

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Обзорная статья

УДК 616.742.7

doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-2-27-32

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ПРОБЫ

А.С. Патрушев, В.И. Шемонаев, А.В. Машков, М.С. Патрушева

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Антон Сергеевич Патрушев, tony.patrushev@yandex.ru

Аннотация. Целью данной работы является изучение положительных и отрицательных свойств существующих жевательных проб и обоснование необходимости разработки новой жевательной пробы. Динамические жевательные пробы могут служить хорошим диагностическим методом оценки качества проведенного стоматологического лечения. Среди существующих жевательных проб могут быть выделены две основные группы оценки жевательной эффективности – по степени дробления твердого тестового материала и по степени смешивания двухцветного пластичного тестового материала. Однако существующие жевательные пробы не получили широкого распространения в качестве диагностического метода среди практикующих врачей-стоматологов, что вызвано сложностью и длительностью их проведения, отрицательными свойствами предложенных тестовых материалов. Это объясняет необходимость разработки новой жевательной пробы. Согласно обзору существующих жевательных проб в настоящее время более перспективным является способ оценки функции жевания с помощью жевательных проб, основанных именно на цветовом анализе смешивания пластичного двухцветного тестового материала. К тому же преимуществом данных методик является большая распространенность автоматизации оценки результатов. Однако способы автоматизации данного процесса не достигли уровня, необходимого для быстрого использования их в стоматологическом кабинете. Таким образом, разработка новой жевательной пробы должна быть направлена на подбор более подходящего тестового материала и разработку более простого и совершенного автоматизированного метода оценки результатов.

Ключевые слова: жевательная проба, результаты лечения, автоматизация

Финансирование. Поисково-аналитическая работа проведена за счет личных средств авторского коллектива.

REVIEW ARTICLES

Review article

THE JUSTIFICATION OF THE DEVELOPMENT NECESSITY OF A NEW CHEWING TEST

A.S. Patrushev, V.I. Shemonaev, A.V. Mashkov, M.S. Patrusheva

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Corresponding author: Anton S. Patrushev, tony.patrushev@yandex.ru

Abstract. The aim of this work is to study the advantages and disadvantages of existing chewing tests and to justify the development necessity of a new chewing test. Dynamic chewing tests can serve as a good diagnostic method to assess the quality of dental treatment. Two main groups of chewing efficiency evaluating methods can be distinguished among the existing chewing tests. These are methods conducting in accordance to the crushing degree of the solid test material and to the mixing degree of the two-color plastic test material. However, existing chewing tests are not widely used among practicing dentists as a diagnostic methods, which is caused by their complexity and duration, the negative properties of the proposed test materials. It explains the need to develop a new chewing test. According to the review of existing chewing tests, an evaluating method based on a color analysis of mixing a two-color plastic test materials currently more promising. In addition, the advantage of these methods is the high prevalence of automated results assessment. However, the automation of this process has

not reached the required level for quick use in the dental office. Thus, the development of a new chewing test should be aimed at a more suitable test material selection and a simpler and more advanced automated evaluating method development.

Keywords: mastication, treatment outcome, automation

Funding. The search and analytical work was carried out at the expense of the personal funds of the author's team.

Восстановление жевательной функции является ключевой задачей ортопедического стоматологического лечения. Одним из критериев качественно проведенного ортопедического лечения является восстановление множественных плотных окклюзионных контактов протеза с зубами-антагонистами. В связи с этим заключительным клиническим этапом ортопедического лечения является припасовка изготовленной конструкции в полости рта и контроль окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений [1, 2, 3]. При этом проводится шлифовывание суперконтактов для получения равномерных окклюзионных контактов готовой ортопедической конструкции с зубами-антагонистами под контролем артикуляционной бумаги и субъективных ощущений пациента [4]. В ходе этой манипуляции артикуляция проверяется при различных движениях нижней челюсти, однако вне функции жевания, что требует применения дополнительного объективного метода контроля восстановления жевательной функции. Динамические жевательные пробы являются эффективным дополнительным диагностическим методом, позволяющим осуществлять контроль проведенного стоматологического лечения, проследить изменения жевательной функции пациента в динамике [5, 6]. К настоящему времени известно множество жевательных проб, но ни одна из них не получила широкого распространения в стоматологической практике, что вызвано трудоемкостью, длительностью их проведения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить положительные и отрицательные свойства существующих жевательных проб и обосновать необходимость разработки новой жевательной пробы.

