modified Haas Palatal Ex-

- pansion in Mixed Dentition: A Case Report. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(10):ZD01-ZD04. doi: 10.7860/JCDR/2016/20394.8655
6. Samandara A, Papageorgiou SN, Ioannidou-Marathiotou J, Kavvadia-Tsatala S, Papadopoulos MA. Evaluation of orthodontically induced external root resorption following orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2019;41(1):67-79. doi: 10.1093/ejo/cjy027
7. Ugolini A, Cerruto C, Di Vece L, Ghislanzoni LH, Sforza Ch, Doldo T, et al. Dental arch response to Haas-type rapid maxillary expansion anchored to deciduous vs permanent molars: A multicentric randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 2015;85(4):570-576. doi: 10.2319/041114-269.1
8. Quinzi V, Federici Canova F, Rizzo FA, Marzo G, Rosa M, Primozi J. Factors related to maxillary expander loss due to anchoring deciduous molars exfoliation during treatment in the mixed dentition phase. *Eur J Orthod*. 2021;43(3):332-337. doi: 10.1093/ejo/cjaa061
9. Digregorio MV, Fastuca R, Zecca PA, Caprioglio A,

Lagravère MO. Buccal bone plate thickness after rapid maxillary expansion in mixed and permanent dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;155(2):198-206.

doi: 10.1016/j.ajodo.2018.03.020

10. Gabriel DB, Southard KA, Qian F, Marshall SD, Franciscus RG, Southard TE. Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(4):478.e1-480.

doi: 10.1016/j.ajodo.2007.08.028

11. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics*. 2005;11(3):119-129.

doi: 10.1053/j.sodo.2005.04.005

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Косырева Тамара Федоровна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.kosyreva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Воейкова Ольга Вячеславовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: o_vir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2935-8965>

Бирюков Алексей Сергеевич, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ninja550@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0087-2007>

Самойлова Марьяна Вячеславовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии

детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: marsamoylova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6771-919X>

Горшунова Наталья Викторовна, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: speciallyfornatalia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-4435>

Алмасри Раша, аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: me_rasho@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3209-266X>

Альхамза Гарави, ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: alhamza.m@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3279-4119>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tamara F. Kosyreva, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dr.kosyreva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Corresponding author:

Olga V. Voeykova, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: o_vir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2935-8965>

Alexey S. Biryukov, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ninja550@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0087-2007>

Maryana V. Samoylova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: speciallyfornatalia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-4435>

Natalia V. Gorshunova, DMD, PhD Student, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: speciallyfornatalia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9145-4435>

Almasri Rasha, DMD, PhD Student, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: me_rasho@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3209-266X>

Alhamza Gharawi, DMD, Resident, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: alhamza.m@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3279-4119>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 29.01.2023

Поступила после рецензирования / Revised 12.03.2023

Принята к публикации / Accepted 16.03.2023