

словами, при ортопедическом лечении данной группы пациентов практически у каждого 5-го больного отмечается положительный эффект по сравнению с контрольной группой. Снижение относительного риска — относительное уменьшение частоты неблагоприятных исходов во 2-й подгруппе по сравнению с контрольной составило 62% при ДИ от 15 до 110%. Отношение шансов, равное 0,27 (ДИ 0,09—0,7), показывает, что вероятность неблагоприятного исхода во 2-й подгруппе пациентов меньше в 4 раза, чем в контрольной группе.

Полученные показатели в остальных подгруппах также демонстрируют положительные стороны ортопедического лечения при помощи предложенных нами новых методов.

Таким образом, проведенные нами исследования 206 пациентов контрольной и основной групп позволили выявить виды и процент осложнений, возникающих после ортопедического лечения.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА (пп. 4–6 см. REFERENCES)

1. Иорданишвили А.К., Веретенко Е.А., Сериков А.А. Полная утрата зубов у взрослого человека: возрастные особенности распространенности, нуждаемости в лечении и клинической картины. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2015; 1: 23—31.

2. Малый А.Ю., Кресникова Ю.В., Волков Е.Б. Результаты клинко-эпидемиологического исследования ортопедического лечения больных с частичным отсутствием зубов. *Dental forum*. 2009; 2: 30—35.
3. Садыков М.И. *Успехи и неудачи при реабилитации больных с полным отсутствием зубов*. Самара: Офорт; 2004.

#### REFERENCES

1. Iordanishvili A.K., Veretenko E.A., Serikov A.A. The total loss of teeth in an adult: the age-specific features of prevalence, the need for treatment and clinical picture. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik «Chelovek i ego zdorov'ye»*. 2015; 1: 23—31. (in Russian)
2. Malyy A.Yu., Kresnikova Yu.V., Volkov E.B. Results of clinical and epidemiological study of orthopedic treatment of patients with partial absence of teeth. *Dental forum*. 2009; 2: 30—35. (in Russian)
3. Sadykov M.I. *Successes and failures in the rehabilitation of patients with complete absence of teeth*. Samara: Ofort; 2004. (in Russian)
4. Shigeta Y., Ogawa T., Ando E., Clark G.T. et al. Influence of tongue mandible volume ratio on oropharyngeal airway in Japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral RadioEndod.* 2011; 111(2): 39—43.
5. Tanasić I.V. Tihacek-Sojić L.Đ., Milić-Lemić A.M. Prevalence and Clinical Effects of Certain Therapy Concepts among Partially Edentulous Serbian Elderly. *J. Prosthodont.* 2015; 24(8): 610—14.
6. Takamiya A.S. Monteiro D.R., Marra J., Compagnoni M.A., Barbosa D.B. Complete denture wearing and fractures among edentulous patients treated in university clinics. *Gerodontology*. 2012; 29(2): 728—34.

Поступила 10.04.17

Принята к печати 21.07.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.313-007-07:616.313.7-073.178

Харитонов Д.Ю., Лесников Р.В., Азизов К.Ш., Коваленко М.Э.

## ОЦЕНКА СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ЯЗЫЧНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ С АНКИЛОГЛОССИЕЙ

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 394036, г. Воронеж, Россия

*Модель функционирования нейромускульного аппарата языка, его силовые характеристики, а также параметры выносливости играют важную роль в формировании большинства окклюзионных нарушений и аномалий зубных рядов. Целью исследования стала сравнительная оценка силовых параметров язычных мышц у пациентов с анкилоглоссией до начала активной комбинированной терапии и на 1-м этапе лечения. В программе исследований принимала участие группа детей с анкилоглоссией (n = 39), возраст от 7,5 до 9,3 года. Контрольная группа (n = 20) включала детей аналогичного возраста. Силовые параметры языка оценивали посредством системы IOPI Medical.*

