

Мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры

И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко, А.В. Гавриш, Ю.А. Ипполитов

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Для решения проблемы выявления лиц с подозрением на нарушение работы жевательной мускулатуры и увеличения эффективности выполнения миогимнастических упражнений нами было разработано и запатентовано мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры.

Цель. Оценка положительного эффекта от применения мобильного приложения для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры в клинической практике врача-ортодонта.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 74 пациента Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет, обратившихся для профилактического осмотра. Определение тонуса собственно жевательных мышц проводилось при помощи прибора «Миотон-3С».

Результаты. Авторская методика самообследования не дает систематического завышения или занижения показателей ($p = 0,083$) по сравнению со стандартной методикой миотонометрии, что свидетельствует о ее достоверности и возможности применения для предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. При анализе тонуса собственно жевательных мышц через 1 месяц было установлено статистически значимое ($p = 0,034$) уменьшение количества пациентов с нарушением тонуса среди пользователей мобильного приложения по сравнению с пациентами, не использующими его.

Заключение. Разработанное мобильное приложение эффективно для проведения предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. Мобильное приложение способствует повышению эффективности и осознанности выполнения миогимнастических упражнений.

Ключевые слова: мобильное приложение, предварительная диагностика, миогимнастика, миотонометрия.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Гавриш АВ, Ипполитов ЮА. Мобильное приложение для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):122-127. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-122-127.

Mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional condition

I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko, A.V. Gavrish, Yu.A. Ippolitov

Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. We have developed and patented a mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional state to solve the problems of detecting people with suspected dysfunction of the jaw muscles and increase the efficiency of muscle exercises.

Purpose. To evaluate the positive effect of the mobile application to control and normalize the mastication muscle functional state in the clinical orthodontic practice.

Material and methods. The study included 74 patients of Children Clinical Dental Clinic No. 2 of Voronezh, aged 6 to 12 years, who presented for a dental check-up. The masseter muscle tone was determined using the Mioton-3S device.

Results. The authors' method of self-examination does not give a systematic overestimation or underestimation of parameters ($p = 0.083$) compared to the standard myotonometry, which evidences its reliability and the possibility to use for preliminary examination and detection of people with suspected abnormal muscle tone. The analysis of the masseter muscles' tone one month later revealed a statistically significant ($p = 0.034$) decrease in the number of patients with tone disorder among the mobile application users compared to the patients who did not use the application.

Conclusion. The developed mobile application is efficient for preliminary assessment and detection of people with suspected abnormal muscle tone. Mobile application helps increase efficiency and awareness of muscle exercises.

Key words: mobile application, preliminary diagnosis, muscle exercises, myotonometry.

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA. Mobile application for monitoring and normalizing the mastication muscle functional condition. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):122-127 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-122-127.

ВВЕДЕНИЕ

Качественное ортодонтическое лечение представляет собой не только исправление морфологических нарушений челюстно-лицевой области, но и приведение к норме всех элементов жевательного аппарата для достижения устойчивого результата и отсутствия дальнейшего рецидива [1-3].

Нарушение функционирования жевательной мускулатуры является наиболее часто встречающейся, своевременно не выявленной проблемой, которая приводит к серьезным последствиям. Особенно важно ее обнаружение в период временного и сменного прикуса, когда функциональные нарушения очевидно не повлияли на развитие нарушения прикуса ребенка, и вовремя начатая коррекция позволит избежать проблем в будущем [4,5].

Для выявления лиц с подозрением на нарушение работы жевательной мускулатуры необходимо внедрение в доступное использование методики предварительной диагностики, однако известные на настоящий момент инструментальные методики являются дорогостоящими и недоступными для широких слоев населения. Предварительная диагностика не позволяет поставить диагноз, однако помогает обнаружить лиц с подозрением на определенное нарушение и рекомендовать им обратиться за консультацией к специалисту. Кроме того, для достижения устойчивого результата лечения за более короткий срок необходимо сочетать аппаратное лечение с миогимнастикой [6]. При обучении пациента навыкам лечебной миогимнастики необходимо обеспечить наглядность и доступность информации, систематичность выполнения упражнений, постепенность в повышении нагрузки [7]. Однако современные методы наглядности выполнения миогимнастических упражнений, которые представлены в некоторых стоматологических клиниках брошюрами, а в большинстве случаев ограничены единоразовой демонстрацией врачом, являются недостаточными.

Для решения данных проблем нами было разработано и запатентовано мобильное приложение для контроля и поддержки состояния мышц челюстно-лицевой области.

