

**Е. Н. Ярыгина<sup>1</sup>, А. В. Александров<sup>1</sup>, Ю. А. Македонова<sup>1,2</sup>✉,  
А. И. Бондарчук<sup>1</sup>, С. А. Калашникова<sup>1,2</sup>, М. М. М. Амин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

✉ [mihai-m@yandex.ru](mailto:mihai-m@yandex.ru)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ

**Аннотация.** Процент пациентов, у которых миофасциальный болевой синдром выявлен случайным образом, увеличивается в геометрической прогрессии. В данной работе проведено комплексное стоматологическое обследование 59 пациентов в возрасте 22–25 лет. Клинический осмотр включал в себя пальпацию жевательной мускулатуры, болевой потенциал оценивался по 3-балльной шкале, степень открывания полости рта. Функциональное состояние жевательной мускулатуры обследовано с помощью электромиографического метода. В результате обследование у 29 человек диагностирован миофасциальный болевой синдром. С помощью электромиографического обследования определены нормированные параметры: средняя и максимальная амплитуды собственно жевательной и височной мышцы. Данные значения позволят врачам-стоматологам проводить дифференциальную диагностику, грамотно верифицировать диагноз и составлять правильный протокол лечения данной категории пациентов.

**Ключевые слова:** миофасциальный болевой синдром, электромиография, височная мышца, жевательная мышца, гипертонус жевательной мускулатуры

**E. N. Yarygina<sup>1</sup>, A. V. Alexandrov<sup>1</sup>, Yu. A. Makedonova<sup>1,2</sup>✉,  
A. I. Bondarchuk<sup>1</sup>, S. A. Kalashnikova<sup>1,2</sup>, M. M. M. Amin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>2</sup> Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russia

✉ [mihai-m@yandex.ru](mailto:mihai-m@yandex.ru)

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ELECTROMYOGRAPHIC EXAMINATION OF PATIENTS WITH MYOFASCIAL PAIN SYNDROME

**Abstract.** The percentage of patients whose myofascial pain syndrome is detected randomly increases exponentially. In this work, a comprehensive dental examination was performed on 59 patients aged 22–25 years. The clinical examination included palpation of the chewing muscles, the pain potential was assessed on a 3-point scale, the degree of opening of the oral cavity. The functional state of the chewing muscles was examined using the electromyographic method. As a result of the examination, 29 people were diagnosed with myofascial pain syndrome. Normalized parameters were determined using electromyographic examination: the average and maximum amplitudes of the masticatory and temporal muscles proper. These values will allow dentists to carry out differential diagnostics, correctly verify the diagnosis and draw up the correct treatment protocol for this category of patients.

**Keywords:** myofascial pain syndrome, electromyography, temporal muscle, masticatory muscle, hypertonus of the masticatory muscles

Боль является одной из самых распространенных жалоб на приеме врача-стоматолога [1]. Зачастую пациенты обращаются за стоматологической помощью при лечении кариеса и его осложнений. Однако при проведении полноцен-

ного осмотра может быть диагностирована и иная патология, например, миофасциальный болевой синдром, при котором боль является наиболее весомым компонентом спастичности жевательной мускулатуры [2]. Данная патология выявляется

случайным образом, однако, при отсутствии терапии происходит первоочередная утрата тонких произвольных движений нижней челюсти, гиперрефлексия, мышечный гипертонус [3]. Развивается порочный круг: спазм – болевой потенциал –

спазм – болевой потенциал [4]. Помимо этого, при гипертонусе жевательной мускулатуры наблюдается ишемия, вазогенный отек тканей, развитие микроциркуляторных нарушений. Порочный круг прогрессирует согласно рис. 1.



Рис. 1. Патогенез развития миофасциального болевого синдрома

Следует отметить, чем больше компонентов данного порочного круга участвует в процессе, тем менее эффективно проводимое лечение [5, 6]. Следовательно, в первую очередь необходимо проводить тщательную диагностику пациентов, выявлять первопричинный фактор развития патологии и своевременно его купировать, предотвращая тем самым развитие осложнений [7, 8].

