

DOI: 10.24411/2077-7566-2018-100010

УДК: 616.314.17 – 002 – 036.12 – 089.23-77

РАЗРАБОТКА НЕИНВАЗИВНОЙ ШИНИРУЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ КАК ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО АППАРАТА, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

Асташина Н. Б., Казаков С. В., Рогожникова Е. П., Горячев П. С.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера»
Минздрава России, г. Пермь, Россия

Аннотация

Предмет. За последнее десятилетие резко возрос интерес врачей-стоматологов к применению различных видов лечебно-профилактических аппаратов (индивидуальных шин и капп) для лечения хронического генерализованного пародонтита. В статье отражены конструкционные особенности и клинично-лабораторные этапы изготовления новой лечебно-профилактической назубной шины, изготовленной из термопластического материала на основе полиоксиметилена «Dental D» Quattro Ti (Италия). Представлены показания к применению назубной съемной шины из термопласта на этапах лечения хронического генерализованного пародонтита легкой степени тяжести.

Цель — повышение эффективности комплексного лечения хронического генерализованного пародонтита на основе разработки и внедрения новой конструкции лечебно-профилактической назубной шины, изготовленной из термопластического материала «Dental D».

Материалы и методы. Термопластические материалы на основе полиоксиметилена обладают высокими пластическими свойствами, устойчивостью к усталостным нагрузкам, низкими показателями износа, биологической инертностью, отсутствием токсичности и канцерогенности, а также доступностью для использования в повседневной стоматологической практике.

Одной из разновидностей термопластов является материал стоматологического назначения «Dental D» — органический технополимер, аналог металла, обладающий малой степенью упругой деформации, физико-механические характеристики которого обеспечивают возможность использования его в качестве конструкционного материала для шинирования зубов.

Результаты. В ходе исследования были изучены физико-механические характеристики термопластического материала «Dental D», подтверждена целесообразность его применения в качестве конструкционного материала для изготовления съемных шин и разработана новая конструкция индивидуализированной неинвазивной лечебно-профилактической назубной шины.

Выводы. За счет уникальных свойств термопластического материала «Dental D» существенными преимуществами применения шины является сохранение физиологической подвижности зубов, комфортность в использовании и, как следствие, короткий срок адаптации. Применение данной конструкции на начальных стадиях заболеваний пародонта обеспечит стабилизацию состояния и будет способствовать снижению риска утяжеления патологии.

Ключевые слова: пародонтит, шинирование зубов, шинирующие конструкции, термопластические материалы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Адрес для переписки:

Евгения Павловна Рогожникова

аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет, Пермь, Россия
rogozhnikova_ep@mail.ru
614045, Россия, г. Пермь, ул. Луначарского, д. 74Б-525
Тел. +7 (992) 230-00-63

Образец цитирования:

Асташина Н. Б., Казаков С. В., Рогожникова Е. П., Горячев П. С.
РАЗРАБОТКА НЕИНВАЗИВНОЙ ШИНИРУЮЩЕЙ
КОНСТРУКЦИИ КАК ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО
АППАРАТА, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ
С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ
Проблемы стоматологии, 2018, т. 14, № 1, стр. 52-56
© Асташина Н. Б. и др. 2018
DOI: 10.24411/2077-7566-2018-100010

Correspondence address:

Evgenia P. Rogozhnikova

post-graduate of the Department of prosthetic dentistry of the
E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia
rogozhnikova_ep@mail.ru
614045, Russia, Perm', Lunacharskogo, 74B-525
Tel. +7 (992) 230-00-63

For citation:

Astashina N. B., Kazakov S. V., Rogozhnikova E. P., Gorjachev P. S.
DEVELOPMENT OF A NON-INVASIVE SPLINT AS A CURATIVE
AND PREVENTIVE DEVICE USED IN TREATMENT OF PATIENTS
WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS
Actual problems in dentistry, 2018. Vol. 14, № 1, pp. 52-56
© Astashina N. B. and oth. 2018
DOI: 10.24411/2077-7566-2018-100010

DEVELOPMENT OF A NON-INVASIVE SPLINT AS A CURATIVE AND PREVENTIVE DEVICE USED IN TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

Astashina N. B., Kazakov S. V., Rogozhnikova E. P., Gorjachev P. S.

Department of prosthetic dentistry of the E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

Abstract

Subject. Over the last decade, all dental disciplines showed dramatically increasing interest in use of various types of medical devices such as individual splints and mouthguards for chronic generalized periodontitis. Furthermore, importance of the orthopedic phase in specialty care at early stages of pathological processes has been emphasized. The paper describes structural specifics, clinical and laboratory stages of fabrication of a new medical dental splint made of Dental D, a polyoxymethylene-based thermoplastic material (Quattro Ti, Italy). Proposed clinical applications of the removable dental splint in treatment of mild chronic generalized periodontitis are presented.

