

Цифровой анализ морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией до и после лечения аппаратом Твин Блок

Т.В. Ширияева¹, Н.Ю. Оборотистов¹, А.А. Мураев²

¹Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

²Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В течение многих лет проводились исследования для оценки возможностей модификации роста челюстно-лицевого комплекса во время ортодонтического лечения функциональными аппаратами. Несмотря на большое количество работ, посвященных лечению дистальной окклюзии зубных рядов у детей и подростков, до сих пор не существует единого мнения касательно тактики и сроков проведения данного лечения.

Материалы и методы. В статье представлены результаты лечения дистальной окклюзии зубных рядов у детей и подростков в возрасте 7-18 лет с помощью аппарата Твин Блок. Исследование включало в себя клинические, антропометрические, лучевые и функциональные методы исследования.

Результаты. В процессе лечения во всех группах была устранена дистальная окклюзия зубных рядов, в первой группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла $64,4 \pm 2,8$ мм, после лечения $69,6 \pm 2,4$ мм ($p = 0,016$), во второй группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла $69,7 \pm 6,6$ мм, после лечения – $72,5 \pm 6,9$ мм ($p = 0,019$), в третьей группе длина тела нижней челюсти до лечения составляла $69,8 \pm 5,6$ мм, после лечения – $74,0 \pm 4,3$ мм ($p = 0,005$). В области височно-нижнечелюстных суставов не выявлено патологических изменений, после лечения у большинства пациентов было выявлено переднее положение мышечков (70%).

Закключение. Ортодонтическое лечение пациентов в возрасте 7-18 лет с дистальной окклюзией зубных рядов с помощью аппарата Твин Блок является эффективным методом лечения. Наиболее целесообразно проводить ортодонтическое лечение с помощью функционально действующих аппаратов в период пика роста, когда возможно получение значимых скелетных изменений.

Ключевые слова: дистальная окклюзия, аппарат Твин Блок, программная среда ViSurgery, магнитно-резонансная томография, мионометрия.

Для цитирования: Ширияева ТВ, Оборотистов НЮ, Мураев АА. Цифровой анализ морфофункционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией до и после лечения аппаратом Твин блок. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(4):261-268. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-261-268.

Digital analysis of stomatognathic system morphofunctional condition in patients with distal occlusion before and after treatment with the Twin Block appliance

T.V. Shiryayeva¹, N.Yu. Oborotistov¹, A.A. Muraev²

¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Moscow, Russian Federation

²The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. For many years studies have evaluated the possibilities of modifying the growth of the maxillofacial complex during orthodontic treatment with functional appliances. Despite the large number of studies devoted to orthodontic treatment of distal occlusion in children and adolescents, there is no consensus among orthodontists on the appropriateness, timing and tactics of such treatment.

Material and methods. The article presents the results of the treatment of distal occlusion in children and adolescents aged 7-18 years using the Twin Block appliance. The study included clinical, anthropometric, radiographic and functional research methods.

Results. The course of treatment eliminated distal occlusion in all groups; in Group 1, the length of the mandibular body was 64.4 ± 2.8 mm before the treatment and 69.6 ± 2.4 mm after the treatment ($p = 0.016$); in Group 2, the length of the mandibular body was 69.7 ± 6.6 mm before the treatment and 72.5 ± 6.9 mm after the treatment ($p = 0.019$); in Group 3, the length of the mandibular body was 69.8 ± 5.6 mm before the treatment and 74.0 ± 4.3 mm after the treatment ($p = 0.005$). The temporomandibular joints did not show pathological changes; most patients (70%) did not demonstrate anterior position of the condyles after the treatment.

Conclusion. Orthodontic treatment of patients aged 7-18 years with distal occlusion using the Twin Block appliance is an effective treatment method. The orthodontic treatment with functional appliances is most reasonable during the period of peak growth when significant skeletal changes are possible to obtain.

Key words: distal occlusion, Twin Block appliance, ViSurgery software, magnetic resonance imaging, myotonometry.

For citation: Shiryayeva TV, Oborotistov NYu, Muraev AA. Digital analysis of stomatognathic system morphofunctional condition in patients with distal occlusion before and after treatment with the twin block appliance. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(4):261-268 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-4-261-268.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Дистальная окклюзия зубных рядов является одной из наиболее сложных и часто встречающихся аномалий зубных рядов. Кроме внешних признаков (выпуклый профиль, выступание верхней губы, скошенный подбородок), дистальный прикус сопровождается функциональными нарушениями (нарушение функции глотания, пережевывания пищи, затруднено носовое дыхание и речь) [1].