*Установлено, что у пациентов с анкилоглоссией I и II степени определяется снижение силовых параметров мышц языка, отвечающих за вертикальные экскурсии. Показатели силовой активности мышц — протракторов языка у детей основной группы до начала лечения были достоверно выше по сравнению с аналогичными параметрами контрольной группы. Проведение френулотомии, сочетающееся с последующей ортодонтической терапией и миогимнастикой привело к повышению силовой активности язычных мышц, определяющих вертикальные экскурсии; контрольные значения были достигнуты в течение 1—2 мес. Определено, что использование игровой модели, повышающей мотивацию пациентов к комплексной терапии, способствует усилению выносливости нейромускульного аппарата языка, а также нормализации функциональной активности язычных мышц.*

**Ключевые слова:** аномалии зубных рядов; анкилоглоссия; мышцы языка; миогимнастика.

**Для цитирования:** Харитонов Д.Ю., Лесников Р.В., Азизов К.Ш., Коваленко М.Э. Оценка силовых параметров язычных мышц у пациентов с анкилоглоссией. *Российский стоматологический журнал*. 2017; 21(5): 270-274. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-5-270-274>

*Haritonov D.Ju., Lesnikov R.V., Azizov K.Sh., Kovalenko M.E.*

EVALUATION OF THE STRENGTH PARAMETERS OF TONGUE MUSCLES IN PATIENTS WITH ANKYGLOSSIA

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 394036, Voronezh

*The functional model of the neuromuscular apparatus of the tongue, its power characteristics, and also the parameters of endurance play an important role in the formation of the majority of malocclusion disorders. The aim of the study was to compare the strength*

**Для корреспонденции:** Коваленко Михаил Эдуардович, канд. мед. наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, E-mail: [kovalenko\\_m@rambler.ru](mailto:kovalenko_m@rambler.ru)

*parameters of tongue muscles in patients with ankyloglossia before active complex therapy and at the first stage of treatment. The study program involved a group of patients with ankyloglossia, which included 39 children from 7.5 to 9.3 years. The control group included 20 people of similar age. The strength parameters of the tongue were measured through the IOPI Medical system.*

*It was established that in patients with ankyloglossia of the 1st and 2nd degree, the decrease in the force parameters of the muscles of the tongue responsible for vertical excursions is determined. The strength activity of the muscles — protractors of the tongue in the individuals with ankyloglossia before treatment were significantly higher in comparison with the similar parameters of the control group. Frenulotomy, combined with subsequent orthodontic therapy and miogymnastics leads to an increase in the strength activity of tongue muscles that determine vertical excursions and reach control values within 1–2 months. It is determined that the use of the game model, which increases the motivation of patients for complex therapy, enhances the endurance of the neuromuscular apparatus of the tongue, as well as intensifies the normalization of the functional activity of the tongue muscles.*

**Key words:** malocclusions, ankyloglossia, tongue muscles, myotherapy.

**For citation:** Haritonov D.Ju., Lesnikov R.V., Azizov K.Sh., Kovalenko M.E. Evaluation of the strength parameters of tongue muscles in patients with ankyloglossia. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2017; 21(5): 270-274. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-5-270-274>

**For correspondence:** Kovalenko Mihail Eduardovich, cand. med. sci., associate professor, Department of child dentistry with orthodontics; E-mail: [kovalenko\\_m@rambler.ru](mailto:kovalenko_m@rambler.ru)

**Information about authors:** Kovalenko M. <http://orcid.org/0000-0001-6016-5534>

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received 02.08.17

Accepted 20.09.17

Модель функционирования нейромышечного аппарата языка, его морфологические характеристики играют существенную роль в формировании и персистировании большинства окклюзионных нарушений и аномалий зубных рядов [1].

Для оценки морфологических особенностей развития языка, характеристики его функциональной активности, а также степени выраженности дисфункции исследователи используют клинический, антропометрический методы, функциональные пробы подвижности языка, речевые пробы, радиотелеметрию, электромиографию, магниторезонансную томографию, лингводинамометрию [2–9]. У всех пациентов, имеющих аномалии окклюзии зубных рядов, нейромышечная модель функционирования языка оказывается изменённой по сравнению с физиологической нормой, что отражается на силовых показателях язычной мускулатуры [10, 11]. Изменение силовых параметров мышц языка, перераспределение в величине давления, оказываемого языком в горизонтальной и вертикальной плоскостях, может указывать на наличие явной или скрытой парафункциональной активности.