Для правильной диагностики миофасциального болевого синдрома [9] необходимо учитывать:

- развитие первых признаков боли и ее взаимосвязь с какими-либо физическими нагрузками или переутомлением;
- характер распределения боли;
- наличие триггерных зон или триггерной точки;
- локализацию, интенсивность боли;
- развитие боли внезапно в результате явного мышечного напряжения или при хронической перегрузке мышцы;
- присутствие «симптома прыжка» – при пальпации триггерной точки у пациента отмечается «алгическая» гримаса;

- оценку эмоционального состояния пациента, наличие депрессивно-тревожного расстройства при хронизации процесса [10].

После определения клинической картины нужно провести диагностику с определением выявленных критериев. В настоящее время выделяют большие и малые критерии. При определении больших критериев важно отметить для верификации диагноза не менее пяти пунктов [11]:

- 1) жалобы на регионарную боль;
- 2) наличие тугого тяжа в мышце, выявляемого при пальпации соответствующей области;
- 3) повышенная чувствительность в области тугого тяжа;
- 4) характерный паттерн отраженной боли или чувствительных расстройств;
- 5) ограничение объема движений нижней челюсти.

Не менее одного из трех малых критериев должно быть при миофасциальном болевом синдроме [12]:

- 1) при пальпации миофасциальной триггерной точки отмечается появление боли или чувствительные нарушения;

2) непроизвольное сокращение мышцы при пальпации миофасциальной триггерной точки в соответствующей области;

3) при проведении лечебной блокады или растяжении мышцы боль уменьшается или проходит совсем.

У пациентов на стоматологическом приеме нужно собирать тщательно анамнез жизни, анамнез развития заболевания, проводить осмотр и обследование с определением вышеперечисленных критериев, так как зачастую при начальных признаках развития патологии миофасциальный болевой синдром имеет латентный характер, протекая бессимптомно, местные реакции в покое не выражены, могут быть спровоцированы только пальпаторно [13]. Постепенно порочный круг развивается, отмечается развитие клинических проявлений и, к сожалению, пациенты приходят с выраженными жалобами и уже сформировавшимся мышечным гипертонусом [14].

Одним из методов, позволяющим объективно, невазивно оценить состояние жевательной мускулатуры является электромиографическое исследование. С помощью данного метода измеряют электрическую активность мышц в покое, во время произвольных сокращений и при проведении проб. Принцип данного метода прост – электрическая активность мышц регистрируется с помощью биполярных электродов, при легком сокращении наблюдаются потенциалы, возникающие в мышечных волокнах. Амплитуда и продолжительность потенциалов пропорциональны размеру и количеству содержащихся волокон. Чем сильнее сокращается мышца, тем больше двигательных единиц участвует в сокращении. При патологи-

ческих состояниях величина, форма электромиографических потенциалов изменяются [15].

Электромиографическое обследование позволяет выявить патологических процесс, определить степень тяжести гипертонуса жевательной мускулатуры, произвести верификацию диагноза [16]. В настоящий момент в отечественной и зарубежной литературе не представлены нормированные параметры электромиографического исследования и при патологии [17–19]. Также отсутствует градация гипертонуса жевательной мускулатуры в зависимости от показателей максимальной и средней амплитуды собственно жевательной и височной мышц, что и послужило целью настоящего исследования.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести сравнительный анализ электромиографического обследования пациентов с миофасциальным болевым синдромом относительно группы здоровых людей.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

На кафедре стоматологии Института НМФО проведено обследование 59 пациентов в возрасте 22–25 лет. Проводимое исследование одобрено Локальным этическим комитетом (протокол № 14 от 19.11.2021 г.). Средний возраст составил –  $(22,9 \pm 0,2)$  лет. Было проведено клиническое и электромиографическое обследование. В дополнении к основным методам обследования были выполнены пальпация жевательной мускулатуры в соответствии с балльной градацией от 0 до 3 баллов, определение степени открывания полости рта и электромиографическое обследование с помощью аппарата Synapsys (рис. 2).



Рис. 2. Демонстрация проведения электромиографического обследования

Определяли максимальную и среднюю амплитуды височной и собственно жевательной мышцы справа и слева.

