

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-129-133

УДК: 616.314.17-008.1-073.75-089.23-06/616.314-089.87-02

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОККЛЮЗИОННЫХ ШИН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВНЧС

Саакян М. Ю., Успенская О. А., Рябов С. В., Александров А. А.

*Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия*

### Аннотация

**Предмет.** Для лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава применяются окклюзионные шины, при изготовлении которых используются разные методики, имеющие свои как отрицательные, так и положительные свойства. Технология 3D-печати позволяет изготавливать окклюзионные шины высокой точности прилегания к зубным рядам и с равномерными окклюзионными контактами по отношению к зубам-антагонистам.

**Цель** — изучение погрешностей в технологии изготовления окклюзионных шин для лечения пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава.

**Методология.** Было обследовано 30 пациентов с дистальным смещением головок височно-нижнечелюстного сустава в пределах 1-1,5 мм, у которых диагностировался 2 класс по Энгля. Использовались методы телерентгенографии, компьютерной 3D-томографии, лабораторное сканирование моделей челюстей.

**Результаты.** Были выявлены погрешности в изготовлении окклюзионных шин с помощью цифрового сканирования в программе EHO-CAD, различные особенности адаптации к окклюзионным шинам, полученным с помощью 3D-печати и cad/cam- фрезерования.

**Выводы.** Технология 3D-печати позволяет изготавливать окклюзионные шины высокой точности прилегания к зубным рядам с равномерными окклюзионными контактами по отношению к зубам-антагонистам. Технология фрезерования окклюзионных шин дает преимущество в их прочности по сравнению с технологией 3D-печати. Однако каппы, изготовленные по технологии фрезерования, уступают каппам, изготовленным на 3D-принтере, по эластичности прилегания к зубным рядам, что может вызывать дискомфорт и болевой синдром во время использования фрезерованных капп. Окклюзионные шины, изготовленные методом холодной полимеризации, имеют более низкую точность прилегания к зубным рядам и требуют коррекцию при припасовке и проверке окклюзионных взаимоотношений зубных рядов.

**Ключевые слова:** мышечно-суставная дисфункция, окклюзионные шины, височно-нижнечелюстной сустав, технология фрезерования, холодная полимеризация пластмассы, метод 3D-печати, окклюзионные контакты

**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**

---

**Адрес для переписки:****Ольга Александровна УСПЕНСКАЯ**

603022, г. Нижний Новгород, ул. 1-я Оранжевая, д. 28А, кв. 156

Тел.: 8-905-664-55-91

uspenskaya.olga2011@yandex.ru

**Образец цитирования:**Саакян М. Ю., Успенская О. А., Рябов С. В., Александров А. А.  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ОККЛЮЗИОННЫХ ШИН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВНЧС*Проблемы стоматологии, 2020, т. 16, № 2, стр. 129—133*

© Саакян М. Ю. и др. 2020

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-129-133

---

**Correspondence address:****Olga A. USPENSKAYA**

603022, N. Novgorod, 1-ya Oranzhereinaya str., 28A-156.

Tel.: 8-905-664-55-91.

uspenskaya.olga2011@yandex.ru

**For citation:**Saakyan M. Y., Uspenskaya O. A., Ryabov S. V., Aleksandrov A. A.  
DETERMINATION OF ERRORS IN THE MANUFACTURING TECHNOLOGY  
OF OCCLUSIVE SPLINTS FOR THE TREATMENT OF TMJ DISEASES*Actual problems in dentistry, 2020, vol. 16, № 2, pp. 129—133*

© Saakyan M. Y. et al. 2020

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-129-133

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-129-133

## DETERMINATION OF ERRORS IN THE MANUFACTURING TECHNOLOGY OF OCCLUSIVE SPLINTS FOR THE TREATMENT OF TMJ DISEASES

Saakyan M. Y., Uspenskaya O. A., Ryabov S. V., Aleksandrov A. A.

*Research Medical University of Volga region, N. Novgorod, Russia*

### Annotation

**Subject.** For the treatment of diseases of the temporomandibular joint, occlusal splints are used, in the manufacture of which different methods are used, which have their negative and positive properties. 3D printing technology allows the manufacture of occlusal splints with high precision fit to the dentition and with uniform occlusal contacts with respect to antagonist teeth.

**The goal** is to study errors in the technology of manufacturing occlusal splints for the treatment of patients with diseases of the temporomandibular joint.

