

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-143-147
УДК 616.31-085

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДНОГО ПОКРЫТИЯ БАЗИСОВ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ ТОКСИКО-АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Гуманюк Т. В., Нуриева Н. С., Ширшова Н. Е., Дюрягин В. С.

Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

Аннотация

Предмет. Несмотря на достаточную функциональность современных съемных ортопедических конструкций, они способны оказывать на слизистую оболочку протезного ложа (СОПЛ) механическое, химиотоксическое, сенсибилизирующее и термоизолирующее влияние. Нарушения целостности эпителия слизистой оболочки полости рта часто инфицируются с последующим развитием воспаления. Если травмирующий фактор имеет характер длительного воздействия, то запускается и поддерживается механизм хронического воспаления. Кроме того, существует возможность изменения характера дифференцировки эпителиальных или соединительнотканых клеток слизистой оболочки полости рта, что может приводить к развитию предопухолевых и опухолевых поражений. Поэтому проблема ранней диагностики, профилактики и лечения является весьма актуальной. В связи с этим высокую значимость приобретает вопрос о скорейшей и полноценной ликвидации поражений слизистой оболочки полости рта с внедрением новых, более эффективных лечебных методов.

Цель — обосновать выбор методики нанесения углеродного нанопокрывтия на базис протеза на основе системного анализа литературных источников.

Методология. В статье представлен аналитический литературный обзор по проблеме реакции тканей протезного ложа на взаимодействие со съемными ортопедическими стоматологическими конструкциями. Представлен апробированный в клинических условиях способ обработки базиса протеза путем нанесения углеродного нанопокрывтия.

Результаты. Способ обработки съемных ортопедических конструкций путем нанесения углеродного нанопокрывтия позволяет, при частичном изменении исходных физико-химических свойств, повысить его биоинертность и может быть использован для лечения токсико-аллергических, механических поражений СОПЛ.

Выводы. Проведенный анализ литературных источников позволяет обосновать метод нанесения углеродного нанопокрывтия на базис протеза как способ лечения токсико-аллергических реакций слизистой оболочки полости рта.

Ключевые слова: поражения слизистой оболочки полости рта, непереносимость стоматологических пластмасс, акрилаты, съемные зубные протезы, алмазоподобный углерод

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Наталья Сергеевна НУРИЕВА ORCID ID 0000-0002-5656-2286

Д. м. н., профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
тел. +7 (902) 8603548
natakira@mail.ru

Наталья Евгеньевна ШИРШОВА ORCID ID 0000-0003-1773-4804

К. м. н., доцент кафедры терапевтической и детской стоматологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
тел. +7 (906) 8907689
shirshova74@yandex.ru

Татьяна Владимировна ГУМАНЮК ORCID ID 0000-0002-7676-3974

Врач-стоматолог-ортопед, ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
тел. +7 (906) 8692105
igumanjuk@mail.ru

Василий Сергеевич ДЮРЯГИН

Директор ООО «НС Технология», г. Челябинск, Россия
Тел.: +7 (982) 2884082
vd@nct.dental

Адрес для переписки: Татьяна Владимировна ГУМАНЮК

454092, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64
тел. +79068692105 igumanjuk@mail.ru

Образец цитирования:

Гуманюк Т. В., Нуриева Н. С., Ширшова Н. Е., Дюрягин В. С. **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДНОГО ПОКРЫТИЯ БАЗИСОВ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ ТОКСИКО-АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ.** Проблемы стоматологии. 2021; 1: 143-147.

© Гуманюк Т. В. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-143-147

Поступила 25.01.2021. Принята к печати 16.03.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-143-147

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE METHOD OF USING THE CARBON COATING OF THE BASES OF REMOVABLE PROSTHESES FOR THE RELIEF OF TOXIC AND ALLERGIC REACTIONS OF THE ORAL MUCOSA

Gumanyuk T. V., Nurieva N. S., Shirshova N. E., Dyuryagin V. S.