Обзор используемых жевательных проб

За длительную историю изучения функции жевания было создано много динамических жевательных проб, основанных на нескольких основных алгоритмах оценки жевательной эффективности пациентов [6]. В соответствии с методиками определения жевательной эффективности существующие динамические жевательные пробы могут быть разделены следующим образом:

1) жевательные пробы с твердым тестовым материалом (оценка эффективности жевания по степени дробления тестового материала):

- ситовые методы оценки, основанные на оценке жевательной эффективности по отношению массы пережеванного тестового материала, оставшегося в сите, к общей массе порции тестового материала; жевательные пробы Christiansen (1923); Гельмана С.Е. (1932); Manly R.S. (1950); Рубинова И.С. (1958); Ряховского А.Н. (1988) [5, 6, 7];

- оценка жевательной эффективности по степени измельчения пережеванного тестового материала путем компьютерного анализа размеров частиц по сканированным фотографиям [жевательные пробы Токарев И.В. и соавт. (2013); Mahmood и соавт. (1992)] [8, 9];

- оценка изменения массы тестового материала в процессе жевания за счет потери входящего в его состав сахара; жевательные пробы Kobayashi Y. и соавт. (2006), Ikebe K. (2005) [10, 11];

- колориметрический анализ, оценивающий измельчение тестового материала по степени высвобождения красителя из материала или связывания красителя из раствора тестовым материалом; жевательные пробы Nakasima A. (1989); Gunne H.S. (1985); Escudeiro Santos и соавт. (2006) [12, 13, 14].

2) жевательные пробы с пластичным тестовым материалом (оценка эффективности жевания по степени перемешивания тестового материала):

- оценка жевательной эффективности по степени изменения цвета жевательной резинки в процессе жевания под действием щелочной среды полости рта; жевательная проба Ishikawa Y. (2007) [15];

- оценка жевательной эффективности по степени смешивания двухцветной жевательной резинки в процессе жевания; жевательная проба M. Shimmel и соавт. (2015) [16];

- оценка жевательной эффективности по степени смешивания двухцветного воска в процессе жевания; жевательная проба Speksnijder C. M. (2009); Kenji Fueki (2009) [17, 18].

3) другие методы:

- по оценке изменения интенсивности запаха изо рта при жевании тестового материала; жевательная проба Goto T. и соавт. (2016) [19].

В качестве тестового материала для проведения жевательных проб, оценивающих функцию жевания по эффективности дробления, применяются как натуральные продукты (орехи, морковь, зерна кофе), так и искусственные материалы (таблетки полимеризованного С-силикона; желатин, отвержденный в формалине)

[5, 7, 8]. Натуральные продукты не могут быть точно дозированы по массе и объему для каждого пациента, что может приводить к различиям в результатах жевательной пробы у каждого пациента. Более того, они могут рассасываться под действием ротовой жидкости, приводя к потере массы материала, которую сложно учесть при оценке результатов пробы. Искусственные материалы могут быть приготовлены стандартным образом и дозированы одинаковыми порциями, однако это требует времени на подготовку к проведению пробы. Более того, некоторые из предложенных искусственных тестовых материалов имеют сложный состав и не могут быть быстро, легко и в точности воспроизведены для проведения жевательной пробы [14].

Пробы с использованием твердого тестового материала имеют ряд недостатков, связанных с потерей частиц тестового материала при пережевывании, вызванной проглатыванием или ретенцией в межзубных промежутках. Потеря частиц материалов негативно сказывается на точности жевательной пробы [5, 7].