Цель исследования – оценка положительного эффекта от применения мобильного приложения для контроля и нормализации функционального состояния жевательной мускулатуры в клинической практике врача-ортодонта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 74 пациента Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет, обратившихся для профилактического осмотра. Им было предложено при помощи родителей установить разработанное мобильное приложение и пройти самодиагностику, а затем, согласно рекомендациям врача-ортодонта, выполнять миогимнастические упражнения при помощи мобильного приложения на протяжении месяца. У родителей всех пациентов было получено информированное согласие на участие детей в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и обработку персональных данных. Программа исследований была одобрена этическим комитетом ВГМУ им. Н. Н. Бурденко (протокол №2 от 30 октября 2018 г, заседание состоялось по адресу г. Воронеж, ул. Студенческая, 10).

Разработанное нами мобильное приложение предназначено для предварительной самодиагностики нарушения функционального состояния жевательной мускулатуры и определения необходимости обращения за консультацией к специалисту, обучения пользователя выполнять миогимнастические упражнения с целью профилактики дальнейших расстройств (рис. 1).

На подготовительном этапе пациенты и их родители были ознакомлены с целью и детальным описанием процедуры исследования. Для обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц применялась аппаратная методика при помощи прибора «Миотон-3С» (рис. 2) в состоянии физиологического покоя нижней челюсти и методика самообследования в мобильном приложении [8-10].

Статистическая обработка проводилась с применением статистических программ SPSS Statistics 21 и StatTech 2.1.0. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка и критерия Колмогорова – Смирнова. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение бинарных показателей, характеризующих две связанные совокупности, выполнялось с помощью те-



Рис. 1. Мобильное приложение «Система контроля и поддержки состояния челюстно-лицевой области»

Fig. 1. Mobile application „System for monitoring and maintaining the maxillofacial area condition”



Рис. 2. Миотонометрия собственно жевательной мышцы при помощи аппарата «Миотон-3С»

Fig. 2. Masseter muscle myotonometry using Mioton-3S device

ста Макнемара. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведен сравнительный анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи стандартной методики миотонометрии (МТМ) и авторской методики самообследования до начала лечения (табл. 1).

Проведенный анализ показал, что между показателями дисбаланса мышечного тонуса, выявленного двумя методиками, не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,083$): у 75,7% детей выявлен дисбаланс мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи МТМ и у 79,7% детей – при помощи методики самообследования.

Далее всем пациентам с дисбалансом мышечного тонуса собственно жевательных мышц, диагностированного при помощи МТМ, было рекомендовано ортодонтическое лечение капповым аппаратом в сочетании с ежедневной миогимнастикой собственно жевательных мышц. Согласно стандартной схеме

лечения, первый раз миогимнастическое упражнение демонстрировалось врачом и выполнялось под его контролем один раз в неделю в клинике, остальные дни – ежедневно дома под контролем родителей [1, 11]. Для доказательства эффективности применения авторского мобильного приложения 28 пациентам рекомендовалось выполнение домашних упражнений с его помощью, другие 28 детей не использовали мобильное приложение. Через месяц всем пациентам было проведено МТМ-обследование и рассчитано наличие дисбаланса тонуса собственно жевательных мышц.

Был проведен сравнительный анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц у пациентов, использующих и не использующих мобильное приложение, до и после 1 месяца лечения (табл. 2).

Анализ показал, что в группах пациентов, не использовавших и использовавших мобильное приложение через 1 месяц лечения, нами было выявлено статистически значимое снижение доли пациентов с мышечным дистонусом в обеих группах: на 86,2% среди пользователей мобильного приложения и на 59,6% среди пациентов, не использовавших программную разработку.

Таблица 1. Анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц при помощи методик миотонометрии и самообследования

Table 1. Analysis of abnormal masseter muscle tone detection by myotonometry and self-examination

Показатели Indicators	Этапы наблюдения / Observation stages				P p-value
	Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter, миотонометрия Abnormal masseter muscle tone, myotonometry		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter, самообследование Abnormal masseter muscle tone, self-examination		
	Абс. / Abs.	%	Абс. / Abs.	%	
	Нормальный тонус / Normal tone	18	24.3	15	
Дистонус / Abnormal tone	56	75.7	59	79.7	0.083

Таблица 2. Анализ обнаружения дисбаланса мышечного тонуса собственно жевательных мышц у пациентов, использующих и не использующих мобильное приложение, до и после 1 месяца лечения**Table 2.** Analysis of abnormal masseter muscle tone detection in patients who use and don't use the mobile app at the baseline and after one month of treatment

Пользование мобильным приложением Mobile Application Use	Показатели Parameters	Этапы наблюдения / Observation stages				P p-value
		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter до лечения Abnormal masseter muscle tone at the baseline		Дисбаланс мышечного тонуса M. masseter через 1 месяц Abnormal masseter muscle tone after one month		
		Абс. / Abs.	%	Абс. / Abs.	%	
Использовали Used	Дистонус Abnormal tone	5	100.0	4	13,8	< 0,001*
	Нормальный тонус Normal tone	0	0.0	25	86,2	
Не использовали Didn't used	Дистонус Abnormal tone	27	100.0	11	40,7	< 0,001*
	Нормальный тонус Normal tone	0	0.0	16	59,3	
P / p-value		–		0.034*		–