Aim. This study aims to enhance complex treatment of chronic generalized periodontitis through development and implementation of a new medical dental design made of Dental D.

Materials and methods. Polyoxymethylene-based thermoplastic materials have high plastic properties, good fatigue endurance, low wear rate, are biologically inert, non-toxic, non-carcinogenic, and readily available for use in everyday dental practice.

One type of thermoplastic is Dental D, a dental material, a metal-equivalent organic technopolymer which has a low elastic strain rate, and meets the stress-strain criteria of applicability as a structural material for dental splinting.

Results. In the course of the research, Dental D was examined for stress-strain characteristics, demonstrated to be practicable for use as a structural material for fabrication of removable dental splints, and a new individualized, non-invasive medical splint design was developed, as well as the fabrication technique of such splint.

Conclusion. Due to the unique properties of Dental D, the splint provides significant advantages of preserving physiological dental mobility, ease of use and, consequently, short adaptation periods. When used at early stages of periodontal disease, the structure will stabilize the condition and reduce the aggravation risk.

Keywords: *periodontitis, splinting, splinting design, thermoplastic materials*

Введение

На протяжении нескольких десятилетий сохраняется интерес как зарубежных, так и отечественных ученых к вопросу о повышении эффективности комплексного лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом [1—3]. Актуальными направлениями в комплексном лечении заболеваний пародонта являются разработка новых конструкций, обеспечивающих перераспределение функциональных нагрузок, поиск и внедрение современных материалов для шинирования зубов, применение которых позволит повысить эффективность лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом [1, 4—6].

Травматическая окклюзия и функциональная перегрузка опорного аппарата зубов играют важную роль в развитии и прогрессировании воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта. Устранение указанных патологических факторов достигается применением ортопедических методов лечения, которые являются обязательным компонентом эффективной терапии хронического генерализованного пародонтита [7, 8].

В последние годы существенно изменилась концепция этапности комплексного лечения пациентов с патологией пародонта. По мнению многих авторов, ортопедическое лечение следует начинать как можно раньше, одновременно с терапевтическим или даже перед ним, чтобы вернуть зубочелюстной системе утраченное единство и предохранить пародонт

от травмирующего действия горизонтальной перегрузки, которая на определенной стадии развития патологического процесса является основным из факторов патогенеза [9, 10].

При оказании стоматологической помощи пациентам с диагностированным пародонтитом предпочтение следует отдавать щадящим, неинвазивным методам ортопедического лечения, к которым в числе прочих относится применение съемных шинирующих конструкций [11, 12]. Особый интерес вызывает их использование при лечении пациентов с начальной степенью патологии пародонта, при отсутствии патологической подвижности зубов и интактных зубных рядах в качестве лечебно-профилактических конструкций. Для ортопедического лечения заболеваний пародонта при сохраненной целостности зубных рядов применяют съемные шины, которые не требуют препарирования зубов, упрощают проведение гигиенических и лечебных мероприятий [10].

В структуру съемной шины, как правило, включен многозвеньевой кламмер, являющийся элементом, обеспечивающим жесткость системы и распределение жевательного давления. Равномерное перераспределение функциональных нагрузок положительно сказывается на трофике тканей пародонта, улучшается гемодинамика, создаются условия для эффективного медикаментозного лечения [13].

Известные конструкции назубных шин изготовлены из сплавов металлов и имеют целый ряд недостатков: шины оказывают чрезмерно жесткое

воздействие на ткани пародонта, могут вызывать компрессию десневого края фиксирующими элементами, расположенными в области шеек зубов, наложение и снятие шины иногда может приводить к перегрузке пародонта отдельных зубов. Физико-механические свойства термопластических материалов позволяют исключить указанные недостатки и получить индивидуализированные варианты шинирующих конструкций в зависимости от клинической ситуации. Таким образом, кламмерные шины, изготовленные из термопласта на основе полиоксиметилена «Dental D» с высоким пределом упругой деформации, отвечают современным требованиям, обладают высокой функциональностью за счет эластичности, обеспечивают точное прилегание к зубам, сохраняя их подвижность на уровне физиологической [14].

Цель — повышение эффективности комплексного лечения хронического генерализованного пародонтита на основе разработки и внедрения новой конструкции лечебно-профилактической назубной шины, изготовленной из термопластического материала «Dental D».