В случае, когда ортодонтическое лечение сочетается с интраоральным хирургическим вмешательством, происходит рефлекторная адаптация энграммы функции языка при артикуляции, речи, жевании и глотании. Отсутствие полноценного контроля над процессами адаптации способствует возникновению нейромышечных нарушений, которые могут проявиться в виде рецидива аномалии окклюзии и развития дисфункциональных расстройств челюстно-лицевой области [10].

В литературе отсутствует единое мнение в отношении методологии исследования и оптимального протокола лечения анкилоглоссии в сочетании с аномалиями окклюзии зубных рядов, что указывает на необходимость дальнейших исследований эффективности различных методов терапии и их сравнительной оценки.

Таким образом, целью настоящего исследования стала оценка силовых параметров язычных мышц у пациентов с анкилоглоссией до начала активной комбинированной терапии и на 1-м этапе лечения в сравнении с группой детей, не имеющих данного порока развития.

## Материал и методы

В программе исследований принимала участие группа, включавшая детей ( $n = 41$ ) в возрасте от 7,5 до 9,3 года (19 мальчиков и 22 девочки). Выборка в рабочую группу осу-

ществлялась на основании следующих критериев: 1) анкилоглоссия I или II степени выраженности [12]; 2) наличие аномалии окклюзии в переднем сегменте зубных рядов в форме сагиттальной и/или вертикальной рецезивной дизокклюзии в сочетании с укорочением длины переднего сегмента нижнего зубного ряда (рис. 1–3 на вклейке) отсутствие олигодентии на верхней и нижней челюстях.

Рабочая группа была разделена на 2 подгруппы, включавшие 20 и 21 человека. Рандомизированное распределение пациентов в подгруппы осуществлялось с помощью таблицы случайных чисел, сгенерированной в программе *Statistica*. Контрольная группа включала детей ( $n = 19$ , 8 мальчиков и 11 девочек) в возрасте от 8,1 до 9,5 года с физиологической окклюзией 1-й половины смены зубов и отсутствием клинически определяемых признаков анкилоглоссии. Родители пациентов подписали информированное согласие на проведение комплекса лечебных мероприятий.

В отношении пациентов 1-й подгруппы выполняли комбинированную терапию, включавшую пластику укороченной уздечки языка (рис. 2 на вклейке) с последующим аппаратурным ортодонтическим лечением (рис. 3 на вклейке) в сочетании с курсом миогимнастической терапии [3].

У пациентов из 2-й подгруппы программа реабилитации включала проведение курса мотивационно ориентированных занятий с использованием функционального челюстно-лицевого манипулятора [13]; френулопластику, ортодонтическую терапию съёмными аппаратами комбинированного действия, а также курс миогимнастики с применением аппаратурных методов воздействия на мышцы языка и губ. Общая продолжительность курса миотерапии в этой подгруппе составила 10 ч.

Силовые параметры мышц языка оценивали посредством системы IOPI Medical с применением функциональных проб для различных групп мышц языка (табл. 1).

IOPI Medical представляет собой электронно-пневматическую систему регистрации давления мягких тканей полости рта на прилежащие костные структуры. В качестве датчика прибора используют одноразовые силиконовые капсулы, соединённые с манометрическим устройством, оснащённым дисплеем с цифровой индикацией. Данные регистрируются в килопаскалях. Отношение силовой активности мышц, определяющих вертикальные экскурсии языка (ВМ), к силовой составляющей мышц-протракторов (МП) расцени-