**Methodology.** Thirty patients with distal displacement of the heads of the temporomandibular joint in the range of 1-1.5 mm were examined. Patients were diagnosed with Angle Grade 2. The methods used were tele-radiography, 3D computed tomography, and laboratory scanning of jaw models.

**Results.** Errors were revealed in the manufacture of occlusal tires using digital scanning in the EXO-CAD program, various features of adaptation to occlusal tires obtained using 3D printing and cad-cam milling.

**Findings.** 3D printing technology allows the manufacture of occlusal splints with high precision fit to the dentition with uniform occlusal contacts with respect to antagonist teeth. The technology for milling occlusal tires gives an advantage in their strength compared to 3D printing technology. However, the mouthguards made by technology are inferior to mouthguards made on a 3D printer in terms of elasticity of fit to the dentition, which can cause discomfort and pain during the use of milled mouthguards. Occlusal tires made by cold polymerization have lower accuracy of fit to the dentition and require correction when fitting and checking the occlusal relationship of the dentition.

**Keywords:** muscular-articular dysfunction, occlusal tires, temporomandibular joint, milling technology, cold polymerization of plastic, 3D printing method, occlusal contacts

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

### Введение

Вопросы окклюзии и артикуляции стоят во главе одних из самых важных проблем современной стоматологии. Стабильное вертикальное и трансверзальное положения нижней челюсти обеспечивают окклюзионные контакты жевательных зубов, которые препятствуют смещению нижней челюсти, осуществляя «окклюзионную» защиту височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) [1, 2, 4, 6, 8, 12]. Направляющие плоскости зубов влияют на характер окклюзионных движений нижней челюсти. Путем рефлекторной координации мышечной деятельности основная жевательная нагрузка концентрируется в области окклюзионных рабочих контактов, где проприоцептивная чувствительность пародонта регулирует степень жевательного давления на зубы [5, 7, 9—11, 23]. При нарушении окклюзии пародонт преждевременно контактирующих зубов дает сигналы в чувствительное ядро тройничного нерва, затем в двигательное ядро и связанный с ним мезенцефалический корешок и далее к жевательным мышцам. Функция жевательных мышц перестраивается для преодоления окклюзионных препятствий. Возникают асимметрия мышечной активности и топографии головок ВНЧС, микротравмы тканей сустава, повреждение нервных окончаний капсулы сустава, задисковой зоны, нарушение гемодинамики

тканей ВНЧС [3, 13, 16, 19, 22, 25]. В начальной стадии развития мышечно-суставной дисфункции в центральной окклюзии сохраняется правильное центральное положение суставных головок в ямках, однако уже в этих случаях выявляются реакции тканей ВНЧС на измененную мышечную функцию [12, 14, 15, 17, 18, 20, 21]. На настоящий момент единственным способом разорвать описанную выше рефлекторную связь, по нашему мнению, является использование окклюзионных шин для пациентов с дисфункцией ВНЧС, необходимой для восстановления межальвеолярной высоты, нормализации положения нижней челюсти и восстановления нормальной топографии ее головок, создания физиологических индивидуальных окклюзионных и артикуляционных контактов [4, 23, 24].

Несмотря на длительное использование окклюзионных шин в практике врачей-стоматологов во всем мире, определение погрешностей в технологии их изготовления из различных материалов остается малоизученной проблемой, что и стало целью настоящего исследования.

**Цель** — изучение погрешностей в технологии изготовления окклюзионных шин для лечения пациентов с заболеваниями ВНЧС.

## Материалы и методы

Для решения поставленных задач было обследовано 30 пациентов с дистальным смещением (сдвигом) головок ВНЧС в пределах 1-1,5 мм, которые предъявляли жалобы на щелчки при открывании рта, болезненность, чувство сдавленности в области ВНЧС. Клинически у всех пациентов были выявлены зубочелюстные аномалии по 2 классу Энгля. Для точной диагностики и составления плана лечения были проведены конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) и телерентгенография (ТРГ). С помощью данных рентгенологических методов у всех пациентов определялось терапевтическое положение нижней челюсти, которое могло совпадать с центральным соотношением, далее проводилась регистрация терапевтического положения для нижней челюсти с помощью регистраторов прикуса или прикусного жесткого воска. По снятым А-силиконовым оттискам материалом оттискам в зуботехнической лаборатории для изготовления окклюзионных шин были отлиты модели верхней и нижней челюстей из гипса 4-го класса. Гипсовую модель верхней челюсти считали контрольной моделью. С помощью сканера Identica 500 ее сканировали, экспортировали в программу Exocad и проводили измерения по точкам, предложенным J. Carlsson: основание резцового сосочка и дистальные точки бугров верхней челюсти, которые, в свою очередь, соответствуют крючковидным отросткам клиновидной кости. Затем на контрольной модели каждому из 30 пациентов