Материалы и методы

Материал «Dental D» представляет собой органический технополимер, аналог металла, обладает малой степенью упругой деформации и имеет следующие физические характеристики: достаточную плотность, эластичность и прочность при растяжении, удовлетворительные показатели модуля упругости при растяжении и относительного удлинения, низкое водопоглощение. Известно, что модуль упругости кобальто-хромового сплава, традиционно используемого для изготовления съемных шин, в 10 раз выше такового показателя у материала «Dental D». Представленные свойства позволяют предположить, что применение термопластического полимера для изготовления шинирующих конструкций может обеспечить снижение уровня растягивающих напряжений в тканях пародонта и сохранение подвижности зубов в пределах физиологической нормы.



Рис. 1. Конструкция лечебно-профилактической назубной шины:
1 — многозвеньевой кламмер; 2 — перекидной элемент; 3 — окклюзионное окно.

Fig. 1. Design of curative and preventive dental splint:

1 — multi-link clasp; 2 — connection element; 3 — occlusal window.

Результаты

В ходе исследования была разработана новая конструкция индивидуализированной неинвазивной лечебно-профилактической назубной шины (рис. 1), состоящей из многозвеньевых кламмера (1), расположенного на вестибулярной и оральной поверхностях зубов, и перекидных элементов (2). В конструкции предусмотрено формирование окклюзионных окон (3). Минимальная толщина звена кламмера составляет 1,5 мм. Выбор термопластического материала на основе полиоксиметилена «Dental D» QuattroTi (Италия) для изготовления шин и предлагаемые подходы к их конструированию способны исключить компрессию десневого края компонентами шины, возникновение гипертонуса жевательных мышц, а также обеспечить хорошую фиксацию конструкции без чрезмерно жесткого воздействия на ткани пародонтального комплекса.

Важными преимуществами применения шины являются сохранение физиологической подвижности зубов, комфортность в использовании и, как следствие, короткий срок адаптации. Помимо этого, конструкция обладает высокими эстетическими характеристиками. Съемная шинирующая конструкция дает возможность беспрепятственного проведения гигиенических мероприятий, а также хирургического, терапевтического и пародонтологического лечения.

Технология изготовления лечебно-профилактической назубной шины состоит из следующих этапов: получают анатомические оттиски с верхней и нижней челюстей силиконовой слепочной массой. По оттискам отливают гипсовые модели из высокопрочного гипса IV класса, после чего изучают рабочую модель в параллелометре и намечают границы многозвеньевых кламмера. Далее рабочую модель дублируют и модели гипсуют в окклюдатор или артикулятор. На дублированной модели проводят моделирование восковой конструкции многозвеньевых кламмера согласно ориентирам, нанесенным на рабочую модель (рис. 2).

На следующем этапе модель гипсуют в кювету и формируют литникообразующую систему (рис. 3).



Рис. 2. Восковая конструкция назубной шины.

Fig. 2. Wax design dental splint.



Рис. 3. Восковая конструкция назубной шины с литникообразующей системой.

Fig. 3. Wax design dental splint with gating system.



Рис. 4. Модель, загипсованная в кювету, после удаления восковой репродукции шины.

Fig. 4. Model in cuvette after removal of a wax reproduction splint.

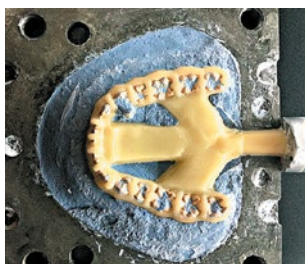


Рис. 5. Отлитая конструкция шины с литникообразующей системой.

Fig. 5. Design splint of thermoplastic material with gating system.



Рис. 6. Готовая конструкция назубной шины.

Fig. 6. Design dental splint.

Затем производится удаление воска с формированием пространств для термопластического материала (рис. 4).

В аппарате «MG Newpress» (QuattroTi) в заданном режиме (при температуре 220 °С и давлении 7—8 bar) проводят термопрессование полимерного материала «Dental D». Кювету охлаждают и извлекают отлитую конструкцию шины с литникообразующей системой (рис. 5).

Затем шину с многозвеньевым кламмером припасовывают на мастер-модели и оценивают плотность ее прилегания (рис. 6).

Показателем к применению разработанной оригинальной конструкции лечебно-профилактической шины является наличие у пациентов хронического генерализованного пародонтита легкой степени

тяжести с рентгенологическими признаками убыли костной ткани, не отягощенного патологической подвижностью зубов.