Анализ и статистическую обработку полученных результатов исследований проводили методом математической статистики с помощью персонального компьютера и программы Microsoft Excel, 2006 к программной операционной системе MS Windows XP (Microsoft Corp., США) в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики, а также статистический программный пакет Stat Soft Statistica v6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного обследования миофасциальный болевой синдром был выявлен в 49,2 % (29 человек) случаях, среди них двусторонний гипертонус жевательных мышц – у 48,3 % (14 человек), односторонний гипертонус жевательных мышц у – 51,7 % (15 человек). Боль при пальпации была разной степени выраженности: от слабой до резко болезненной – 1,3–2,9 балла. Открывание полости рта у паци-

ентов было ограничено, среднее значение составило от  $(25,9 \pm 0,2)$  мм до  $(37,3 \pm 0,1)$  мм. Норма открывания полости рта составляет 45–56 мм. Электромиографические показатели статистически значимо отличались от группы здоровых людей. Следует отметить, что за основу анализа числовых показателей гипертонуса жевательных мышц выступила проба на сжатие зубов слева и справа. Числовые показатели проб: протрузия/ретрузия, открывания рта не имели отражения клинической ситуации и не отражали нарушения проводимости нейронного импульса в исследуемых жевательных мышцах. Однако проведение данных проб целесообразно в связи с необходимостью отслеживания во время их проведения наличия аномальных/самопроизвольных нейронных импульсов. Проба «бруксизм» в 73 % случаев также не отображала наличие гипертонуса жевательных мышц, скорее всего по причине неправильного выполнения пробы пациентами, а именно исследуемые не сжимали зубы с должной силой.

В табл. представлены нормированные электромиографические показатели.

### Нормированные электромиографические показатели

№	Параметр	Височная мышца	Жевательная мышца
1	Максимальная амплитуда, мкВ	$558,47 \pm 126,11$	$111,02 \pm 20,89$
2	Средняя амплитуда, мкВ	$138,72 \pm 25,66$	$277,96 \pm 118,46$

При гипертонусе жевательных мышц, развившемся на фоне миофасциального болевого синдрома, максимальная амплитуда височной мышцы составила  $(2180,83 \pm 945,27)$  мкВ, что в 3,9 раза больше нормированных значений,  $p < 0,05$ . Средняя амплитуда также статистически значимо различалась и составила  $(426,66 \pm 93,23)$  мкВ, что в 3,1 раза больше, при  $p < 0,05$ . Аналогичная ситуация и при анализе электромиографических значений собственно жевательной мышцы. Так, максимальная и средняя амплитуды составили  $(2009,54 \pm 542,24)$  мкВ и  $(423,04 \pm 101,72)$  мкВ соответственно, что в 18,1 и 1,5 раза больше относительно нормированных значений.

Анализ электромиограмм выявил парависочную функцию жевательной мускулатуры, ее спастичность, повышенный гипертонус. Электромиограммы характеризовались высокими скачками и аперiodичностью амплитуд, собственно

жевательной и височной мышц (рис. 3). При проведении основных и дополнительных методов обследования условно здоровых пациентов в 49,2 % случаев выявлен миофасциальный болевой синдром. Показатели электромиографического и ультразвукового исследования состояния жевательной мускулатуры согласуются с данными, полученными при проведении клинического исследования.

Таким образом, при выявлении первых признаков патологии целесообразно провести дифференциальную диагностику с помощью электромиографического обследования, верифицировать диагноз и составить план лечения с учетом полученных значений.

Раннее выявление миофасциального болевого синдрома, его купирование позволит предотвратить развитие ряда стоматологических заболеваний.

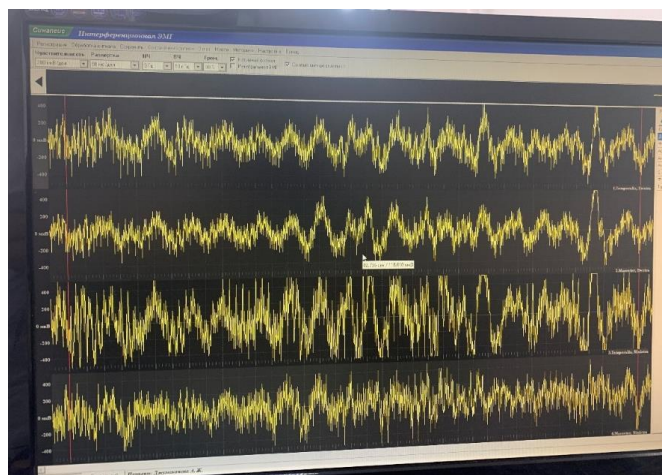


Рис. 3. Регистрация электромиограммы у пациентов с миофасциальным болевым синдромом