Проведение ситовых методов оценки функции жевания сопряжено с длительным процессом обработки и просеивания пережеванного материала [5, 7]. На их фоне с положительной стороны выступают жевательные пробы с применением компьютерных алгоритмов оценки измельчения тестового материала [8, 9]. Однако для проведения данных методов необходимы дополнительные инструменты, такие как фотоаппарат, компьютер (не всегда имеющийся в стоматологическом кабинете), требуется время на передачу данных с устройства на устройство. Более того, при фотографировании измельченных частиц тестового материала могут быть наложения мелких частиц друг на друга (что приводит к увеличению их общей площади при подсчете программой) или неверный расчет площади отдельно взятой частицы материала (объемная частица анализируется программой в двухмерном пространстве, вызывая искажение истинных размеров частицы). Это определенно приводит к снижению точности подсчетов результатов жевательной пробы.

Изучение функции жевания с помощью анализа потери массы сахара из твердого жевательного материала упрощает методику оценки жевательной эффективности благодаря отсутствию необходимости просеивания пережеванного тестового материала [10, 11]. Были предложены и другие аналогичные жевательные пробы, в качестве тестового материала для которых была выбрана жевательная резинка [7]. Являясь пластичным тестовым материалом, жевательная резинка не разрушается в процессе

жевания, вследствие чего отсутствует и потеря частиц тестового материала, благодаря чему снижается погрешность при проведении пробы. Данный способ, как и описанные выше, для измерения потерянной массы требует наличия точных инструментов в виде весов. Следует обратить внимание и на то, что при пережевывании может происходить не только потеря сахара, но и других компонентов тестовых материалов, вымываемых или растворяемых в ротовой жидкости.

Колориметрический анализ раствора красителя, в котором находится пережеванный тестовый материал, также требует применения такого специализированного инструментария, как колориметр, не всегда имеющегося в распоряжении врача-стоматолога [13, 14].

При использовании пластичных тестовых материалов (жевательная резинка, воск) в процессе жевания происходит не дробление, а перемешивание тестового материала, в связи с чем отсутствует разрушение и измельчение тестового материала [15, 16, 17, 18]. Это позволяет избежать потери частиц тестового материала и снизить погрешность жевательной пробы. Однако использование жевательных резинок в качестве тестового материала все же косвенно оказывает негативное влияние на результаты жевательной пробы. Это объясняется наличием сладкого вкуса и запаха данного тестового материала, способных вызывать раннее возникновение глотательного рефлекса. К тому же в процессе жевания жевательной резинки может произойти ее разволокнение, объясняемое определенным химическим составом основы жевательной резинки. При пережевывании жевательная резинка теряет массу из-за потери сахара и других входящих в нее веществ, что может оказать влияние на определение эффективности жевания.

Применение двухцветного воска для проведения жевательной пробы требует более длительной подготовки данного тестового материала. Согласно предложенным методикам проведения жевательных проб [17, 18] воск может быть уложен полосками разного цвета в жевательный блок со сторонами 1,5 см или выполнен в виде таблетки диаметром 2 см из воска двух цветов. К тому же перед проведением пробы воск должен быть разогрет до определенной температуры для достижения требуемой твердости и пластичности (температура по разным методикам отличается в зависимости от вида используемого воска). Однако в отличие от жевательной резинки воск не обладает сладким вкусом и запахом, вследствие чего не оказывает влияние на возникновение глотательного рефлекса.

Оценка жевательной эффективности в пробах, использующих двухцветные тестовые материалы,

проводится по эффективности смешивания тестового материала путем цветового анализа. Оценка может проводиться с применением разработанных специально для каждого тестового материала цветовых шкал, с которыми ведется субъективное сопоставление результатов пробы, или объективного анализа по фотографиям пережеванного тестового материала с применением компьютерных программ [20]. В большинстве описанных методик используют компьютерную программу Adobe Photoshop, анализируя фотографии вручную с применением встроенных функций, но существуют и специально разработанные программы для цветового анализа фотографий пережеванного материала.

Однако в обоих случаях для работы с программами необходимо получить изображения пережеванного тестового материала с помощью фотоаппарата или компьютерного сканера, что удлиняет процедуру проведения пробы.