Таблица 1. Функциональные пробы, используемые при проведении лингводинамометрии

Функциональная проба	Описание пробы	Мышцы, активируемые при проведении пробы
№ 1	Испытуемого просят открыть рот на величину между разомкнутыми губами 2—2,5 см. Капсула IOPI размещается в переднем отделе твёрдого нёба. В боковых сегментах фиксируются силиконовые окклюзионные валики толщиной 2 мм. Испытуемый смыкает зубные ряды и осуществляет 3—4 максимальных нажатия на силиконовую капсулу кончиком языка с регистрацией данных силовой активности на экране дисплея	Верхняя продольная мышца языка; шиловязычная мышца
№ 2	Испытуемого просят открыть рот на величину между разомкнутыми губами 2—2,5 см. Капсула IOPI размещается в переднем отделе твёрдого нёба. Испытуемый осуществляет 3—4 максимальных нажатия на силиконовую капсулу кончиком языка с регистрацией данных силовой активности на экране дисплея	Верхняя продольная мышца языка; шиловязычная мышца
№ 3	Проводится определение статической выносливости мышц языка. При разомкнутых зубных рядах пациента просят фиксировать кончиком и спинкой языка силиконовую капсулу в переднем отделе нёба. Результат определяется по времени удержания фиксированной позы, в секундах	Верхняя продольная мышца языка; шиловязычная мышца; подбородочно-язычная мышца
№ 4	Силиконовая капсула размещается на акриловой платформе, находящейся в 1 см перед уровнем смыкания губ. Пациента просят выполнить 3—4 толчкообразных упора языком в капсулу. Полученное максимальное значение силовой активности регистрируется на дисплее	Подбородочно-язычная мышца; нижняя продольная мышца языка

тывают по формуле:  $VM/MP \cdot 100$ ; они характеризуются индексом силы мышц языка (ИСМ).

Определение силовых характеристик языка осуществляли до начала лечения ( $t_0$ ), через 1 мес после инициирования терапии ( $t_1$ ) и через 3 мес после начала реабилитационных мероприятий ( $t_2$ ). Проводили мониторинг силовых параметров мышц языка на 1-м этапе лечения зубочелюстных деформаций, сочетающихся с функциональными лингводинамическими нарушениями.

Полученные в результате исследований показатели обрабатывали с помощью программы Statistica (Version 6.0) и Microsoft Excel 2010. Для сопоставления с  $c \geq 3$  в группах  $n$  с ранжированием по индивидуальным значениям измерений применяли непараметрический критерий Фридмана. Достоверность различий оценивали по методу Манна—Уитни. Различия полученных данных считали достоверными при уровне значимости  $<0,05$ .

## Результаты

В табл. 2 и 3 представлены абсолютные значения параметров силовой активности и выносливости мышц языка, полученные при выполнении функциональных проб до начала терапии ( $t_0$ ) и в процессе ее проведения ( $t_1$  и  $t_2$ ), а также приведены отличия между подгруппами пациентов, выявленные при регистрации изучаемых параметров во временных интервалах  $t_0-t_1$ ,  $t_0-t_2$ ,  $t_1-t_2$ .

В основной группе на момент обследования  $t_0$  выявлено достоверное снижение силовой активности мышц языка, определяющей его вертикальные экскурсии. При сомкнутых зубных рядах параметры силы были уменьшены на 27,3%, при открытом рте — на 59,16% в сравнении с результатами контрольной группы. Показатели силы мышц-протракторов языка у детей основной группы до начала лечения были на 16,3% выше по сравнению с аналогичными параметрами контрольной группы. Кроме того, существенно отличались

Таблица 2. Абсолютные значения параметров силовой активности и выносливости мышц языка

Функциональные пробы	Рабочая группа (n = 41)						Контрольная группа (n = 19)
	1-я подгруппа (n = 21)			2-я подгруппа (n = 20)			
	t0	t1	t2	t0	t1	t2	
№ 1, kPa	26,09 ± 3,08	29,76 ± 2,87	29,90 ± 2,63	26,15 ± 2,33	31,25 ± 1,78	31,15 ± 1,52	35,89 ± 2,39
№ 2, kPa	13,14 ± 1,52	14,90 ± 1,01	15,47 ± 1,05	12,55 ± 1,43	20,00 ± 1,97	19,85 ± 1,62	22,21 ± 2,14
№ 3, с	4,66 ± 0,77	5,28 ± 0,98	5,76 ± 1,01	4,25 ± 0,83	7,50 ± 0,87	8,05 ± 0,92	8,10 ± 1,29
№ 4, kPa	18,61 ± 2,25	18,09 ± 2,35	17,57 ± 2,17	17,55 ± 2,27	14,05 ± 1,56	14 ± 1,41	16,00 ± 2,05