Рис. 1. Расположение контактов согласно гнатологической теории трехпунктных контактов

Fig. 1. Contact arrangement according to gnathological theory three-point contacts



Рис. 2. Схема «Freedom in centric»

Fig. 2. Scheme «Freedom in centric»



Рис. 3. Физиологическая центральная окклюзия

Fig. 3. Physiological central occlusion

были изготовлены 3 окклюзионные шины последовательно с помощью:

- холодной полимеризации пластмассы (использовался термопластический материал Duran);
- метода 3D-печати (материал Detax freeprint splin TUV, 3D-принтер Asiga max);
- метода CAD/CAM-фрезерования (cad-cam zirkonzahn, материал для фрезерования therapon transpa в блоках).

Полученные каппы сканировали и получали их изображение. Затем в формате stl (программа Exocad) накладывали полученные изображения кап на изображение контрольной модели. Оценивали погрешность в размерах кап и контрольной модели при их совмещении по точкам, которые были выбраны нами ранее для анализа, проверяли шины в полости рта.

Окклюзионные контакты бугорка зуба на капке должны быть не плоскостными, а точечными (трехпунктными), что будет обеспечивать достаточно стабильное положение системы при наличии достаточной степени свободы (рис. 1).

Такой тип окклюзионных контактов создается только на период адаптации, продолжающийся в среднем 5–7 дней и необходимый для первичного изменения функции мышц, положения нижней челюсти, межальвеолярной высоты. Прием пищи в капке на данном этапе запрещен. Окклюзионная коррекция проводится только после обследования пациента и его полной адаптации к новым условиям. Первыми корректируются центрические окклюзионные контакты, начиная с задней контактной позиции (ЗКП) как окклюзионного аналога центрального соотношения челюстей. При этом шлифуются глубокие опечатки зубов-антагонистов в области ЗКП, а окклюзионные контакты формируются точечными одинарными, при этом остальные контакты остаются без изменений. Точечные контакты обеспечивают осевые нагрузки на зуб при сохранении достаточной степени стабильности (рис. 2).

Следующие коррекции назначаются через неделю. После повторной проверки окклюзионных контактов в задней контактной позиции корректируются контакты при скольжении по центру (или long centric) и центральной окклюзии с формированием окклюзионных контактов точечного типа, в заключение проводится коррекция эксцентрических окклюзий. Спустя 3 месяца после наложения капки, при наличии положительной динамики и отсутствии жалоб со стороны пациента весь комплекс клинико-лабораторных исследований повторяется. При положительном результате капка тщательно очищается и полируется, за исключением мест центрических окклюзионных контактов (рис. 3).

Пациенту рекомендуется прием пищи в капке с ограничением по жесткости, вязкости и абразивности про-

дуктов в течение месяца. На окклюзионной поверхности каппы за этот период формируются хорошо видимые фасетки окклюзионных контактов и траектории скольжения бугорков боковых зубов и окклюзионных поверхностей передних во время откусывания и пережевывания пищи. Эти данные путем создания дубликатов, силиконовых ключей, сканов, фото- и видеоизображений окклюзионной поверхности каппы используются для индивидуализации окклюзионной поверхности постоянной конструкции.

## Результаты и их обсуждение

Сопоставление изображений каппы, изготовленной на 3D-принтере, и контрольной модели в программе Eхosad показало допустимую погрешность в пределах 5-7 микрон (данная цифра учитывается при программировании 3D-принтера). Пациенты после использования капп, изготовленных на 3D-принтере, отмечали отсутствие неприятных ощущений и равномерное смыкание зубных рядов.

При сопоставлении изображений каппы, изготовленной на CAD/CAM-оборудовании, и контрольной модели в программе Eхosad погрешность не обнаружилась, изображения совпали по своим размерам в точках *hamulus pterygoideus* и *incisive papilla*. Пациенты после использования капп, изготовленных с помощью метода фрезерования, отмечали равномерное смыкание зубных рядов, однако предъявляли жалобы на болезненность при наложении каппы и в момент ее фиксации в полости рта.