Выводы

Применение неинвазивной индивидуализированной лечебно-профилактической назубной шины из термопластического материала «Dental D» позволит нормализовать характер распределения функциональных нагрузок в тканях пародонта и замедлить резорбцию костной ткани. Широкое использование лечебно-профилактических шин при начальных стадиях заболевания пародонта будет способствовать снижению риска утяжеления патологии и обеспечит стабилизацию состояния.

Литература

1. Экспериментальное обоснование возможности применения углеродных материалов для шинирования зубов / Н.Б. Асташина, Н.П. Логинова, С.В. Казаков, О.Н. Седегова // Проблемы стоматологии. – 2013. – №4. – С. 48–52.
2. Kingman A., Albandar J. M. Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology* 2000, 2002, vol. 29, no. 1, pp. 11–30.
3. Леонова, Л.Е. Сравнительная оценка эффективности лечения больных пародонтитом с применением остеотропных препаратов / Л.Е. Леонова, А.А. Ковтун, Г.А. Павлова // Пародонтология. – 2013. – Т. 18, №. 1. – С. 32–35.
4. Спортивные зубные шины как наиболее эффективный метод профилактики патологических состояний зубочелюстной системы у спортсменов / Н.Б. Асташина, С.В. Казаков, Е.С. Ожгихина, Ю.Г. Ожгихин // Проблемы стоматологии. – 2014. – №3. – С. 34–37.
5. Биомеханическое моделирование применения шинирующего волокна на основе базальта при лечении пациентов с заболеваниями пародонта / Е.М. Караваева, Г.И. Рогожников, Ю.И. Няшин, В.Н. Никитин // Российский журнал биомеханики. – 2015. – №1. – С. 106–115.
6. Оценка основных характеристик углеродного волокна и перспективы его применения на этапах лечения пациентов с генерализованным пародонтитом / Н.Б. Асташина, В.Н. Анциферов, О.Н. Седегова, Н.П. Логинова, М.Н. Каченко // Российский стоматологический журнал. – 2015. – №1. – С. 20–24.
7. Жолудев, С.Е. Избирательное пришлифовывание и шинирование зубов как звено в комплексном лечении пародонтита / С.Е. Жолудев, Е.В. Гольдштейн, Е.Л. Шустов. // Институт стоматологии. – 2004. – №1. – С. 80–81.
8. David E. D., Brian L. M. Is there an association between occlusion and periodontal disease destruction?: only in limited circumstances does occlusal force contribute to periodontal disease progression. *The Journal of the American Dental Association*, 2006, pp. 1381–1389.
9. Жолудев, С.Е. Обоснование применения различных шинирующих конструкций при атрофических процессах в тканях пародонта (обзор литературы) / С.Е. Жолудев, А.В. Делец // Проблемы стоматологии. – 2013. – №4. – С. 16–22.
10. Цепов, Л.М. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний пародонта / Л.М. Цепов, А.И. Николаев, Е.А. Михеева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: МЕД-пресс-информ, 2008. – 272 с.
11. Арутюнов, С.Д. Фрезерованные шины для иммобилизации подвижных зубов / С.Д. Арутюнов. – Москва: ООО «Новик», 2015. – 32 с.
12. Baruch H., Ehrlich J., Yaffe A. Splinting – a review of the literature. *Refuat Hapeh Vehashinayim*, 2001, vol. 18, no. 1, pp. 29–40.
13. Трегубов, И.Д. Сравнительная характеристика базисных материалов при изготовлении шинирующих конструкций / И.Д. Трегубов // Научный альманах. – 2017. – №3-3. – С. 371–374.
14. Клемин, В.А. Обоснование применения несъемной шины из термопластического материала / В.А. Клемин, В.В. Вольваков // Актуальные вопросы стоматологии: материалы межрегиональной заочной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 29 апреля 2017 г. / под общ. ред. Д.В. Михальченко. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2017. – С. 180–185.