Для лечения дистальной окклюзии зубных рядов широко используют аппараты функционального и механического действия. Оценка стадии созревания скелета у пациентов важна для проведения эффективного лечения с использованием съемных функциональных аппаратов у детей с дистальной окклюзией зубных рядов [2-4]. Большинство функциональных аппаратов предназначены для ускорения роста нижней челюсти вперед, стимулируя функциональное смещение мышечковых отростков нижней челюсти вниз и вперед к вершине суставного бугорка [5]. Недавние исследования изучили влияние функциональных аппаратов на височно-нижнечелюстной сустав и выявили, что после ортодонтического лечения функциональными аппаратами суставная головка занимает преимущественно переднее положение в нижнечелюстной ямке [6]. При этом в области мышелка нижней челюсти и суставной ямки височно-нижнечелюстного сустава может происходить адаптивное ремоделирование, способствующее улучшению положения нижней челюсти относительно верхней. В то время как другие исследования не обнаружили никаких существенных изменений в структурах ВНЧС в процессе лечения и даже, наоборот, наблюдали значительное уменьшение пространства позади мышечкового отростка [7].

Аппарат Твин Блок, разработанный Уильямом Дж. Кларком, представляет собой переход от цельного аппарата, ограничивающего нормальную функцию, к сдвоенному аппарату, который лучше переносится пациентами, так как имеет меньший размер, чем

другие функциональные аппараты, у него нет видимой акриловой части спереди и его влияние на речь и дикцию минимально [8-10].

Цель исследования: оценить и проанализировать результаты лечения аппаратом Твин Блок пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в разных возрастных группах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на клинической базе кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Критериями включения в исследование являлись: возраст пациентов от 7 до 18 лет, гнатическая форма дистальной окклюзии зубных рядов. Критериями невключения в исследование являлись: наличие ортодонтического лечения в анамнезе, нарушение психоэмоционального статуса, возраст младше 7 или старше 18 лет, наличие травм челюстно-лицевой области. Критерии исключения: отсутствие добровольного информированного согласия от родителей на участие их детей в исследовании, а также отказ от дальнейшего участия в исследовании на этапе его проведения.

В исследование были включены 30 пациентов, в зависимости от возраста они были распределены на три группы: 7-9, 10-12 и 13-18 лет. Распределение на группы основывалось на классификации возрастных групп по А. Ф. Туру. Всем пациентам до и после ортодонтического лечения проводили клинические, антропометрические, лучевые (ортопантомография, телерентгенография в боковой проекции, магнитно-резонансная томография) и функциональные методы исследования (миотонметрия). На гипсовых моделях проводилось измерение ширины зубных рядов в области клыков по методу Слабковской, в области премоляров и моляров – по методу Пона и длины переднего отрезка – по методу Коркхауза.

Телерентгенограммы головы в боковой проекции импортировали в программную среду ViSurgery и проводили цифровой цефалометрический анализ до

и после лечения (рис. 1). Программная среда ViSurgery Studio позволяет проводить расстановку цефалометрических точек на телерентгенограммах пациентов в боковой проекции, а также на 3D-моделях лица, построенных на основе DICOM файлов конусно-лучевой компьютерной томографии (<https://www.visurgery.ru>). Цефалометрические точки на рентгеновских снимках расставляются автоматически за несколько секунд с помощью алгоритмов, основанных на глубоком машинном обучении.

При анализе возможных изменений положения суставной головки и суставного диска по отношению к мыщелку на разных этапах лечения протокол МРТ ВНЧС включал в себя исследование в двух положениях с восковым шаблоном в конструктивном прикусе и в положении привычной окклюзии до лечения и с открытым ртом и в положении привычной окклюзии после лечения (рис. 2). Положение суставного диска определяли как угол, образованный линией, проведенной через переднюю или заднюю поверхность суставного диска, и линией, проведенной через центр мыщелка параллельно касательной к задней поверхности суставной головки [11].

С помощью устройства для изучения состояния мышечного тонуса «Миотон-3с» оценивали функциональное состояние собственно жевательных мышц [12]. Тонус жевательной мускулатуры измеряли в трех состояниях:

- в состоянии физиологического покоя;
- при первичном смыкании зубных рядов без напряжения;
- при максимальном сокращении жевательных мышц.