* $p < 0,05$ – различия показателей статистически значимы / * $p < 0.05$ – statistically significant differences between parameters

ОБСУЖДЕНИЕ

Между показателями дисбаланса мышечного тонуса, выявленного при помощи МТМ и авторской методики самообследования, не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,083$). Таким образом, авторская методика не дает систематического завышения или занижения показателей по сравнению со стандартной методикой миоэлектромиографии, что свидетельствует о ее достоверности и возможности применения для предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса для их дальнейшего обращения за консультацией к специалисту.

При анализе доли пациентов с дистонусом спустя 1 месяц после начала ортодонтического лечения в сочетании с миогимнастикой было установлено статистически значимое ($p = 0,034$) уменьшение количества пациентов с дистонусом среди пользователей мобильного приложения по сравнению с пациентами, не использующими его. Полученные данные свидетельствуют о повышении эффективности выполнения миогимнастических упражнений при помощи разработанного мобильного приложения.

Полученные нами данные согласуются с исследованием Коваль Ю. Н. с соавторами, которые изучили

280 детей в возрасте от 6 до 15 лет с деформацией зубных рядов и ротовым дыханием и доказали повышение эффективности ортодонтической коррекции в сочетании с миогимнастикой [12]. В современной литературе описывается необходимость сочетания ортодонтической коррекции с миогимнастикой для достижения стабильных результатов лечения [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанное мобильное приложение эффективно для проведения предварительного обследования и обнаружения лиц с подозрением на дисбаланс мышечного тонуса. Использование программы способствовало нормализации мышечного равновесия, увеличению эффективности выполнения упражнений, повышению мотивации к ортодонтическому лечению у детей, уменьшению числа случаев прерывания или отказа от ортодонтического лечения.

Разработка мобильного приложения выполнялась в рамках предоставления гранта на выполнение научно-исследовательских работ программой «УМНИК» при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Худорошков ЮГ, Карагозян ЯС. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с постоянным прикусом в норме и с нарушениями окклюзии. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;4:146–151.
doi:10.17513/spno.25013

2. Митин НЕ, Васильева ТА, Гришин МИ. Современные методы оценки жевательной эффективности на этапах ортопедического лечения. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2015;(4):2–12.
doi:10.12737/16164

3. Aldosari MA, Alqasir AM, Alqahtani ND, Almosa NA, Almoammar KA, Albarakati SF. Evaluation of the airway space changes after extraction of four second premolars and orthodontic space closure in adult female patients with bimaxillary protrusion – A retrospective study. *Saudi Dent J.* 2020;32(3):142-147.

doi: 10.1016/j.sdentj.2019.11.004

4. Олесова ВН, Мартынов ДВ, Олесов ЕЕ, Екушева ЕВ, Саламов МЯ, Морозов ДИ. Электромиография мышц челюстно-лицевой области и результаты психологического обследования у работников с опасными условиями труда. *Проблемы стоматологии.* 2020;16(4):167-72.

doi:10.18481/2077-7566-20-16-4-167-172

5. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2335-2351.

doi:10.1007/s00784-021-04356-y

6. Попова НВ, Арсенина ОИ, Махортова ПИ, Гайрбекова ЛА, Попова АВ. Оценка положения языка у пациентов с сужением верхней челюсти до и после ее расширения. *Стоматология.* 2020;99(3):60-70.

doi:10.17116/stomat20209903160

7. Персин ЛС, Шаров МН. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункции зубочелюстной системы: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2013. 360 с. Режим доступа:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>

8. Токарев ИВ, Кипкаева ЛВ, Мохамад ЭШМ. Анализ состояния жевательных и височных мышц у детей с миофункциональными нарушениями в возрасте 7-8 лет и оценка эффективности их ортодон-

тической коррекции. *Стоматологический журнал.* 2015;14(3):204-207. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42459712>

9. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ, Моисеев ЛО, авторы; Косолапова ИВ патентообладатель. Система контроля и поддержки состояния мышц челюстно-лицевой области. Свидетельство RU2020613714. Рос. Федерация. Оpubл. 23.03.2020. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42709900>

10. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ. Функциональное взаимодействие жевательной мускулатуры у детей с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина.* 2021;25(2):136-46.

doi:10.22363/2313-0245-2021-25-2

11. Митин НЕ, Васильева ТА, Трухачева МА, Мордасова ИЮ, Кондракова ОВ. Миогимнастика при бруксизме. *Наука молодых.* 2018;6(4):612-21.