С совершенно другой стороны изучения вопроса жевательной эффективности выступает методика оценки жевательной функции по интенсивности изменения запаха из полости рта при пережевывании тестового материала. Данный способ не приобрел широкого практического применения и практически не имеет объективных данных его использования. К тому же, для проведения оценки результатов пробы необходим специфический прибор – датчик запаха [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующие жевательные пробы с применением твердого тестового материала не могут рассматриваться в качестве экспресс-методов диагностики, что объясняется длительностью обработки пережеванного тестового материала.

Таким образом, согласно представленному обзору методик определения жевательной эффективности в настоящее время более перспективными и предпочтительными являются жевательные пробы с искусственным пластичным тестовым материалом, основанные на оценке эффективности смешивания двухцветного тестового материала. При их проведении отсутствует потеря частиц тестового материала, благодаря чему повышается точность полученных результатов. Однако, на наш взгляд, жевательная резинка из-за имеющихся у нее некоторых отрицательных свойств не полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к тестовым материалам. Необходим тестовый материал, не рассасывающийся при жевании, не имеющий вкуса и запаха, не изменяющий своей структуры после извлечения из полости рта.

Компьютерный анализ результатов выступает важной частью выполнения жевательной пробы. Однако в существующих методиках компьютерный анализ может занимать большое количество времени, что связано с трудоемкостью его проведения: необходимостью получения изображений пережеванного материала с помощью фотоаппарата или сканера, последующим переносом их на компьютер и подсчетом результатов по фотографиям.

Таким образом, в настоящее время требуется не только более совершенная оценка фотографий, но и способ получения фотографий тестового материала.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Эффективность ортопедических методов лечения пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией в зависимости от топографических особенностей височно-нижнечелюстного сустава / В.В. Коннов, Е.Н. Пичугина, А.Р. Арушанян [и др.] // Современная ортопедическая стоматология. 2017. № 28. С. 39–41.
2. Опыт проведения дентальной имплантации у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта на фоне контроля местного иммунного гомеостаза / Г.В. Рева, В.Е. Толмачев, Ю.Ю. Первов [и др.] // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-1. С. 129–134.
3. Шемонаев В.И., Машков А.В. Анализ биометрических характеристик окклюзионной морфологии боковых зубов как критерий качества зубных протезов // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2012. № 2 (34). С. 44–47.
4. Брагарева Н.В. Методы контроля при восстановлении окклюзии на ортопедическом приеме // Проблемы стоматологии. 2013. № 5. С. 45–49.
5. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Гришин М.И. Современные методы оценки жевательной эффективности на этапах ортопедического лечения (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. № 4. Публ. 8-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5250.pdf> (дата обращения: 27.11.2015). doi: 10.12737/16164.
6. Stjernfeldt P.E., Sjögren P., Wardh I., Boström A.M. Systematic review of measurement properties of methods for objectively assessing masticatory performance // Clin Exp Dent Res. 2019. No. 5. P. 76–104. doi:10.1002/cre2.154
7. Токарев И.В., Наумович Ю.Я. Современные методики оценки функции жевания // Современная стоматология. 2009. № 3–4. С. 14–19.
8. Токарев И.В., Наумович Ю.Я., Богуш А.Л. Методика определения жевательной эффективности с применением разработанной жевательной пробы // Военная медицина. 2011. № 2 (11). С. 106–109.
9. Mahmood W.A., Watson C.J., Ogden A.R., Hawkins R.V. Use of image analysis in determining masticatory efficiency in patients presenting for immediate dentures // Int J Prosthodont. 1992. No. 5 (4). P. 359–366.