Таблица 3. Различия между подгруппами пациентов, выявленные при регистрации изучаемых параметров во временных интервалах  $t_0-t_1$ ,  $t_0-t_2$ ,  $t_1-t_2$  (оценка по критерию Вилкоксона)

Проба	Подгруппа	Me ( $t_0$ )	Me ( $t_1$ )	Me ( $t_2$ )	$p(t_0-t_1)$	$p(t_0-t_2)$	$p(t_1-t_2)$
№ 1	1	26	30	30	0,000120*	0,000196*	0,550935
	2	26	31	31	0,000089*	0,000089*	0,795987
№ 2	1	13	15	15	0,000196*	0,000581*	0,135923
	2	13	21	20	0,000089*	0,000089*	0,506746
№ 3	1	5	5	6	0,005772	0,001592*	0,041328
	2	4	7,5	8	0,000089*	0,000089*	0,015654
№ 4	1	18	18	17	0,022895*	0,002098*	0,035158
	2	16,5	14	14	0,000132*	0,000089*	0,824098
ИСМ	1	141	167	171	0,000089*	0,00006*	0,042021
	2	150	220,5	221	0,000089*	0,000089*	0,903908

Примечание. Статистически значимые различия на высоком уровне статистической значимости ( $p < 0,001$ ).

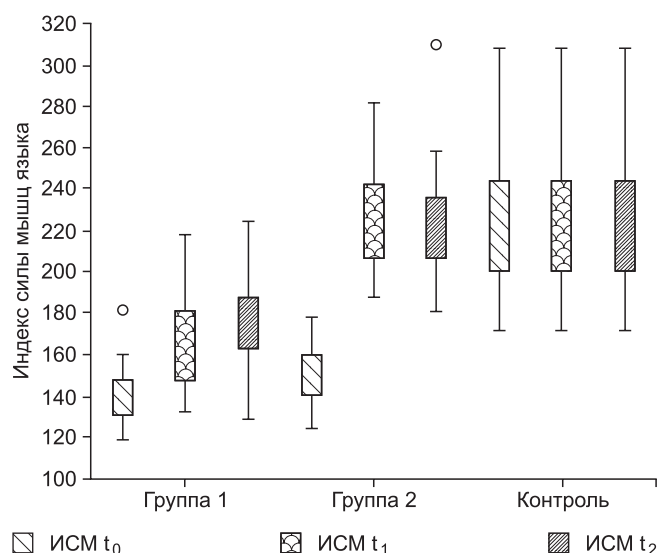


Рис. 4. Динамика изменения величины индекса ИСМ на момент проведения лингводинамометрии  $t_0$ ,  $t_1$  и  $t_2$ .

величины индекса, характеризующего отношение силовой активности мышц, определяющих вертикальные экскурсии языка и мышц-протракторов. В основной группе индекс ИСМ составил 1,4, в контрольной — 2,24. Динамика изменения величины индекса ИСМ на момент регистрации  $t_1$  и  $t_2$  представлена на графике (рис. 4).

При сравнении результатов пробы № 3, характеризующей выносливость язычных мышц, определено двукратное снижение этого показателя в основной группе на момент регистрации  $t_0$ .

В ходе анализа результатов начального этапа активной терапии ( $t_1$ ) продемонстрировано увеличение регистрируемых параметров при проведении пробы № 1: в 1-й подгруппе — на 14%, во 2-й — на 19,5% исходных данных ( $t_0$ ). При выполнении пробы № 2 возрастание силовой активности язычных мышц составило в 1-й подгруппе — 13,4%, во 2-й — 59,4%. Обработка данных пробы № 4 показала отсутствие изменений силовых параметров в 1-й подгруппе и снижение активности мышц-протракторов на 20% исходных значений ( $t_0$ ) во 2-й подгруппе. Показатель выносливости в 1-й подгруппе изменился незначительно (+13,3%), тогда как во 2-й подгруппе величина его возрастания составила 56,7%.