References

1. Astashina N.B., Loginova N.P., Kazakov S.V., Sedegova O.N. [Experimental substantiation of the possibility of applying carbon materials for splinting teeth]. *Problemy stomatologii = Actual problems of stomatology*, 2013, no. 4, pp. 48–52. (In Russ.)
2. Kingman A., Albandar J.M. Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology* 2000, 2002, vol. 29, no. 1, pp. 11–30.
3. Leonova L.E., Kovtun A.A., Pavlova G.A. [Comparative evaluation of the treatment effectiveness of patients with periodontitis using osteotropic drugs]. *Parodontologiya = Parodontology*, 2013, no. 1, pp. 32–35. (In Russ.)
4. Astashina N.B., Kazakov S.V., Azhigina E.S., Ozhigin Y.G. [Mouthguards as the most effective method of prevention of pathological conditions of the dental system in athletes]. *Problemy stomatologii = Actual problems of stomatology*, 2014, no. 3, pp. 34–37. (In Russ.)
5. Karavaeva E.M., Rogozhnikov G.I., Nyashin Y.I., Nikitin V.N. [Biomechanical modelling of application of splinting fiber on the basis of basalt in the treatment of patients with parodontal diseases]. *Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki = Russian Journal of Biomechanics*, 2015, no. 1, pp. 106–115. (In Russ.)
4. Zholudev S.E., Delez A.V. [Proof of the use of various splinting structures in atrophic processes in periodontal tissues (review)]. *Problemy stomatologii = Actual problems of stomatology*, 2013, no. 4, pp. 16–22. (In Russ.)
6. Astashina N.B., Anciferov V.N., Sedegova O.N., Loginova N.P., Kachenjuk M.N. [Determine the main characteristics carbon fiber and its application perspectives on the stages of treatment of patients with generalized periodontitis]. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal = Russian Journal of stomatology*, 2015, vol. 19 (1), pp. 20–24. (In Russ.)
7. Zholudev S.E., Goldstein E.V., Shustov E.L. [Selective grinding and splinting as link in the complex treatment of periodontitis]. *Institut stomatologii = Institute of dentistry*, 2004, no. 1, pp. 80–81. (In Russ.)
8. David E.D., Brian L.M. Is there an association between occlusion and periodontal disease destruction?: only in limited circumstances does occlusal force contribute to periodontal disease progression. *The Journal of the American Dental Association*, 2006, pp. 1381–1389.
9. Zholudev S.E., Delez A.V. [Proof of the use of various splinting structures in atrophic processes in periodontal tissues (review)]. *Problemy stomatologii = Actual problems of stomatology*, 2013, no. 4, pp. 16–22 (In Russ.)
10. Tsepov L.M., Nikolaev A.I., Mikheeva E.A. *Diagnostika, lecheniye i profilaktika zabolovaniy parodonta* [Diagnosis, treatment and prevention of periodontal diseases]. 3rd ed., Rev. and extra, Moscow, Medpress-inform, 2008, 272 p.
11. Arutyunov S.D. *Frezerovannyye shiny dlya immobilizatsii podvizhnykh zubov* [Machined tyres for immobilization of mobile teeth]. Moscow, Novik, 2015, 32 p.
12. Baruch H., Ehrlich J., Yaffe A. Splinting – a review of the literature. *Refuat Hapeh Vehashinayim*, 2001, vol. 18, no. 1, pp. 29–40.
13. Tregubov I.D. [Comparative characteristic of the basic materials in the manufacture of splinting constructs]. *Nauchnyy al'manakh = Scientific almanac*, 2017, no. 3-3, pp. 371–374. (In Russ.)
14. Klemyn V.A., Volkov V.V. *Obosnovaniye primeneniya nesvyemnoy shiny iz termoplasticheskogo materiala* [Rationale for the use of fixed splints from thermoplastic material] *Aktual'nyye voprosy stomatologii: materialy mezhregional'noy zaachnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennoy 29 aprelya 2017* [Actual problems of stomatology: materials of interregional correspondence scientific-practical conference with international participation on April 29, 2017]. Volgograd, 2017, pp. 180–185.

Авторы:

Наталья Борисовна Асташина

д. м. н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет, Пермь, Россия
astashina.nb@gmail.com

Сергей Владимирович Казаков

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет, Пермь, Россия
kazakov2012f@mail.ru

Евгения Павловна Рогожникова

аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет, Пермь, Россия
rogozhnikova_ep@mail.ru

Павел Сергеевич Горячев

ординатор кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет, Пермь, Россия
pavel-pavel59@yandex.ru

Authors:

Nataliya B. Astashina

doctor of medical Sciences, Professor, head the Department of prosthetic dentistry of the E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia
astashina.nb@gmail.com

Sergei V. Kazakov

candidate of Medical Science, associate Professor of the Department of prosthetic dentistry of the E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia
kazakov2012f@mail.ru

Evgenia P. Rogozhnikova

post-graduate of the Department of prosthetic dentistry of the E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia
rogozhnikova_ep@mail.ru

Pavel S. Gorjachev

resident of the Department of prosthetic dentistry of the E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia
pavel-pavel59@yandex.ru

Поступила

20.02.2018 Received

Принята к печати

12.03.2018 Accepted