Пациентам было рекомендовано круглосуточное ношение аппарата. Длительность ортодонтического лечения составила 8-12 месяцев.

Для статистических расчетов использовался объектно-ориентированный язык программирования Python 3.9 (2020) совместно с библиотеками Pandas, Statistics, Scipy.stats и Numpy. Для характеристики рассеяния значений признака применялся относительный показатель вариации – стандартное отклонение. Таким образом были выражены и проанализированы показатели до и после лечения. При помощи критерия знаковых рангов Уилкоксона был произведен анализ различий переменных до и после ортодонтического лечения. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ измерений гипсовых моделей зубных рядов во всех трех группах показал, что в результате лечения была нормализована ширина зубных рядов в области клыков, премоляров и моляров верхней и нижней челюстей. Проведенный анализ телерентгенограмм головы в боковой проекции выявил нор-

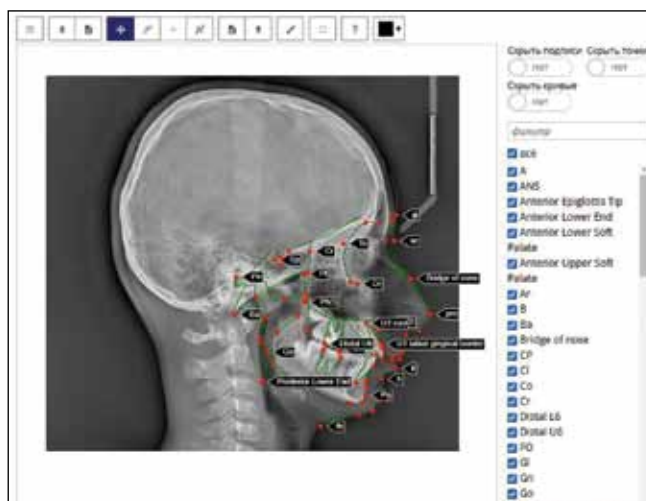


Рис. 1. Цифровой цефалометрический анализ в программной среде ViSurgery

Fig. 1. Digital cephalometric analysis using ViSurgery software



Рис. 2. Изображение срезов ВНЧС в сагиттальной плоскости:

- а) до лечения;
- б) с восковым шаблоном в конструктивном прикусе;
- в) после лечения на аппарате Твин Блок

Fig. 2. Sagittal view of TMJ slices:

- a) before treatment;
- b) with the wax construction bite;
- c) after treatment with Twin Block appliance

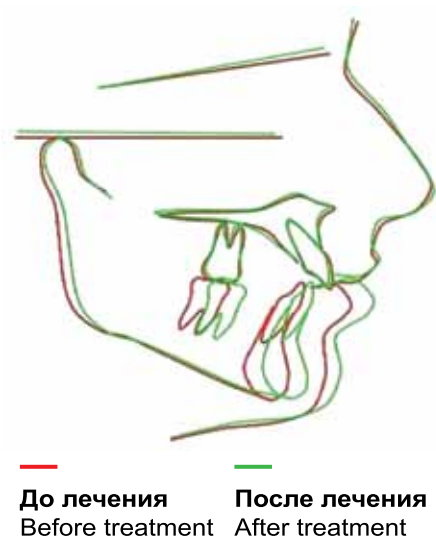


Рис. 3. Наложение контуров телерентгенограммы головы в боковой проекции до и после лечения

Fig. 3. Superimposition of the lateral cephalometric radiographs before and after treatment

мализацию угловых и линейных параметров во всех трех группах (рис. 3).