При сопоставлении изображений каппы, изготовленной с помощью технологии холодной полимери-

зации, и контрольной модели в программе Eхosad погрешность в размерах обнаружилась в пределах 0,3 мм, границы полученных изображений капп полностью не совпадали, пациенты после использования капп, изготовленных с помощью метода холодной полимеризации, отмечали неравномерное смыкание зубных рядов и предъявляли жалобы на болезненность при ношении и в момент ее фиксации в полости рта.

## Выводы

1. Технология 3D-печати позволяет изготавливать окклюзионные шины высокой точности прилегания к зубным рядам и с равномерными окклюзионными контактами по отношению к зубам-антагонистам.

2. Технология фрезерования окклюзионных шин (прочность на изгиб материала — 115 МПа) дает преимущество в их прочности по сравнению с технологией 3D-печати (предел прочности на изгиб — 80—90 МПа). Однако каппы, изготовленные по технологии фрезерования (модуль упругости на растяжение — 1100 МПа), уступают каппам, изготовленным на 3D-принтере (модуль упругости на растяжение — 1900—2100 МПа), по эластичности прилегания к зубным рядам, что может вызывать дискомфорт и болевой синдром во время использования фрезерованных капп.

3. Окклюзионные шины, изготовленные методом холодной полимеризации, имеют более низкую точность прилегания к зубным рядам и требуют коррекцию при припасовке и проверке окклюзионных взаимоотношений зубных рядов.