В процессе изучения параметров проб №№ 1, 2 и 4, полученных на момент регистрации  $t_2$ , достоверных различий с результатами  $t_1$  зафиксировано не было. Показатель выносливости нейромышечного комплекса языка в 1-й подгруппе суммарно увеличился на 23,6% в сравнении с данными  $t_0$ , не достигнув, однако величины нижних значений, полученных в контрольной группе.

### Обсуждение

Полученные в процессе исследований результаты позволяют утверждать, что у пациентов с анкилоглоссией I и II степени определяется снижение функциональных силовых параметров мышц языка, отвечающих за его вертикальные экскурсии. Существенные различия в силе воздействия на нёбный свод выявлены при разомкнутых зубных рядах в сравнении с результатами аналогичной пробы контрольной группы. Эти данные согласуются с результатами, полученными Тессо и соавт. Исследователи отмечают снижение функциональной активности язычных мышц у пациентов с анкилоглоссией в возрастной группе от 6 до 9 лет [8]. Авторы

указывают на наличие взаимосвязи между электромиографическими характеристиками жевательной мускулатуры и степенью ограничения подвижности языка.

Ведущая роль уздечки языка в формировании его силовой модели может быть постулирована на основании исследований Lambrechts и соавт., которые не выявили достоверных различий в прессорных характеристиках языка по таким критериям, как соотношение зубных рядов и наличие парафункций зубочелюстной системы в виде вредных привычек [14].

У пациентов с анкилоглоссией установлено снижение выносливости нейромышечного комплекса языка по сравнению с детьми, не имеющими указанной аномалии развития. Уменьшение показателей по этому параметру, возможно, объясняется морфологическими особенностями строения челюстного комплекса (окклюзионными аномалиями), а также гипофункцией мышц, определяющих вертикальные экскурсии языка [11].

В группе детей, имеющих укороченную уздечку языка до начала терапии, выявлено достоверное снижение величины индекса ИСМ в сравнении с результатами контрольной группы. Изменение величины этого индекса указывает на наличие парафункциональной модели глотания (инфантильного типа) и доминировании горизонтальных экскурсий языка при реализации этой функции, что согласуется с выводами Fujiki и соавт., указывающими на изменённый, патоморфный тип глотания у всех обследованных пациентов до оперативного вмешательства [10].

Пластика укороченной уздечки языка в сочетании с ортодонтической терапией и миогимнастикой определила существенные изменения в силовых параметрах и показателях выносливости язычных мышц. В обеих подгруппах основной группы было отмечено повышение силовой активности языка при осуществлении вертикальных экскурсий, однако во 2-й подгруппе динамика изменений происходила быстрее, чем в 1-й. Полученные результаты свидетельствовали о том, что ежедневные упражнения, входящие в комплекс миофункциональной программы, способствуют эффективному укреплению и нормализации функционального статуса язычной мускулатуры.

Необходимость проведения миогимнастики после френулотомии с позиции нейрофизиологии может быть обоснована отсутствием мышечной памяти у данной функциональной подсистемы. Требуется длительное время для формирования новой программы цепных двигательных актов язычной мускулатуры, реализуемой через механизмы направляющей и результативной афферентации.