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Annotation

Subject. Despite the sufficient functionality of modern removable orthopedic structures, they are able to have a mechanical, chemical-toxic, sensitizing and thermally insulating effect on the mucous membrane of the prosthetic bed (NOZZLES). Violations of the integrity of the epithelium of the oral mucosa are often infected with the subsequent development of inflammation. If the traumatic factor has the character of a long-term impact, then the mechanism of chronic inflammation is triggered and maintained. In addition, there is a possibility of changing the nature of differentiation of epithelial or connective tissue cells of the oral mucosa, which can lead to the development of precancerous and tumor lesions. Therefore, the problem of early diagnosis, prevention and treatment is very relevant at the present time. In this regard, the issue of early and complete elimination of lesions of the oral mucosa with the introduction of new, more effective methods is of high importance.

The goal — to justify the choice of the method of applying carbon nanocoating on the basis of the prosthesis on the basis of a systematic analysis of literary sources.

Methodology. The article presents an analytical literature review on the problem of the reaction of prosthetic bed tissues to interaction with removable orthopedic dental structures. A method of processing the prosthesis base by applying a carbon nanocoating, which has been tested in clinical conditions, is presented.

Results. The method of processing removable orthopedic structures by applying a carbon nanocoating allows, with a partial change in the initial physical and chemical properties, to increase its bioinertness and can be used for the treatment of toxic-allergic, mechanical lesions of NOZZLES.

Conclusions. The analysis of literature sources allows us to justify the method of applying carbon nanocoating on the basis of the prosthesis as a method of treating toxic and allergic reactions of the oral mucosa.

Keywords: *lesions of the oral mucosa, intolerance to dental plastics, acrylates, removable dentures, diamond-like carbon*

The authors declare no conflict of interest.

Natalia S. NURIEVA ORCID ID 0000-0002-5656-2286
Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
tel. +7 (902) 8603548
natakipa@mail.ru

Natalia E. SHIRSHOVA ORCID ID 0000-0003-1773-4804
PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
tel. +7 (906) 8907689
shirshova74@yandex.ru

Tatyana V. GUMANYUK ORCID ID 0000-0002-7676-3974
Orthopedic dentist, Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
tel. +7 (906) 8692105
igumanyuk@mail.ru

Vasily S. DYURYAGIN
Director of the Limited Liability Company NS Technologiya, Chelyabinsk, Russia
Tel.: +7 (982) 2884082
vd@nct.dental

Correspondence address: Tatyana V. GUMANYUK

454092, Chelyabinsk, Vorovskiy str., 64
Phone: +7 (906) 8692105 igumanyuk@mail.ru

For citation:

Gumanyuk T. V., Nurieva N. S., Shirshova N. E., Dyuryagin V. S. JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE METHOD OF USING THE CARBON COATING OF THE BASES OF REMOVABLE PROSTHESES FOR THE RELIEF OF TOXIC AND ALLERGIC REACTIONS OF THE ORAL MUCOSA *Actual problems in dentistry.* 2021; 1: 143-147. (In Russ.)

© Gumanyuk T. V. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-1-143-147

Received 21.01.2021. Accepted 16.03.2021

Введение

Несмотря на достижения в профилактике стоматологических заболеваний, распространенность частичного и полного отсутствия зубов вследствие осложнения кариеса и заболеваний пародонта не уменьшается [21, 24]. Традиционным способом замещения дефектов зубных рядов является изготовление частичных и полных съемных зубных протезов, которые, несмотря на научные достижения XXI века и насыщенность рынка новыми конструкционными материалами и технологиями, остаются востребованными [1, 12]. В настоящее время около 5 миллионов человек в РФ используют указанные протетические конструкции. При этом для пациентов с полным отсутствием зубов в России ежегодно изготавливается около 1 миллиона полных съемных пластичных протезов [4].

Традиционно используемым базисным материалом, применяемым для изготовления съемных протетических конструкций, является акриловая пластмасса на основе полиметилметакрилата [12-14, 21, 22]. Данный материал имеет удовлетворительные эстетические свойства, технологичен и точно воспроизводит поверхность протезного ложа, однако не лишен недостатков, среди которых можно выделить риск развития токсических реакций организма, связанных с выделением свободного мономера метилметакрилата, и микробную адгезию [13, 18].