До лечения во всех группах пациентов было выявлено уменьшение длины тела нижней челюсти, в процессе лечения произошел скелетный рост тела нижней челюсти и длина увеличилась в первой группе на 5,2 мм: до лечения $64,4 \pm 2,8$ мм, после лечения $69,6 \pm 2,4$ мм ($p = 0,016$), во второй группе – на 2,8 мм: до лечения $69,7 \pm 6,6$ мм, после лечения $72,5 \pm 6,9$ мм ($p = 0,019$), в третьей группе длина увеличилась на 4,2 мм: до лечения $69,8 \pm 5,6$ мм, после лечения $74,0 \pm 4,3$ мм ($p = 0,005$), приблизившись к нормальным значениям. До лечения у всех пациентов было выявлено ретроположение нижней челюсти, после лечения произошло увеличение $\angle SNB$, в первой группе $\angle SNB$ до лечения $76,0 \pm 2,9^\circ$, после лечения $78,9 \pm 2,3^\circ$ ($p = 0,078$), во второй группе $\angle SNB$ до лечения $76,4 \pm 2,8^\circ$, после лечения $79,5 \pm 3,4^\circ$ ($p = 0,007$), в третьей группе $\angle SNB$ до лечения $74,7 \pm 3,1^\circ$, после лечения $77,2 \pm 2,7^\circ$ ($p = 0,008$). Также во всех трех группах отмечалось снижение высоты ветви нижней челюсти, после лечения в первой группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 2,3 мм: до лечения $38,5 \pm 4,5$ мм, после лечения $40,8 \pm 3,9$ мм ($p = 0,375$), во второй группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 3 мм: до лечения $42,6 \pm 2,8$ мм, после лечения $45,6 \pm 2,9$ мм ($p = 0,009$) и в третьей группе высота ветви нижней челюсти увеличилась на 4,4 мм: до лечения $43,6 \pm 2,9$ мм, после лечения $48,0 \pm 3,5$ мм ($p = 0,028$), приблизившись к нормальным значениям (табл. 1).

Оценка результатов лечения с помощью магнитно-резонансной томографии ВНЧС

До лечения, по данным МРТ, ВНЧС у 15 пациентов определялось переднее расположение мышечков (50%), у 9 пациентов – заднее расположение

мышечков (30%) и у 6 пациентов – концентрическое расположение (20%). После лечения у большинства пациентов было выявлено переднее положение мышечков (70%), у 9 пациентов положение мышечков было концентрическим (30%), заднего положения мышечков не было выявлено ни у одного пациента.

Положение суставного диска

В первой группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на $1,4^\circ$ справа: до лечения $115,10 \pm 4,76^\circ$, после лечения $113,70 \pm 4,33^\circ$ ($p = 0,032$) и на $1,5^\circ$ слева: до лечения $115,40 \pm 2,97^\circ$, после лечения $113,9 \pm 3,0^\circ$ ($p = 0,016$). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на $2,2^\circ$ справа: до лечения $17,90 \pm 4,05^\circ$, после лечения $15,70 \pm 3,01^\circ$ и на $3,6^\circ$ слева: до лечения $17,00 \pm 3,78^\circ$, после лечения $13,40 \pm 3,16^\circ$ ($p = 0,028$).

Во второй группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на $2,7^\circ$ справа: до лечения $116,70 \pm 4,98^\circ$, после лечения $114,00 \pm 4,14^\circ$ ($p = 0,027$) и на $2,6^\circ$ слева: до лечения $116,0 \pm 5,4^\circ$, после лечения $113,40 \pm 4,66^\circ$ ($p = 0,018$). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на $1,4^\circ$ справа: до лечения $20,00 \pm 4,78^\circ$, после лечения $18,60 \pm 3,99^\circ$ ($p = 0,023$) и на $1,3^\circ$ слева: до лечения $19,70 \pm 3,49^\circ$, после лечения $18,40 \pm 3,85^\circ$ ($p = 0,024$).

В третьей группе угол, проходящий через передний полюс суставного диска, уменьшился на $1,1^\circ$ справа: до лечения $116,40 \pm 5,15^\circ$, после лечения $115,3 \pm 4,3^\circ$ ($p = 0,039$) и на $2,1^\circ$ слева: до лечения $117,70 \pm 5,12^\circ$, после лечения $115,60 \pm 4,75^\circ$ ($p = 0,026$). Угол, проходящий через задний полюс суставного диска, уменьшился на $1,7^\circ$ справа: $20,00 \pm 5,18^\circ$, после лечения $18,30 \pm 4,68^\circ$ ($p = 0,030$) и на $1,4^\circ$ слева: до лечения $20,00 \pm 4,84^\circ$, после лечения $18,60 \pm 4,81^\circ$ ($p = 0,024$).