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным электромиографического обследования получена статистически значимая разница по отношению к нормированным параметрам. Электромиографическое исследование жевательных мышц при проведении проб позволило установить гипертонус жевательной мускулатуры. Электрическая активность мышц регистрируется с помощью электродов в покое и при максимальном произвольном сокращении. Полученные данные согласуются с данными авторов, свидетельствующие о том, что в норме в покое мышцы не проявляют электрическую активность. Патологическая активность проявляется в виде патологических потенциалов, наблюдаются мышечные потенциалы действия, амплитуда и продолжительность которых пропорциональны размеру и количеству содержащихся в ней волокон [16, 18]. При нервно-мышечных заболеваниях величина и форма электромиографических потенциалов изменяются [17]. Данный функциональный метод является информативным и достоверным, отражающим оценку состояния жевательной мускулатуры. Однако выявлен достаточно серьезный разброс по исследуемым параметрам в отношении ошибки репрезентативности, что свидетельствует о необходимости разработки градации миофасциального болевого синдрома по его степени выраженности.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ohlmann, B., Bömicke, W., Behnisch, R. Variability of sleep bruxism – findings from consecutive nights of monitoring. *Clin. Oral. Inves* 2022;26:3459–3466. doi:10.1007/s00784-021-04314-8.

2. Colonna A., Segù M., Lombardo L., Manfredini D. Frequency of sleep bruxism behaviors in healthy young adults over a four-night recording span in the home environment. *Appl. Sci.* 2021;11:195. doi: 10.3390/app11010195.

3. Kuhn M., Türp J. C. Risk factors for bruxism. *Swiss Dent J.* 2018;128(2):118–24.

4. Vieira K. R. M., Folchini C. M., Heyde M. et al. Wake-up headache is associated with sleep bruxism. *Headache.* 2020;60:974–980.

5. Vavrina J., Vavrina J. Bruxismus: Einteilung, Diagnostik und Behandlung. *Praxis (Bern 1994).* – 2020;109(12):973–978.

6. Ohlmann B., Waldecker M., Leckel M. et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med.* 2020;9(2):611.

7. Manfredini D., Ahlberg J., Aarab G. Towards a Standardized Tool for the Assessment of Bruxism (STAB): overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. *J. Oral. Rehabil.* 2020;47:549–556.

8. Иорданишвили А. К., Овчинников К. А., Солдатова Л. Н. Оптимизация диагностики и оценки эффективности лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц в стоматологической практике. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова.* 2015;4:31–7.

9. Сохер С. М., Кудряшова В. А., Оганесян М. В. Дисфункции жевательных мышц: анатомические основы в этиопатогенезе. В сб. тр. конф Морфология – науке и практической медицине. Воронеж: Научная книга, 2018:331–336.

10. Гридина В. О., Каракулова Ю. В., Шулятиникова О. А., Рогожников Г. И. Способ ранней диагностики бруксизма. В сб. научн. работ XXII Международной научной конференции по онкологии, VIII Италороссийской научной конференции по онкологии и эндокринной хирургии, XXII Международной научной конференции. Подгорица, Черногория, 2018:41–44.

11. Manfredini D., Ahlberg J., Aarab G. The development of the Standardised Tool for the Assessment of Bruxism (STAB): an international road map. *J. Oral. Rehabil.* 2024;51:15–28.

12. Castrolorio T., Bargellini A., Rossini G. et al. Sleep bruxism and related risk factors in adults: A systematic literature review. *Arch. Oral. Biol.* 2017;83:25–32.

13. Гридина В. О., Каракулова Ю. В., Шулятиникова О. А., Рогожников Г. И. К вопросу о ранней диагностике бруксизма. В сб. научн. работ. межрегиональной научно-практической конференции неврологов и нейрохирургов «Актуальные вопросы неврологии». Киров, 2018:9–12.

14. Thymi M., Lobbezoo F., Aarab G., Ahlberg J., Baba K. Signal acquisition and analysis of ambulatory electromyographic recordings for the assessment of sleep bruxism: a scoping review. *J. Oral. Rehabil.* 2021;48:846–871.

15. Олесов Е. Е., Екушева Е. В., Иванов А. С. et al. Особенности результатов электромиографии мышц челюстно-лицевой области и психологического обследования у лиц стрессогенных профессий. *Клиническая стоматология.* 2020;95(3):108–112.