Съемные ортопедические конструкции являются комбинированными раздражителями, оказывающими на слизистую оболочку протезного ложа (СОПЛ) и ее нервно-рецепторный аппарат механическое, химическое, токсическое, сенсibiliзирующее и термоизолирующее влияние [3, 5].

Заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР) при пользовании съемными пластмассовыми протезами встречаются у 64,7% пациентов, могут быть воспалительного (протезные стоматиты), невоспалительного (дисфункции рецепторного аппарата) и сочетанного характера. Из них очаговые травматические стоматиты выявлялись у $41,0 \pm 2,3\%$ больных, разлитые токсико-аллергические проявления — у $12,3 \pm 2,8\%$, дисфункции рецепторного аппарата без выраженных морфологических изменений — у $11,4 \pm 2,8\%$. Последние проявляются ощущениями жжения, пощипывания, сухости, болей в области опорных тканей протезного ложа, иногда кончика и спинки языка, губ и щек, что приводит у ряда больных к невозможности пользования зубными протезами [9, 10, 19].

Исследования последних лет показали, что проблема взаимоотношения зубного протеза и протезного ложа не потеряла своей актуальности в современных условиях. По данным Х. К. Тигранян (2008), у 65% больных, пользующихся частичными и полными съемными протезами с базисом из полиметилмета-

крилата, развиваются воспалительные явления СОПЛ [25]. При этом у 52,4% пациентов были обнаружены выраженные проявления стоматита травматической, а у 12,6% — аллергической этиологии [6, 7].

Клинически очаговое воспаление СОПР при пользовании съемными зубными протезами проявляется в виде одиночной или множественной точечной гиперемии, иногда больших пятен, не имеющих закономерности в размере и локализации. По мере дальнейшего развития процесса на фоне разрыхления и отека слизистой оболочки появляются кровоточащие эрозии и декубитальные язвы, гиперпластические разрастания, сопровождающиеся болезненностью. Поверхностное очаговое воспаление чаще локализуется в области железистой зоны, уздечек, переходных складок и альвеолярных гребней. Декубитальные язвы располагаются в основном в области переходных складок и по линии «А», реже — в области альвеолярных гребней и твердого неба. Папилломатозные разрастания чаще локализуются в центральной части твердого неба [1]. Разлитое диффузное воспаление характеризуется теми же клиническими признаками, но топографо-анатомически занимает всю поверхность протезного ложа, совпадая с его границами, имеет вишнево-красный цвет, отечность и разрыхленность (рис. 1, 2).

Причинами очагового воспаления СОПЛ являются: плохая фиксация и балансирование протезов, шероховатость, пористость, неточное соответствие базиса рельефу протезного ложа вследствие усадки и уменьшения на 0,02-0,5% пластмассы при полимеризации, что способствует механическому раздражению, а также макросдвигам и неравномерному давлению протеза на опорные ткани во время жевания [1, 4, 14].

Этиология диффузного воспаления СОПЛ носит химико-токсический или аллергический характер [6, 9, 18-20]. Существует мнение, совершенно отрицающее механические факторы и указывающее на то, что воспалительные изменения могут иметь место и при качественно изготовленных протезах; это связано исключительно с общим состоянием организма [4].

Немаловажным фактором, способствующим возникновению воспалительных явлений СОПЛ, является плохое гигиеническое состояние, загрязнение поверхности протезов из акриловой пластмассы микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности, что снижает местный иммунитет. Данное обстоятельство создает своеобразный очаг токсико-инфекции, который может быть причиной патологических изменений местного и общего характера в организме пациента [26, 27].

Среди актуальных проблем современной стоматологии диагностика, лечение и профилактика заболеваний слизистой оболочки полости рта (СОПР) занимают одно из важных мест [2]. В связи с осо-

бенностями этиологии и патогенеза, склонностью к рецидивам, достаточно высокой степенью малигнизации, заболевания СОПР занимают особое место в структуре стоматологической заболеваемости. При этом заболевания слизистой оболочки полости рта до настоящего времени являются наименее изученной медицинской и социальной проблемой стоматологии как в нашей стране, так и за ее пределами. Это объясняется не только сложностью диагностики, но и отсутствием достоверных данных о распространенности и структуре данной патологии, которые можно получить, согласно рекомендациям ВОЗ, путем систематического эпидемиологического обследования населения [5, 25].