Таблица 1. Анализ телерентгенограмм головы в боковой проекции до и после лечения в разных возрастных группах
Table 1. Lateral cephalometric analysis before and after treatment in different age groups

Параметры Parameters	Группа 1 (7-9 лет) Group 1 (7-9 y. o.) M ± d			Группа 2 (10-12 лет) Group 2 (10-12 y. o.) M ± d			Группа 3 (13-18 лет) Group 3 (13-18 y. o.) M ± d		
	до before	после after	досто- верность p-value	до before	после after	досто- верность p-value	до before	после after	досто- верность p-value
<SNA (°)	$80,6 \pm 2,9$	$81,5 \pm 2,1$	0.578	$81,8 \pm 3,7$	$82,4 \pm 3,2$	0.043*	$78,5 \pm 3,1$	$79,7 \pm 2,6$	0.018*
<SNB (°)	$76,0 \pm 2,9$	$78,9 \pm 2,3$	0.078	$76,4 \pm 2,8$	$79,5 \pm 3,4$	0.007*	$74,7 \pm 3,1$	$77,2 \pm 2,7$	0.008*
<ANB (°)	$4,6 \pm 0,9$	$2,6 \pm 0,4$	0.013*	$5,4 \pm 2,19$	$2,9 \pm 1,19$	0.016*	$3,8 \pm 1,7$	$2,5 \pm 0,8$	0.043*
Go-Gn (мм/мм)	$64,4 \pm 2,8$	$69,6 \pm 2,4$	0.016*	$69,7 \pm 6,6$	$72,5 \pm 6,9$	0.019*	$69,8 \pm 5,6$	$74,0 \pm 4,3$	0.005*
Ar-Go (мм/мм)	$38,5 \pm 4,5$	$40,8 \pm 3,9$	0.375	$42,6 \pm 2,8$	$45,6 \pm 2,9$	0.009*	$43,6 \pm 2,9$	$48,0 \pm 3,5$	0.028*
NMe (мм/мм)	$96,9 \pm 3,5$	$100,5 \pm 2,6$	0.031*	$106,2 \pm 4,4$	$109,2 \pm 5,9$	0.016*	$107,6 \pm 5,9$	$110,7 \pm 4,9$	0.109
SGo (мм/мм)	$61,8 \pm 4,9$	$66,4 \pm 4,8$	0.219	$72,5 \pm 4,5$	$75,6 \pm 5,3$	0.047	$72,4 \pm 6,7$	$74,2 \pm 4,5$	0.195
<U1 - SN (°)	$107,7 \pm 7,4$	$106,9 \pm 8,0$	0.812	$114,8 \pm 4,8$	$108,2 \pm 3,5$	0.016*	$113,7 \pm 7,9$	$107,3 \pm 5,9$	0.008*
<L1 - GoGn (°)	$95,9 \pm 5,3$	$97,8 \pm 3,1$	0.297	$102,3 \pm 4,6$	$101,9 \pm 3,9$	0.578	$93,8 \pm 5,5$	$96,2 \pm 2,2$	0.250

*различия достигли статистически значимого уровня / *differences have reached a statistically significant level

Оценка результатов лечения с помощью миоэлектрометрии Группа 1, возраст 7-9 лет

Анализ данных миоэлектрометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 7-9 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 11,2 миотон: до лечения $101,90 \pm 7,75$ миотон, после лечения $90,70 \pm 5,95$ миотон ($p = 0,015$), слева на 7,3 миотон: до лечения $98,60 \pm 8,65$ миотон, после лечения $91,30 \pm 6,09$ миотон ($p = 0,019$). При сомкнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 5,3 миотон справа: до лечения $122,40 \pm 7,58$ миотон, после лечения $127,70 \pm 6,32$ миотон ($p = 0,031$) и на 10 миотон слева: до лечения $118,70 \pm 7,11$ миотон, после лечения $128,70 \pm 4,83$ миотон ($p = 0,028$). При максимальном сокращении мышечный тонус увеличился на 5,7 миотон справа: до лечения $182,30 \pm 9,16$ миотон, после лечения $188,00 \pm 7,96$ миотон ($p = 0,01$) и на 8,1 миотон слева: до лечения $180,30 \pm 6,98$ миотон, после лечения $188,40 \pm 7,07$ миотон (рис. 4а).

Группа 2, возраст 10-12 лет

Анализ данных миоэлектрометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 10-12 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 8,4 миотон: до лечения $97,10 \pm 5,17$ миотон, после лечения $88,70 \pm 4,95$ миотон ($p = 0,016$), слева на 8,8 миотон: до лечения $97,70 \pm 5,23$ миотон, после лечения $88,9 \pm 3,8$ миотон ($p = 0,012$). При сомкнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 5,1 миотон справа: до лечения $125,30 \pm 7,46$ миотон, после лечения $130,40 \pm 6,72$ ($p = 0,023$) и на 5,2 миотон слева: до лечения $125,1 \pm 8,2$ миотон, после лечения $130,30 \pm 6,73$ миотон (рис. 4б). При максимальном сокращении мышечный тонус справа увеличился на 4,7 миотон: до лечения $187,70 \pm 5,99$ миотон, после лечения $192,40 \pm 5,55$ миотон ($p = 0,008$) и на 5,1 миотон слева: до лечения $187,30 \pm 3,84$ миотон, после лечения $192,40 \pm 3,58$ миотон ($p = 0,027$).