## Литература

1. Mayer, P. Sleep bruxism in respiratory medicine practice / P. Mayer, R. Heinzer, G. Lavigne // *Chest*. – 2016. – Vol. 149 (1). – P. 262–271. DOI: 10.1378/chest.15-0822. PMID: 26225899.
2. Guaita, M. B. Current treatments of bruxism / M. Guaita, B. Hognl // *Curr Treat Options Neuro*. – 2016. – Vol. 18 (2). – P. 10. DOI: 10.1007/s11940-016-0396-3. PMID: 26897026.
3. Generation of neural cells using iPSCs from sleep bruxism patients with 5-HT2A polymorphism / Y. Hoashi, S. Okamoto, Y. Abe [et al.] // *J Prosthodont Res*. – 2017. – Vol. 61 (3). – P. 242–250. DOI: 10.1016/j.jpor.2016.11.003. PMID: 27916472.
4. Sato, S. Bruxism as a stress management function of the masticatory organ / S. Sato, R. Slavicek // *The Bulletin of the Kanagawa Dental College: BKDC/KDS*. – 2001. – Vol. 29. – P. 101–110. PMID: 15675433.
5. Are bruxism and the bite causally related / F. Lobbezoo, J. Ahlberg, D. Manfredini, E. Winocur // *J Oral Rehabil*. – 2012. – Vol. 39 (7). – P. 489–501. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2012.02298.x. PMID: 22489928.
6. Genetic factors account for half of the phenotypic variance in liability to sleep-related bruxism in young adults: a nationwide Finnish twin cohort study / K. Rintakoski, C. Hublin, F. Lobbezoo [et al.] // *Twin Res Hum Genet*. – 2012. – Vol. 15 (6). – P. 714–719. DOI: 10.1017/thg.2012.54. PMID: 22953759.
7. The phenotype, psychotype and genotype of bruxism / N. Cruz-Fierro, M. Martinez-Fierro, R. M. Cerda-Flores [et al.] // *Biomedical Rep*. – 2018. – Vol. 8 (3). – P. 264–268. DOI: 10.3892/br.2018.1041.
8. Periodontal diseases: handbook / A. V. Kochubeynik, M. Y. Saakyan, I. P. Goryacheva, O. A. Uspenskaya, N. V. Kruglova. – N. Novgorod: Privolzhskiy Research Medical University, 2020. – 48 p.
9. Бекреев, В. В. Диагностика и комплексное лечение заболеваний ВНЧС / В. В. Бекреев. – Москва, 2019.
10. Систематизация возможных ошибок в ортопедической стоматологии при изготовлении металлокерамических конструкций / Ж. В. Вечеркина, Н. В. Чиркова, Н. Г. Картавецкая, А. С. Щербинин, В. С. Калинин // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2018. – Т. 17, № 1. – С. 38–42.
11. Рациональный способ протезирования дефектов твердых тканей зубов при заболеваниях слизистой оболочки полости рта / О. С. Гилева, Е. А. Куклина, А. Г. Рогожников, И. Н. Халыгина, Т. В. Либик, М. А. Чупраков // Стоматология Большого Урала: материалы Международного конгресса: молодежная научная школа по проблемам фундаментальной стоматологии. – 2017. – С. 24–27.
12. Брокер, Д. Бруксизм / Д. Брокер, Ж.-Ф. Лалюк, К. Кнеллесен. – Москва: Азбука, 2015. – 89 с.
13. Жулев, Е. Н. Бруксизм: учебное пособие / Е. Н. Жулев, А. А. Александров. – ПИМУ. – 123 с.
14. Заболевания пародонта и слизистой оболочки полости рта при бруксизме: учебное пособие / Е. Н. Жулев, А. А. Александров, Е. А. Шевченко, О. А. Успенская. – Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. – 104 с.
15. Успенская, О. А. Заболевания пародонта: учебное пособие / О. А. Успенская, Н. В. Круглова. – Нижний Новгород: ПИМУ, 2018. – 148 с.
16. Ивашов, А. С. Зависимость прочностных свойств современных композиционных материалов при сжатии от температуры полимеризации / А. С. Ивашов, Д. В. Зайцев, Ю. В. Мандра // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 5. – С. 30–34.
17. Мандра, Ю. В. Инновационные технологии в стоматологии / Ю. В. Мандра // Проблемы стоматологии. – 2012. – № 3. – С. 66–68.
18. Манфредини, Д. Височно-нижнечелюстные расстройства / Д. Манфредини. – Москва: Азбука, 2013. – 500 с.
19. Структурные изменения твердых тканей зубов, возникающие при отбеливании / В. О. Никольский, О. А. Успенская, О. В. Ганичева, А. А. Александров // Проблемы стоматологии. – 2017. – Т. 13, № 2. – С. 29–32.
20. Успенская, О. А. Орофациальные болевые синдромы в стоматологической практике. Клиника, диагностика, лечение: учебное пособие / О. А. Успенская, М. Ю. Саакян, А. А. Александров. – Нижний Новгород: Издательство Приволжского исследовательского медицинского университета, 2018. – 182 с.
21. Рябов, С. В. Клинико-анатомическое обоснование оформления окклюзионной поверхности зубных рядов / С. В. Рябов. – Тверь, 2005.
22. Саакян, М. Ю. Орофациальные боли: учебное пособие / М. Ю. Саакян, О. А. Успенская, А. А. Александров. – ПИМУ, 2019. – 238 с.
23. Успенская, О. А. Исследование биохимических показателей костного метаболизма ротовой жидкости при лечении агрессивных форм пародонтита / О. А. Успенская // Проблемы стоматологии. – 2019. – № 1 (15). – С. 68–73.
24. Успенская, О. А. Изменения биохимических показателей крови при лечении быстропрогрессирующего пародонтита / О. А. Успенская, Е. С. Качесова // Проблемы стоматологии. – 2017. – Т. 13, № 2. – С. 33–38.

25. Успенская, О. А. Чтение рентгенограмм зубов и челюстей в различные возрастные периоды в норме и патологии: учебное пособие / Л. М. Лукиных, О. А. Успенская. 8-е изд. – Нижний Новгород: НГМА, 2017. – 44 с.
26. Исследование раствора для дезинфекции съёмных пластиночных протезов спектрофотометрическим и органолептическим способами / К. А. Фомина, Н. В. Чиркова, Е. А. Андреева, Е. Ю. Каверина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2019. – Т. 18, № 1. – С. 36–39.
27. Хватова, В. А. Клиническая гнатология / В. А. Хватова. – Москва: Медицина, 2015. – 296 с.