Разработан ряд способов обработки готовых зубопротезных изделий на основе акриловых пластмасс, позволяющих, при частичном изменении исходных физико-химических свойств обрабатываемого материала, повысить его биоинертность за счет сокращения количества мономера, способного к миграции при контакте с жидкими средами, причем механические характеристики материала сохраняют свое первоначальное значение. К таким способам относятся:

- способ плазмохимической обработки;
- обработка микроволновым излучением;
- физическая модификация этиловым спиртом;
- способ комбинированной обработки ультразвуком в среде этилового спирта;
- способ комплексной поэтапной обработки, сочетающий термообработку в водной среде и модификацию этиловым спиртом [2].

Разработаны бактерицидные краски, обеспечивающие долговременную защиту поверхности от бактериального заражения. При этом следует отметить крайне малую концентрацию нанодисперсного серебра в краске ($1,6-6,5 \times 10^{-4}\%$ в пересчете на элементарное серебро), обеспечивающую биоцидный эффект [11].

Описан способ изготовления полимерных деталей трения скольжения для искусственных эндопротезов, состоящих из высокомолекулярного полиэтилена с равномерно введенными наночастицами золота или серебра в количестве 0,15-0,5 мас.% [17].

Известен материал пластмассовых протезов, обладающий антибактериальным эффектом, полученный путем химического серебрения внутренней поверхности пластмассы [8, 15].

Все предложенные методики имеют те или иные недостатки, что стимулирует научную мысль искать другие, альтернативные способы.

Нами апробирован способ нанесения углеродного нанопокртия на конструкционные материалы съемных протезов [31], непосредственно прилегающих к тканям протезного ложа (рис. 3).

К настоящему времени в медицине используются углеродные пены, повязки, салфетки, эндопротезы,

лекарственные контейнеры и др. Открытие новых углеродных наноструктур (алмазоподобный углерод, нанотрубки, фуллерены, графен), свойства которых могут варьироваться в широких пределах, вызвал еще больший научный интерес, связанный с перспективами применения углеродных материалов в медицине, в частности, в стоматологии [23, 24].

Улучшить характеристики стоматологических протезов можно с помощью биосовместимых нетоксичных и антибактериальных покрытий. Нетоксичные покрытия уменьшат риск токсико-аллергических реакций слизистой оболочки ротовой полости, т. к. устранят непосредственный контакт материала протеза с СОПР. Покрытия, обладающие антибактериальными свойствами, ингибируют рост бактериальных пленок, предотвращая распространение инфекции.

Мы считаем перспективным наносить на протезы покрытие из алмазоподобного углерода (АПП), который широко используется в биомедицине, т. к. обладает отличными механическими (высокая твердость, низкий коэффициент трения) и химическими свойствами (инертность в различных средах), что



Рис. 1. Травматическое поражение слизистой оболочки твердого неба (протезное ложе)

Fig. 1. Traumatic lesion of the mucous membrane of the hard palate (prosthetic bed)



Рис. 2. Лейкоплакия твердого неба (протезное ложе)

Fig. 2. Hard palate leukoplakia (prosthetic bed)

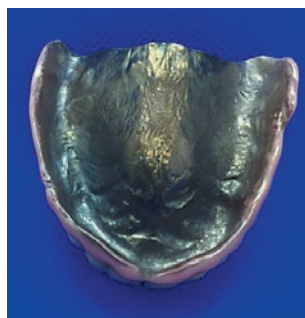


Рис. 3. Полные съемные протезы с нанесением наноуглеродного покрытия на поверхность, соприкасающуюся со слизистой твердого неба

Fig. 3. Complete removable dentures with nano-carbon coating, on the surface in contact with the mucosa of the hard palate

увеличивает срок службы медицинского изделия с таким покрытием. Благодаря равномерности покрытия и отсутствию сквозной пористости, уменьшается диффузия ионов и мономеров из материала протеза в окружающие ткани, что снижает риск воз-

никновения токсико-аллергических реакций [16, 30]. Покрытие из алмазоподобного углерода обладает также бактерицидными свойствами [28]. Толщина покрытия в несколько микрон не меняет индивидуальную конфигурацию протеза.