Группа 3, возраст 13-18 лет

Анализ данных миоэлектрометрии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в группе 13-18 лет показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя справа на 5,9 миотон: до лечения $98,60 \pm 4,24$ миотон, после лечения $92,70 \pm 3,53$ миотон ($p = 0,033$), слева на 7,5 миотон: до лечения $98,4 \pm 3,7$, после лечения $92,6 \pm 2,5$ миотон ($p = 0,006$). При сомкнутых зубных рядах отмечается увеличение мышечного тонуса на 6,7 миотон справа: до лечения $121,60 \pm 4,07$ миотон, после лечения $128,30 \pm 5,34$ миотон ($p = 0,016$) и на 5,8 миотон слева: до лечения $122,3 \pm 5,5$ миотон, после лечения $12,10 \pm 5,22$ миотон ($p = 0,020$). При максимальном сокращении мышечный тонус увеличился на 7,5 миотон справа: до лечения $183,90 \pm 6,31$ миотон, после лечения $191,40 \pm 5,07$ миотон и на 8,5 миотон слева: до лечения $183,10 \pm 6,92$ миотон, после лечения $191,60 \pm 3,81$ миотон (рис. 4в).

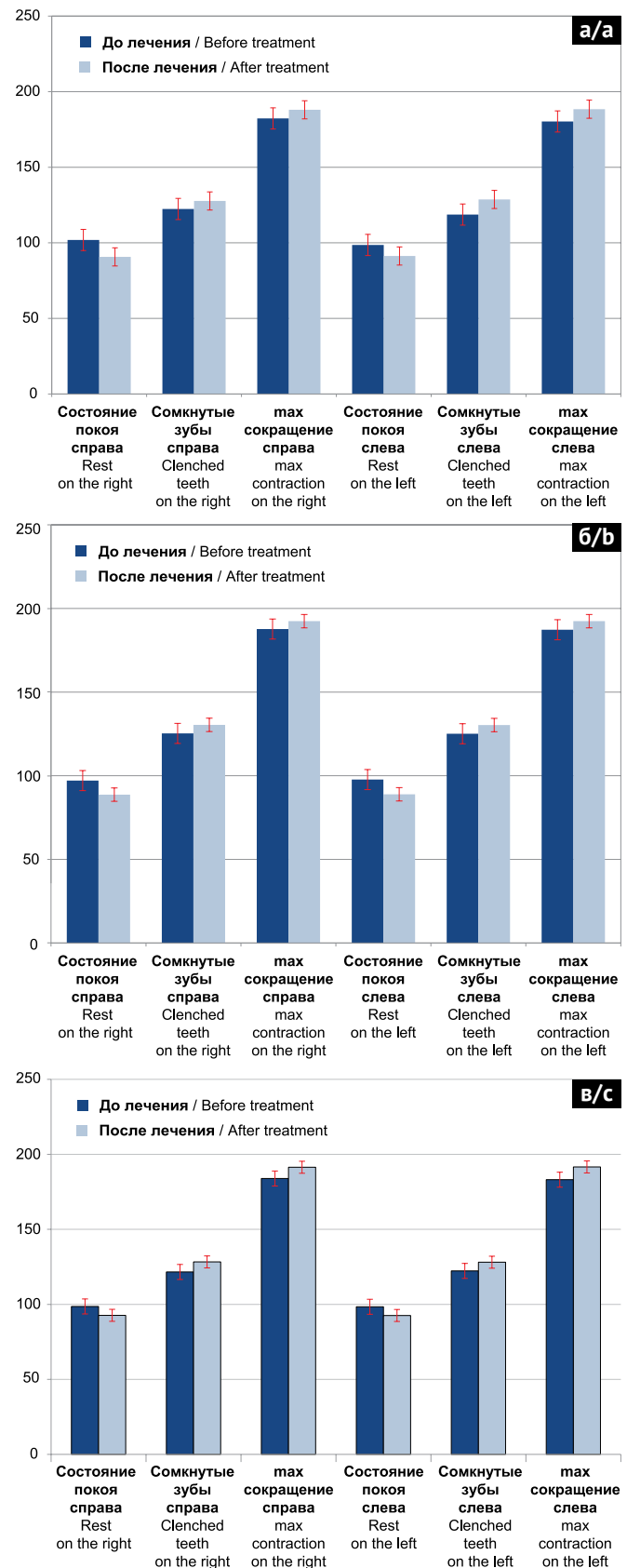


Рис. 4. Данные миоэлектрометрии до и после ортодонтического лечения:

а) группа 1 (возраст 7-9 лет), б) группа 2 (возраст 10-12 лет), в) группа 3 (возраст 13-18 лет)

Fig. 4. Myotonometry data before and after orthodontic treatment: а) Group 1 (7-9 y. o.), б) Group 2 (10-12 y. o.), в) Group 3 (13-18 y. o.)

ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе лечения с помощью аппарата Твин Блок произошло статистически значимое увеличение длины тела нижней челюсти Go-Gn (во всех группах) и увеличение высоты ветви нижней челюсти Ar-Go (2-я и 3-я группы). Также до лечения определялось снижение передней и задней общей высоты лица, после лечения значения приблизились к нормальным. Данные изменения свидетельствуют о стимуляции роста нижней челюсти при использовании аппарата Твин Блок во всех трех группах. Полученные результаты согласуются с данными Mills и McCulloch (1998) [13], которые обнаружили статистически значимое увеличение длины тела и высоты ветви нижней челюсти, а также увеличение передней и задней общей высоты лица после лечения с помощью аппарата Твин Блок у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. В то время как систематический обзор Cozza и соавт. (2006) [14] также выявил краткосрочный дополнительный рост нижней челюсти при использовании функциональной аппаратуры для лечения дистальной окклюзии в период пика роста, однако не выявил клинически значимого роста нижней челюсти при использовании функциональных аппаратов.

МРТ ВНЧС в конструктивном прикусе с шаблоном продемонстрировало смещение головки суставного отростка нижней челюсти к вершине суставного бугорка. После лечения головка суставного отростка нижней челюсти сместилась обратно в суставную ямку. Полученные данные схожи с исследованием Ruf и Pancherz (1998, 1999) [15, 16], в котором они использовали МРТ для демонстрации адаптации ВНЧС к лечению с помощью функциональной аппаратуры. По данным МРТ ВНЧС, после лечения у большинства пациентов (70%) было выявлено переднее рас-

положение мыщелков. Однако исследование Ruf и Pancherz (1998, 1999) [15, 16] не выявило корреляции между положением мыщелка в суставной ямке и лечением с помощью аппарата Гербста.

Суставные диски после лечения сместились кзади и заняли положение ближе к позиции на 12 часов. Углы, проходящие через передний и задний полюсы суставного диска, статистически значимо уменьшились справа и слева. Изменения положения суставного диска находились в пределах нормальных физиологических значений.

Анализ данных миоэлектромиграфии у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов во всех группах показал уменьшение тонуса жевательной мускулатуры в состоянии покоя. При сомкнутых зубных рядах и при максимальном сокращении отмечается увеличение мышечного тонуса. При сравнении данных миоэлектромиграфии после лечения справа и слева мышечный тонус стал более однородным, что говорит об улучшении скоординированной работы мышц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе данных проведенного исследования были показаны значимые скелетные изменения положения и размера нижней челюсти. По данным антропометрии, было выявлено улучшение трансверзальных размеров зубных рядов верхней и нижней челюстей. По данным МРТ, в области височно-нижнечелюстных суставов не наблюдается патологических изменений, по данным миоэлектромиграфии, видно улучшение скоординированной работы мышц. В период пика роста наблюдаются наиболее выраженные скелетные изменения, поэтому наиболее целесообразно проводить ортодонтическое лечение с помощью функционально действующих аппаратов именно в этот период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sundareswaran S, Ramakrishnan R. The Facial Aesthetic index: An additional tool for assessing treatment need. *J Orthod Sci.* 2016;5(2):57-63. doi:10.4103/2278-0203.179409
2. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: A diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 133(3):395-476.e4762. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.040
3. Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(3):286-93. doi: 10.1067/mod.2001.115932
4. Sato K, Mito T, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(2):173-7. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00401-3
5. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):15-24. doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x
6. Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy – an implant study. *Eur J Orthod.* 2004;26(5):515-22. doi: 10.1093/ejo/26.5.515
7. Al-Saleh M, Alsufyani N, Flores-Mir C, Nebbe B, Major P. Changes in temporomandibular joint morphology in class II patients treated with fixed mandibular repositioning and evaluated through 3D imaging: a systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18(4):185-201. doi: 10.1111/ocr.12099
8. Clark W. The twin block technique. *Funct Orthod.* 1990;7(4):24-31. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2076843/>
9. Ширяева ТВ, Оборотилов НЮ, Польша ЛВ, Персин ЛС. Оценка результатов лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов с помощью аппарата твин