Интеграция в процесс терапии игровых технологий с компонентами соперничества способствует исчезновению факторов страха и стресса на 1-м этапе лечения, вносит эффект новизны в рутинные, стереотипно повторяющиеся процедуры, способствует повышению мотивации детей к продолжению терапии, минимизируя риск её прерывания. Следовательно, привлечение в процесс миотерапии функционального челюстно-лицевого манипулятора [15] может способствовать более активному формированию новой модели нейромышечных связей, определяющих статическое и динамическое позиционирование языка. Пусковым эффектором в этом случае служит зрительный, визуальный и тактильный контакт ребенка с манипулятором, а также зрительный контакт с устройством ЮРІ. Иницированное выполнением функциональной терапии (миогимнастики) развитие моторной программы физиологических актов глотания, сосания и артикуляции происходит параллельно с формированием акцептора результата действия — комплексной системы прогнозирования эффективности данной функциональной модели [16]. Чем сильнее мотивационное возбуждение ребенка, тем быстрее и активнее будет формироваться эта нейрофизиологическая программа и тем стабильнее в дальнейшем будет её состояние.

Существенные изменения в величине индекса ИСМ, определённые в подгруппе, где комплексная терапия предусматривала использования игровых компонентов и элементов соперничества, вероятно, могут указывать как на перестройку силовых параметров языка, так и на стабильную трансформацию нейро-функциональной модели, что, однако, требует дальнейшего подтверждения.

## Выводы

1. У пациентов с анкилоглоссией наблюдается снижение силовой активности и выносливости язычных мышц, ответственных за реализацию вертикальных экскурсий.

2. Проведение френулотомии в сочетании с последующей ортодонтической терапией и миогимнастикой ведёт к повышению силовых параметров мышц языка, достигающих контрольных значений в течение 1—2 мес.

3. Использование технологии, повышающей мотивацию пациентов к комплексной терапии, определяет усиление выносливости нейромышечного аппарата языка, а также активную перестройку модели функционирования язычных мышц.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## ЛИТЕРАТУРА

- Srinivasan B., Chitharanjan A.B. Skeletal and dental characteristics in subjects with ankyloglossia. *Prog. Orthod.* 2013; 7: 14—44.
- Аболмасов Н.Г., Разумовский Л.А. Давление языка и мышц окололотовой области в норме и при сагиттальных аномалиях прикуса. *Стоматология.* 1981; 60(3): 41—3.
- Хорошилкина Ф.Я., Персин Л.С., Окушко-Калашникова В.П. Ортодонтия. *Профилактика и лечение функциональных, морфологических и эстетических нарушений в зубочелюстно-лицевой области.* Книга 4. М.; 2005.
- Хорошилкина Ф.Я., Френкель Р., Демнер Л.М., Фальк Ф, Малыгин Ю.М., Френкель К. *Диагностика и функциональное лечение зубочелюстно-лицевых аномалий.* М.: Медицина; 1987.
- Ha J. et al. Analysis of speech and tongue motion in normal and post-glossectomy speaker using cine MRI. *J. Appl. Oral Sci.* 2016; 24(5): 472—80.
- Dodd B., Bradford A. A comparison of three therapy methods for children with different types of developmental phonological disorder. *Int J. Lang Commun. Disord.* 2000; 35(2): 189—90.
- Tecco S. et al. Frenulectomy of the tongue and the influence of rehabilitation exercises on the sEMG activity of masticatory muscles. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2015; 25(4): 619—28.
- Kato Y., Kuroda T., Togawa T. Perioral force measurement by a radiotelemetry device. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1989; 95(5): 410—4.
- Potter N.L., Short R. Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia.* 2009; 24(5): 391—7.
- Fujiki T., Inoue M., Miyawaki S., Nagasaki T., Tanimoto K., Takano-Yamamoto T. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2004; 125(2): 160—7.
- Fujiki T., Deguchi T., Nagasaki T., Tanimoto K., Yamashiro T., Takano-Yamamoto T. Deglutitive tongue movement after correction of mandibular protrusion. *Angle Orthod.* 2013; 83(4): 591—6.
- Kotlow L.A. Ankyloglossia (tongue-tie): a diagnostic and treatment quandary. *Quintessence Int.* 1999; 30(4): 259—62
- Функциональный челюстно-лицевой манипулятор: пат. 11164669

- Рос. Федерация МПК А63В23/03 (2006.01) Р.В. Лесников, М.Э. Коваленко; заявитель и патентообладатель Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU). — №2016109957/12, 18.03.2016; заявл. 18.03.16; опубл. 10.09.16.
- Lambrechts H., De Baets E., Fieuws S., Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur. J. Orthod.* 2010; 32(4): 466—71.
  - Лесников Р.В., Коваленко М.Э. Пути повышения мотивации к ортодонтическому лечению детей, использующих съёмные функциональные аппараты. *Ортодонтия.* 2016; 2(74): 59.
  - Медведева М.А., Смирнова В.М., ред. *Физиология и психофизиология. Учебник для клинических психологов.* М.: МИА; 2013.