16. Вологина М. В., Пудикова О. П., Иванов Н. А. Оценка результатов поверхностной электромиографии жевательных мышц у пациентов с физиологической окклюзией. В сб. науч. работ международной научно-практической конференции «Корреляционное взаимодействие науки и практики в новом мире». Санкт-Петербург, 2020:99–103.

17. Stuginski-Barbosa J., Porporatti A. L., Costa Y. M. et al. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J. Prosthet. Dent.* 2017;117(1):61–66.

18. Szyszka-Sommerfeld L., Machoy M., Lipski M., Woźniak K. The Diagnostic Value of Electromyography in Identifying Patients With Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Front. Neurol.* 2019;10:180.

19. Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Александров А. В. и др. Электромиографические показатели жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621050 от 21.05.2021.

20. Севбитов А. В., Тимошина М. Д., Мелехова В. Ю. Особенности изменения и влияния тонуса жевательных мышц на зубочелюстную систему артистов балета различных возрастных групп. *Медицинский алфавит.* 2023;12:68–71.

## REFERENCES

1. Ohlmann, B., Bömcke, W., Behnisch, R. Variability of sleep bruxism – findings from consecutive nights of monitoring. *Clin. Oral. Inves* 2022;26:3459–3466. doi: 10.1007/s00784-021-04314-8.

2. Colonna A., Segù M., Lombardo L., Manfredini D. Frequency of sleep bruxism behaviors in healthy

young adults over a four-night recording span in the home environment. *Appl. Sci.* 2021;11:195. doi: 10.3390/app11010195.

3. Kuhn M., Türp J. C. Risk factors for bruxism. *Swiss Dent J.* 2018;128(2):118–24.

4. Vieira K. R. M., Folchini C. M., Heyde M. et al. Wake-up headache is associated with sleep bruxism. *Headache.* 2020;60:974–980. doi:10.1111/head.13816.

5. Vavrina J, Vavrina J. Bruxismus: Einteilung, Diagnostik und Behandlung. *Praxis (Bern 1994).* 2020;109(12):973–978.

6. Ohlmann B., Waldecker M., Leckel M., et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J. Clin. Med.* 2020;9(2):611.

7. Manfredini D., Ahlberg J., Aarab G. Towards a Standardized Tool for the Assessment of Bruxism (STAB): overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. *J. Oral. Rehabil.* 2020;47:549–556.

8. Iordanishvili A. K. Ovchinnikov K. A., Soldatova L. N. Optimization of diagnosis and evaluation of the effectiveness of treatment of diseases of the temporomandibular joint and masticatory muscles in dental practice. *Vestnik I. I. Severo-Zapadnyy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet imeni Mechnikova = Bulletin of the I. I. Mechnikov Northwestern State Medical University.* 2015; 4:31–37. (In Russ.).

9. Soyher S. M. Kudryashova V. A., Oganeyan M. V. Dysfunction of the masticatory muscles: anatomical foundations in etiopathogenesis. V *sbornike tr. konf. «Morfologiya – nauka i prakticheskaya meditsina».* Voronezh: Nauchnaya kniga = In the collection of tr. konf. "Morphology – science and practical medicine". Voronezh: Scientific Book, 2018:331–336. (In Russ.).

10. Gridina V. O. Karakulova Yu. V., Shulyatinikova O. A., Rogozhnikov G. I. Method of early diagnosis of bruxism. V *sb. nauchn. raboty XXII Vsemirnoy nauchnoy konferentsii po onkologii, VIII Italo-Rossiyskoy nauchnoy konferentsii po onkologii i endokrinnoy khirurgii, XXII Mezhdunarodnoy konferentsii = In the collection of scientific the XXII International Scientific Conference on Oncology, the VIII Italian-Russian Scientific Conference on Oncology and Endocrine Surgery, the XXII International Scientific Conference.* Podgorica, Montenegro, 2018:41–44. (In Russ.).

11. Dworkin S.F., LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6(4):301–355.

12. Castrolorio T., Bargellini A., Rossini G. et al. Sleep bruxism and related risk factors in adults: A systematic literature review. *Arch Oral Biol.* 2017;83:25–22.