## References

1. Mayer, P., Heinzer, R., Lavigne, G. (2016). Sleep bruxism in respiratory medicine practice. *Chest*, 149 (1), 262–271. DOI: 10.1378/chest.15-0822. PMID: 26225899.
2. Guaita, M., Hög, B. (2016). Current treatments of bruxism. *Curr Treat Options Neurol*, 18 (2), 10. DOI: 10.1007/s11940-016-0396-3. PMID: 26897026.
3. Hoashi, Y., Okamoto, S., Abe, Y. et al. (2017). Generation of neural cells using iPSCs from sleep bruxism patients with 5-HT2A polymorphism. *J Prosthodont Res*, 61 (3), 242–250. DOI: 10.1016/j.jpor.2016.11.003. PMID: 27916472.
4. Sato, S., Slavicek, R. (2001). Bruxism as a stress management function of the masticatory organ. *The Bulletin of the Kanagawa Dental College: BKDC/KDS*, 29, 101–110. PMID: 15675433.
5. Lobbzeoo, F., Ahlberg, J., Manfredini, D., Winocur, E. (2012). Are bruxism and the bite causally related. *J Oral Rehabil*, 39 (7), 489–501. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2012.02298.x. PMID: 22489928.
6. Rintakoski, K., Hublin, C., Lobbzeoo, F. et al. (2012). Genetic factors account for half of the phenotypic variance in liability to sleep-related bruxism in young adults: a nationwide Finnish twin cohort study. *Twin Res Hum Genet*, 15 (6), 714–719. DOI: 10.1017/thg.2012.54. PMID: 22953759.
7. Cruz-Fierro, N., Martínez-Fierro, M., Cerda-Flores, R. M. et al. (2018). The phenotype, psychotype and genotype of bruxism. *Biomedical Rep*, 8 (3), 264–268. DOI: 10.3892/br.2018.1041.
8. Kochubeynik, A. V., Saakyan, M. Y., Goryacheva, I. P., Uspenskaya, O. A. (2020). Periodontal diseases: handbook. N. Novgorod: Privolzhskiy Research Medical University, 48.
9. Kherev, V. V. (2019). *Diagnostika i kompleksnoe lechenie zabolevanij VNChS [Diagnostics and complex treatment of TMJ diseases]*. Moscow. (In Russ.)
10. Vecherkina, Zh. V., Chirkova, N. V., Kartavceva, N. G., Shherbinin, A. S., Kalinichenko, V. S. (2018). Sistematizatsiya vozmozhny'x oshibok v ortopedicheskoy stomatologii pri izgotovlenii metallokeramicheskikh konstrukcij [Systematization of possible errors in orthopedic dentistry in the manufacture of cement structures]. *Sistemny'j analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemax [System analysis and control in biomedical systems]*, 17, 1, 38–42. (In Russ.)
11. Gileva, O. S., Kuklina, E. A., Rogozhnikov, A. G., Xalyavina, I. N., Libik, T. V., Chuprakov, M. A. (2017). Racional'ny'j sposob protezirovaniya defektov tverdy'x tkanej zubov pri zabolevaniyax slizistoy obolochki polosti rta [A rational method for prosthetics of defects in hard tissues of teeth in diseases of the oral mucosa]. *Stomatologiya Bol'shogo Urala: materialy' Mezhnunarodnogo kongressa: molodezhnaya nauchnaya shkola po problemam fundamental'noj stomatologii [Dentistry of the Big Urals: materials of the International Congress: youth scientific school on the problems of fundamental dentistry]*, 24–27. (In Russ.)
12. Brokar, D., Lalyuk, Z.-F., Knellesen, K. (2015). *Bruksizm [Brookism]*. Moscow: Azbuka, 89. (In Russ.)
13. Zhulev, E. N., Aleksandrov, A. A. *Bruksizm: uchebnoe posobie [Bruxism: a training manual]*. PIMU.
14. Zhulev, E. N., Aleksandrov, A. A., Shevchenko, E. A., Uspenskaya, O. A. (2017). *Zabolevaniya parodonta i slizistoy obolochki polosti rta pri bruksizme: uchebnoe posobie [Diseases of periodontal and oral mucosa in bruxism: a training manual]*. Nizhny Novgorod: NNGU im. N. I. Lobachevskogo, 104. (In Russ.)
15. Uspenskaya, O. A., Kruglova, N. V. (2018). *Zabolevaniya parodonta: uchebnoe posobie [Periodontal disease: a training manual]*. N. Novgorod: PIMU, 148. (In Russ.)
16. Ivashov, A. S., Zajcev, D. V., Mandra, Yu. V. (2011). Zavisimost' prochnostny'x svoystv sovremenny'x kompozitsionny'x materialov pri szhatii ot temperatury' polimerizatsii [Dependence of the strength properties of modern composite materials under compression on the polymerization temperature]. *Problemy' stomatologii [Actual Problems in Dentistry]*, 5, 30–34. (In Russ.)