doi: 10.23888/hmj201864612-621

12. Коваль ЮН, Новикова ЖА, Тарасенко ИИ. Ротовой тип дыхания и его влияние на морфофункциональные изменения зубочелюстно-лицевой области у детей с патологией глоточной миндалины. *Colloquium-journal.* 2021;97(10):11-15.

doi:10.24412/2520-6990-2021-1097-11-15

13. Меррабян ОА, Конькова АМ. Особенности лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в различные возрастные периоды (обзор литературы). *Acta Medica Eurasica.* 2018;(4):19-29. Режим доступа:

<http://acta-medica-eurasica.ru/single/2018/4/3/>

REFERENCES

1. Khudoroshkov YG, Karagozian YS. Valuation of functional condition of masticatory muscles of patients with malocclusion combined with tmj dysfunction. *Modern problems of science and education.* 2016;(4):86-86 (In Russ.).

doi:10.17513/spno.25013

2. Mitin NE, Vasilieva TA, Grishin MI. Modern assessment methods of the effectiveness of chewing phases in orthopedic treatment (literature review). *Journal of New Medical Technologies, eEdition.* 2015;(4):2-12 (In Russ.).

doi:10.12737/16164

3. Aldosari MA, Alqasir AM, Alqahtani ND, Almosa NA, Almoammar KA, Albarakati SF. Evaluation of the airway space changes after extraction of four second premolars and orthodontic space closure in adult female patients with bimaxillary protrusion – A retrospective study. *Saudi Dent J.* 2020;32(3):142-147.

doi: 10.1016/j.sdentj.2019.11.004

4. Olesova VN, Martynov DV, Olesov EE, Ekusheva EV, Salamov MYA, Morozov DI. Electromyography of maxillofacial muscles and results of psychological examina-

tion in workers with hazardous working conditions. *Actual problems in dentistry.* 2021.;16(4):167-72 (In Russ.).

doi:10.18481/2077-7566-20-16-4-167-172

5. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2335-2351.

doi:10.1007/s00784-021-04356-y

6. Popova NV, Arsenina OI, Makhortova PI, Gayrbekova LA, Popova AV. Tongue position assessment in patients before and after maxilla expansion. *Stomatologiya.* 2020;99(3):60-70 (In Russ.).

doi:10.17116/stomat20209903160

7. Persin LS, SHarov MN. Dentistry. Neurotomatology. Dysfunctions of the denture system: text. Manual. Moscow: GEOTAR-Media. 2013. 360 p. (In Russ.). Available from:

<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>

8. Tokarevich IV, Kipkaeva LV, Mohamad ESHM. The analysis of the state of masseter and temporalis muscles with myofunctional disorders in children 7-8 years old and the evaluation of the effectiveness of orth-

odontic correction methods. *Stomatologičeskij žurnal*. 2015;14(3):204-207 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=424597129>

9. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME, Lesnikov RV, Moiseev LO, inventors; Kosolapova IV, assignee. Sistema kontrolya i podderzhki sostoyaniya myshch chelyustno-licevoj oblasti. Russian Federation patent RU2020613714. 2020 March 23 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42709900>

10. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME, Lesnikov RV. unctinal interaction of chewing muscles in children with dentoalveolar system anomalies. *RUDN Journal of Medicine*. 2021;25(2):136-46 (In Russ.)

doi:10.22363/2313-0245-2021-25-2

11. Mitin NE, Vasilyeva TA, Trukhacheva MA, Morda-

sova IJu, Kondrakova OV. Myogymnastics for bruxism. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(4):612-621 (In Russ.).

doi:10.23888/hmj201864612-621

12. Koval YuN, Novikova ZO, Tarasenko IY. Oral type of breathing and its effect on the morphofunctional changes in the dento-facial region in children with a pharyngeal tonsil pathology. *Colloquium-journal*. 2021;97(10):11-15. (In Russ.).

doi:10.24412/2520-6990-2021-1097-11-15

13. Megrabyan OA, Kon'kova AM. Features of treating patients with dental arch distal occlusion in different age-dependent periods (review of literature). *Acta Medica Eurasica*. 2018;(4):19-29 (In Russ.). Available from:

<http://acta-medica-eurasica.ru/single/2018/4/3/>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косолапова Ирина Владимировна, ассистент кафедры нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Дорохов Евгений Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Коваленко Михаил Эдуардович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного

медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Гавриш Артем Вадимович, аспирант кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация.

Для переписки: artemgawrish@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-5697>

Ипполитов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, MD, Assistant Professor, Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Evgeniy V. Dorokhov, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Mikhail E. Kovalenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Artyom V. Gavrish, DMD, PhD student, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh

State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: artemgawrish@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-5697>

Yury A. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 19.01.2022

Поступила после рецензирования / Revised 13.04.2022

Принята к публикации / Accepted 15.04.2022