блок. *Ортодонтия*. 2021;(4):28-35. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48358473>

10. Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(6):597-609.

doi: 10.1016/s0889-5406(99)70193-9

11. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*. 1990;177(1):67-71.

doi: 10.1148/radiology.177.1.2399340

12. Кузнецова ТЕ, Кузнецова АВ, Пронина КС. Функциональная характеристика жевательных мышц у лиц с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2012;14(2):19. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19039074>

REFERENCES

1. Sundareswaran S, Ramakrishnan R. The Facial Aesthetic index: An additional tool for assessing treatment need. *J Orthod Sci*. 2016;5(2):57-63.

doi: 10.4103/2278-0203.179409

2. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: A diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.; 133(3):395-476.e4762.

doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.040

3. Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(3):286-93.

doi: 10.1067/mod.2001.115932

4. Sato K, Mito T, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(2):173-7.

doi: 10.1016/s0889-5406(03)00401-3

5. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

6. Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy – an implant study. *Eur J Orthod*. 2004;26(5):515-22.

doi: 10.1093/ejo/26.5.515

7. Al-Saleh M, Alsufyani N, Flores-Mir C, Nebbe B, Major P. Changes in temporomandibular joint morphology in class II patients treated with fixed mandibular repositioning and evaluated through 3D imaging: a systematic review. *Orthod Craniofac Res*. 2015;18(4):185-201.

doi: 10.1111/ocr.12099

8. Clark W. The twin block technique. *Funct Orthod*. 1990;7(4):24-31. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2076843/>

9. Shiryayeva TV, Oborotistov NYu, Polma LV, Persin LS. Estimation results of treatment of distal occlusion with

13. Mills C M, McCulloch K J. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

14. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara J A Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(5):599.e1-e6.

doi: 10.1016/j.ajodo.2005.11.010

15. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*. 1998;20(4):375-388.

doi: 10.1093/ejo/20.4.375

16. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(5):475-483.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70166-0

Twin Block appliance. *Orthodontics*. 2021;96(4):28-35 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48358473>

10. Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(6):597-609.

doi: 10.1016/s0889-5406(99)70193-9

11. Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*. 1990;177(1):67-71.

doi: 10.1148/radiology.177.1.2399340

12. Kuznetsova TE, Kuznetsova AV, Pronina KS. Functional characteristics of masticatory muscles in individuals with physiological and distal occlusion. *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*. 2012;14(2):19 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19039074>

13. Mills C M, McCulloch K J. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):15-24.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70232-x

14. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara J A Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(5):599.e1-e6.

doi: 10.1016/j.ajodo.2005.11.010

15. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*. 1998;20(4):375-388.

doi: 10.1093/ejo/20.4.375

16. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(5):475-483.

doi: 10.1016/s0889-5406(98)70166-0

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Ширяева Татьяна Вячеславовна, аспирант кафедры ортодонтии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: tatyanashiryaeva94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6554-9449>

Оборотистов Николай Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортодонтии, заведующий отделением клиники ортодонтии Московского государственного медико-стоматологического

университет имени А. И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: oborotistov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8523-6076>

Мураев Александр Александрович, доктор медицинских наук, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Российского университета дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Для переписки: muraev_aa@pfur.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3982-5512>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Tatyana V. Shiryaeva, DMD, PhD student, Department of Orthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: tatyanashiryaeva94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6554-9449>

Nikolay Yu. Oborotistov, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Orthodontics; Head of the Department, Clinic of Orthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: oborotistov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8523-6076>

Alexandr A. Muraev, DDS, PhD, DSc, Professor, Department of Maxillofacial and Oral Surgery Dentistry, The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

For correspondence: muraev_aa@pfur.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3982-5512>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

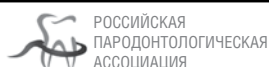
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 14.09.2022

Поступила после рецензирования / Revised 18.10.2022

Принята к публикации / Accepted 09.11.2022



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость подписки в печатном виде на 2022 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018524

Электронная версия в открытом доступе

www.detstom.ru

PubMed NLM ID:101516363

Импакт-фактор: 1.3