17. Mandra, Yu. V. (2012). Innovatsionny'e tekhnologii v stomatologii [Innovative technologies in dentistry]. *Problemy' stomatologii [Actual Problems in Dentistry]*, 3, 66–68. (In Russ.)
18. Manfredini, D. (2013). *Visochno-nizhnemel'yustny'e rasstrojstva [Temporomandibular disorders]*. Moscow: ABC, 500. (In Russ.)
19. Nikol'skij, V. O., Uspenskaya, O. A., Ganicheva, O. V., Aleksandrov, A. A. (2017). Strukturny'e izmeneniya tverdy'x tkanej zubov, voznykayushhie pri oteblivanii [Structural changes in the hard tissues of teeth that occur during whitening]. *Problemy' stomatologii [Actual Problems in Dentistry]*, 13, 2, 29–32. (In Russ.)
20. Uspenskaya, O. A., Saakyan, M. Yu., Aleksandrov, A. A. (2018). *Orofacial'ny'e boleyn'e sindromy' v stomatologicheskoy praktike. Klinika, diagnostika, lechenie: uchebnoe posobie [Orofacial pain syndromes in dental practice. Clinic, diagnosis, treatment: study guide]*. Nizhny Novgorod: Publishing House of the Volga Research Medical University, 182. (In Russ.)
21. Ryabov, S. V. (2005). *Kliniko-anatomicheskoe obosnovanie oformleniya okklyuzionnoj poverxnosti zubny'x ryadov [Clinical and anatomical substantiation of the design of the occlusal surface of the dentition]*. Tver'. (In Russ.)
22. Saakyan, M. Yu., Uspenskaya, O. A., Aleksandrov, A. A. (2019). *Orofacial'ny'e boli: uchebnoe posobie [Orofacial pain: a training manual]*. PIMU, 238. (In Russ.)
23. Uspenskaya, O. A. (2019). Issledovanie bioximicheskikh pokazatelej kostnogo metabolizma rotovoj zhidkosti pri lechenii agressivny'x form parodontita [Study of biochemical parameters of bone metabolism of the oral fluid in the treatment of aggressive forms of periodontitis]. *Problemy' stomatologii [Actual Problems in Dentistry]*, 1 (15), 68–73. (In Russ.)
24. Uspenskaya, O. A., Kachesova, E. S. (2017). Izmeneniya bioximicheskikh pokazatelej krovi pri lechenii v'stroyagressivny'x parodontita [Changes in blood biochemical parameters in the treatment of rapidly progressive periodontitis]. *Problemy' stomatologii [Actual Problems in Dentistry]*, 13, 2, 33–38. (In Russ.)
25. Uspenskaya, O. A., Lukiny'x, L. M. (2017). *Chtenie rentgenogramov zubov i chebustej v razlichny'e vozrastny'e periody' v norme i patologii: uchebnoe posobie [Reading radiographs of teeth and jaws at various age periods in normal and pathological conditions: a training manual]*. 8, Nizhny Novgorod: NGMA, 44. (In Russ.)
26. Fomina, K. A., Chirkova, N. V., Andreeva, E. A., Kaverina, E. Yu. (2019). Issledovanie rastvora dlya dezinfekcii s'emny'x plastinichny'x protezov spektrofotometricheskimi i organolepticheskimi sposobami [Study of a solution for the disinfection of removable plate prostheses by spectrophotometric and organoleptic methods]. *Sistemny'j analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemax [System analysis and control in biomedical systems]*, 18, 1, 36–39. (In Russ.)
27. Xvatova, V. A. (2015). *Klinicheskaya gnatologiya [Clinical gnatology]*. Moscow: Medicina, 296. (In Russ.)

## Авторы:

### Михаил Юрьевич СААКЯН

д. м. н., доцент, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород  
saakyan62@mail.ru

### Ольга Александровна УСПЕНСКАЯ

д. м. н., доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород  
uspenskaya.olga2011@yandex.ru

### Сергей Вячеславович РЯБОВ

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород  
rsv55\_64@mail.ru

### Алексей Алексеевич АЛЕКСАНДРОВ

к. м. н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород  
docc-alex@yandex.ru

## Authors:

### Mikhail Y. SAAKYAN

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod  
saakyan62@mail.ru

### Olga A. USPENSKAYA

MD, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod  
uspenskaya.olga2011@yandex.ru

### Sergey V. RYABOV

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod.  
rsv55\_64@mail.ru

### Aleksey A. ALEKSANDROV

Candidate of Medical Sciences, Assistant to the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod  
docc-alex@yandex.ru