10. Reproducibility and accuracy in measuring masticatory performance using test gummy jelly / Ikebe K., Morii K., Matsuda K. [et al.] // *Prosthodont Res Pract.* 2005. No. 4 (1). P. 9–15.
11. Kobayashi Y., Shiga H., Arakawa I., Yokoyama M. The effectiveness of measuring glucose extraction for estimating masticatory performance // *Res Pract.* 2006. No. 5 (2). P. 104–108.
12. Escudeiro Santos C., de Freitas O., Spadaro A.C., Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency // *Braz Dent J.* 2006. No. 17 (2). P. 95–99. doi: 10.1590/s0103-64402006000200002.
13. Gunne H.S. Masticatory efficiency. A new method for determination of the breakdown of masticated test material // *Acta Odontol Scand.* 1983. Vol. 41 (5). P. 271–276. doi: 10.3109/00016358309162334
14. Nakasima A., Higashi K., Ichinose M. A new, simple and accurate method for evaluating masticatory ability // *J Oral Rehabil.* 1989. No. 16. P. 313–380. doi: 10.1111/j.1365-2842.1989.tb01353.x.
15. Evaluations of masticatory performance of complete denture wearers using color-changeable chewing gum and other evaluating methods / Y. Ishikawa, I. Watanabe, I. Hayakawa [et al.] // *J Med Dent Sci.* 2007. Vol. 54 (1). P. 65–70.
16. A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application / M. Schimmel, P. Christou, H. Miyazaki [et al.] // *J Dent.* 2015. No. 43. P. 955–964. doi: 10.1016/j.jdent.2015.06.003.
17. Kenji Fueki, Eiko Yoshida, Takeyoshi Sugiura, Yoshimasa Igarashi. Comparison of electromyographic activity of jaw-closing muscles between mixing ability test and masticatory performance test // *J Prosthodont Res.* 2009. No. 53. P. 72–77. doi: 10.1016/j.jpor.2008.09.003.
18. Mixing ability test compared with a comminution test in persons with normal and compromised masticatory performance / C.M. Speksnijder, J.H. Abbink, H.W. van der Glas [et al.] // *Eur J Oral Sci.* 2009. No. 117. P. 580–586. doi: 10.1111/j.1600-0722.2009.00675.x.
19. An innovative masticatory efficiency test using odour intensity in the mouth as a target marker: a feasibility study / T. Goto, N. Higaki, K. Yagi [et al.] // *J Oral Rehabil.* 2016. Vol. 43 (12). P. 883–888. doi: 10.1111/joor.12444.
20. Halazonetis D.J., Schimmel M., Antonarakis G.S., Christou P. Novel software for quantitative evaluation and graphical representation of masticatory efficiency // *J Oral Rehabil.* 2013. No. 40. P. 329–335. doi: 10.1111/joor.12043.
21. Disease against the backdrop of local control of immune homeostasis. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research.* 2013;5-1:129–134. (In Russ.).
22. Shemonaev V.I., Mashkov A.V. Analysis of biometric characteristics of lateral teeth occlusal morphology as the criterion of denture quality. *Volgogradskij nauchno-meditsinskij zhurnal = Volgograd Journal of Medical Research.* 2012;2(34):44–47. (In Russ.).
23. Bragareva N.V. Control methods for the restoration of occlusion for an orthopedic appointment. *Problemy stomatologii = Actual problems in dentistry.* 2013;5:45–49. (In Russ.).
24. Mitin N.E., Vasilieva T.A., Grishin M.I. Modern assessment methods of the effectiveness of chewing phases in orthopedic treatment (literature review). *Vestnik medicinskih tehnologij. Jelektronnyj zhurnal = Journal of New Medical Technologies. eEdition.* 2015;14:43. doi: 10.12737/16164. (In Russ.).
25. Per Elgestad Stjernfeldt, Petteri Sjögren, Inger Wardh, Anne Marie Boström. Systematic review of measurement properties of methods for objectively assessing masticatory performance. *Clin Exp Dent Res.* 2019;5:76–104. doi: 10.1002/cre2.154.
26. Tokarevich I.V., Naumovich Yu.Ya. Today's methods for masticatory function's assessment. *Sovremennaya stomatologiya = Modern Dentistry.* 2009;3-4:14–19. (In Russ.).
27. Tokarevich I.V., Naumovich Y.Y., Bogush A.L. Method of masticatory efficiency estimation using developed chewing test. *Voennaya meditsina = Military Medicine.* 2011;2(11):106–109. (In Russ.).
28. Mahmood W.A., Watson C.J., Ogden A.R., Hawkins R. Use of image analysis in determining masticatory efficiency in patients presenting for immediate dentures. *Int J Prosthodont.* 1992;5(4):359–366.
29. Ikebe K., Morii K., Matsuda K-i. et al. Reproducibility and accuracy in measuring masticatory performance using test gummy jelly. *Prosthodont Res Pract.* 2005;4(1):9–15.
30. Kobayashi Y., Shiga H., Arakawa I., Yokoyama M. The effectiveness of measuring glucose extraction for estimating masticatory performance. *Res Pract.* 2006;5(2):104–108.
31. Escudeiro Santos C., de Freitas O., Spadaro A.C., Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Braz Dent J.* 2006;17(2):95–99. doi: 10.1590/s0103-64402006000200002.
32. Gunne H.S. Masticatory efficiency. A new method for determination of the breakdown of masticated test material. *Acta Odontol Scand.* 1983;41(5):271–276. doi: 10.3109/00016358309162334.
33. Nakasima A., Higashi K., Ichinose M.A. New, simple and accurate method for evaluating masticatory ability. *J Oral Rehabil.* 1989;16:313–380. doi: 10.1111/j.1365-2842.1989.tb01353.x.
34. Ishikawa Y., Watanabe I., Hayakawa I. et al. Evaluations of Masticatory performance of complete denture wearers using color-changeable chewing gum and other evaluating methods. *J Med Dent Sci.* 2007;54(1):65–70.
35. Schimmel M., Christou P., Miyazaki H. et al. A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application. *J Dent.* 2015;43:955–964. doi: 10.1016/j.jdent.2015.06.003