13. Gridina V. O. Karakulova Yu. V., Shulyatinikova O. A., Rogozhnikov G. I. On the issue of early diagnosis of bruxism. V *sb. nauchn. rabota. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii nevrologov i neyrokhirurgov «Aktual'nyye voprosy nevrologii» = In the collection of scientific works'. interregional scientific and practical*



conference of neurologists and neurosurgeons "Topical issues of neurology". Kirov, 2018:9–12. (In Russ.).

14. Bohannon R. W., Smith M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys. Ther.* 1987;67(2):206–207.

15. Olesov E. E., Ekusheva E. V., Ivanov A. S. et al. Features of the results of electromyography of the muscles of the maxillofacial region and psychological examination in persons of stressful professions. *Klinicheskaya stomatologiya. = Clinical dentistry.* 2020;95(3):108–12. (In Russ.).

16. Vologina M. V., Pudikova O. P., Ivanov N. A. Evaluation of the results of surface electromyography of the masticatory muscles in patients with physiological occlusion. *V sbornike nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Korrelyatsionnoye vzaimodeystviye nauki i praktiki v novom mire» = In the collection of scientific papers of the international scientific and practical conference «Correlation interaction of science and practice in the new world».* Saint Petersburg, 2020:99–103. (In Russ.).

17. Stuginski-Barbosa J., Porporatti A. L., Costa Y. M. et al. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J. Prosthet. Dent.* 2017;117(1):61–66.

18. Szyszka-Sommerfeld L., Machoy M., Lipski M., Woźniak K. The Diagnostic Value of Electromyography in Identifying Patients With Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Front Neurol.* 2019;10:180.

19. Makedonova Yu. A., Vorobyov A. A., Alexandrov A. V. et al. Electromyographic indicators of chewing muscles in children with cerebral palsy. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh = Certificate of state registration of the database* No.2021621050 dated 05/21/2021. (In Russ.).

20. Sevbitov A.V., Timoshina M. D., Melekhova V.Yu. Features of the change and influence of the tone of the masticatory muscles on the dental system of ballet dancers of various age groups. *Meditsinskiy alfavit = Medical alphabet.* 2023;12:68–71. (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Елена Николаевна Ярыгина** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, [elyarygina@yandex.ru](mailto:elyarygina@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

**Александр Викторович Александров** – аспирант, [dr.aleksandrov12@gmail.com](mailto:dr.aleksandrov12@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

**Юлия Алексеевна Мakedонова** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации, [mihai-m@yandex.ru](mailto:mihai-m@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

**Анастасия Ивановна Бондарчук** – аспирант, [naukavolggmu@yandex.ru](mailto:naukavolggmu@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0009-2160-3779>

**Светлана Александровна Калашникова** – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии, заведующий лабораторией компетенции и сложных диагнозов, [kalashnikova-sa@yandex.ru](mailto:kalashnikova-sa@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0255-7801>

**Мухамед Мохсен Мухамед Амин** – аспирант, [mohamedmohsen19m6@gmail.com](mailto:mohamedmohsen19m6@gmail.com)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 20.01.2024; одобрена после рецензирования 07.02.2024; принята к публикации 21.02.2024.

#### Information about the authors

**Elena N. Yarygina** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, [elyarygina@yandex.ru](mailto:elyarygina@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>

**Alexander V. Aleksandrov** – graduate student of the Department of Dentistry, INMFO, [dr.aleksandrov12@gmail.com](mailto:dr.aleksandrov12@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

**Yulia A. Makedonova** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head. Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education; senior researcher at the laboratory of innovative methods of rehabilitation and habilitation, [mihai-m@yandex.ru](mailto:mihai-m@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

**Anastasia I. Bondarchuk** – graduate student of the Department of Dentistry, INMFO, [naukavolggmu@yandex.ru](mailto:naukavolggmu@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0009-2160-3779>

**Svetlana A. Kalashnikova** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Anatomy, Head of the Laboratory of Competence and Complex Diagnoses, [kalashnikova-sa@yandex.ru](mailto:kalashnikova-sa@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0255-7801>

**Amin Mohamed Mohsen Muhamed** – graduate student of the Department of Anatomy, [mohamedmohsen19m6@gmail.com](mailto:mohamedmohsen19m6@gmail.com)

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 20.01.2024; approved after reviewing 07.02.2024; accepted for publication 21.02.2024.