## REFERENCES

- Srinivasan B., Chitharanjan A.B. Skeletal and dental characteristics in subjects with ankyloglossia. *Prog. Orthod.* 2013; 7: 14—44.
- Abolmasov N.G., Razumovskiy L.A. Pressure of the tongue and muscles of okolorotova region in normal and sagittal malocclusions. *Stomatologiya.* 1981; 60(3): 41—3. (in Russian)
- Khoroshilkina F.Ya., Persin L.S., Okushko-Kalashnikova V.P. *Orthodontics. Prevention and treatment of functional, morphological and aesthetic disorders in dentoalveolar-facial area.* [Ortodontiya. Profilaktika i lechenie funktsional'nykh, morfologicheskikh i esteticheskikh narusheniy v zubocheljustno-litsevoy oblasti]. Book 4. Moscow; 2005. (in Russian)
- Khoroshilkina F.Ya., Frenkel R., Demner L.M., Falk F., Malygin S.M., Frenkel K. *Diagnosis and functional treatment of dentoalveolar and facial anomalies.* [Diagnostika i funktsional'noe lechenie zubocheljustno-litsevykh anomalii]. Moscow: Meditsina; 1987. (in Russian)
- Ha J. et al. Analysis of speech and tongue motion in normal and post-glossectomy speaker using cine MRI. *J. Appl. Oral Sci.* 2016; 24(5): 472—80.
- Dodd B., Bradford A. A comparison of three therapy methods for children with different types of developmental phonological disorder. *Int J. Lang Commun. Disord.* 2000; 35(2): 189—90.
- Tecco S. et al. Frenulectomy of the tongue and the influence of rehabilitation exercises on the sEMG activity of masticatory muscles. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2015; 25(4): 619—28.
- Kato Y., Kuroda T., Togawa T. Perioral force measurement by a radiotelemetry device. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1989; 95(5): 410—4.
- Potter N.L., Short R. Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia.* 2009; 24(5): 391—7.
- Fujiki T., Inoue M., Miyawaki S., Nagasaki T., Tanimoto K., Takano-Yamamoto T. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2004; 125(2): 160—7.
- Fujiki T., Deguchi T., Nagasaki T., Tanimoto K., Yamashiro T., Takano-Yamamoto T. Deglutitive tongue movement after correction of mandibular protrusion. *Angle Orthod.* 2013; 83(4): 591—6.
- Kotlow L.A. Ankyloglossia (tongue-tie): a diagnostic and treatment quandary. *Quintessence Int.* 1999; 30(4): 259—62
- Lesnikov R.V., Kovalenko M.E. Functional oral and maxillofacial manipulator: Pat. 11164669 ROS. Federation IPC A63B23/03 (2006.01); applicant and patentee of the State educational institution of higher professional education «Voronezh state medical University. N.N. Burdenko» Ministry of health Russian Federation (RU). No 2016109957/12, 18.03.2016; Appl. 18.03.16; publ. 10.09.16. (in Russian)
- Lambrechts H., De Baets E., Fieuws S., Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur. J. Orthod.* 2010; 32(4): 466—71.
- Lesnikov R.V., Kovalenko M.E. The ways of improvement of motivation for orthodontic treatment of children, using removable functional appliances. *Ortodontiya.* 2016; 2(74): 59. (in Russian)
- Medvedeva M.A., Smirnova V.M. Ed.: *Physiology and psychophysiology. Textbook for clinical psychologists.* Moscow: MIA; 2013. (in Russian)

Поступила 02.08.17

Принята в печать 20.09.17