REFERENCES

1. Konnov V.V., Pichugina E.N., Arushanyan A.R. et al. Efficiency of orthopedic methods of treatment of patients with defects of teeth series, complicated by distal clinical diagnosis depending on topographical features of the lumino-lower-male joint. *Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya = Modern prosthetic dentistry.* 2017;28:39–41. (In Russ.).
2. Reva G.V., Tolmachev V.E., Pervov Y.Y. et al. Experience of dental implantation in patients with inflammatory periodontal

17. Kenji Fueki, Eiko Yoshida, Takeyoshi Sugiura, Yoshimasa Igarashi. Comparison of electromyographic activity of jaw-closing muscles between mixing ability test and masticatory performance test. *J Prosthodont Res.* 2009;53:72–77. doi: 10.1016/j.jpor.2008.09.003.

18. Speksnijder C.M., Abbink J.H., van der Glas H.W. et al. Mixing ability test compared with a comminution test in persons with normal and compromised masticatory performance. *Eur J Oral Sci.* 2009;117:580–586. doi: 10.1111/j.1600-0722.2009.00675.x.

19. Goto T., Higaki N., Yagi K. et al. An innovative masticatory efficiency test using odour intensity in the mouth as a target marker: a feasibility study. *J Oral Rehabil.* 2016; 43(12):883–888. doi: 10.1111/joor.12444.

20. Halazonetis D.J., Schimmel M., Antonarakis G.S., Christou P. Novel software for quantitative evaluation and graphical representation of masticatory efficiency. *J Oral Rehabil.* 2013;40:329–335. doi: 10.1111/joor.12043.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Антон Сергеевич Патрушев – аспирант кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; tony.patrushev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0948-1325>

Виктор Иванович Шемонаев – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; vishemonaev@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8345-4881>

Александр Владимирович Машков – кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; alexmashkov@mail.ru

Марина Сергеевна Патрушева – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; marinapatrushewa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6243-403X>

Статья поступила в редакцию 11.03.2022; одобрена после рецензирования 28.04.2022; принята к публикации 30.05.2022.

The authors declare no conflicts of interests.

Information about the authors

Anton S. Patrushev – Postgraduate Student of the Department of Orthopedic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; tony.patrushev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0948-1325>

Viktor I. Shemonaev – MD, PhD (Medicine), Full Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; vishemonaev@volgmed.ru, ORCID: 0000-0001-8345-4881

Aleksandr V. Mashkov – PhD (Medicine), Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; alexmashkov@mail.ru

Marina S. Patrusheva – PhD (Medicine), Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; marinapatrushewa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6243-403X>

The article was submitted 11.03.2022; approved after reviewing 28.04.2022; accepted for publication 30.05.2022.