Литература/References

1. Абдуллаев А.Х., Едемский Ю.К., Долматов В.Д., Раид А. Переломы базисов съёмных протезов в зависимости от технологии изготовления и базисного материала. Перспективы развития последипломного образования специалистов стоматологического профиля. Актуальные проблемы стоматологии. Сб. материалов науч.-практ. конф. Москва. 2003:222-223. [A.Kh. Abdullaev, Yu.K. Edemsky, V.D. Dolmatov, A. Raid. Fractures of the bases of removable prostheses depending on the manufacturing technology and the basic material. Prospects for the development of postgraduate education of dental specialists. Actual problems of dentistry. Collection of scientific and pract. Conf. Moscow. 2003:222-223. (In Russ.).]
2. Асташина Н.Б., Бажин А.А., Каченюк М.Н., Сергеева Е.С., Казаков С.В., Рогозжникова Е.П., Байдаров А.А., Никитин В.Н. Экспериментальное исследование базиса нового комбинированного полного съёмного пластиночного протеза. Российский журнал биомеханики. 2020;24(3):330-343. [N.B. Astashina, A.A. Bazhin, M.N. Kachenik, E.S. Sergeeva, S.V. Kazakov, E.P. Rogozhnikova, A.A. Baydarov, V.N. Nikitin. Experimental investigation of the basis of the new combined full removable partial denture. Russian Journal of Biomechanics. 2020;24(3):330-343. (In Russ.).]
3. Варес Э.Я., Нагурный В.А. и др. Литевым термопластам медицинской чистоты - дорогу в стоматологическую ортопедию. Стоматология. 2004;6:53-54. [E.Ya. Vares, V.A. Nagurny et al. Injection molded thermoplastics of medical purity-the road to dental orthopedics. Dentistry. 2004;6:53-54. (In Russ.).]
4. Веденева Е.В. Роль стоматологического лечения в улучшении качества жизни пациентов: автореф. ... дис. канд. мед. наук. 14.01.14. Москва, 2010:22. [E.V. Vedeneva. The role of dental treatment in improving the quality of life of patients: abstract of the PhD thesis. 14.01.14. Moscow, 2010:22. (In Russ.).]
5. Гажва С.И., Степанян Т.Б. Распространенность стоматологических заболеваний слизистой оболочки полости рта и их диагностика. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014;5:41-44. [S.I. Gazhva, T.B. Stepanyan. Prevalence of dental diseases of the oral mucosa and their diagnosis. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2014;5:41-44. (In Russ.).]
6. Галонский В.Г., Радкевич А.А. Реакция слизистой оболочки опорных тканей протезного ложа на воздействие съёмных зубных протезов. Сибирский медицинский журнал. 2009;2:18-22. [V.G. Galonsky, A.A. Radkevich. Reaction of the mucous membrane of the supporting tissues of the prosthetic bed to the effect of removable dentures. Siberian Medical Journal. 2009;2:18-22. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11967533>
7. Галонский В.Г., Радкевич А.А. Реакция слизистой оболочки опорных тканей протезного ложа на воздействие съёмных зубных и зубочелюстных протезов с базисом из литейного сплава «Титанид» и материалов, не проявляющих эффекта запаздывания. Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия). 2020:221-251. [V.G. Galonsky, A.A. Radkevich. Reaction of the mucous membrane of the supporting tissues of the prosthetic bed to the effect of removable dental and dentofacial prostheses with a base made of the cast alloy «Titanide» and materials that do not show the effect of delay. Collection of articles of the interregional scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Dental Service of the Republic of Sakha (Yakutia). 2020:221-251. (In Russ.).]
8. Гожая Л.Д., Назаров Я.Т. и др. Поступление серебра в слюну у лиц, пользующихся металлизированными пластмассовыми протезами. Стоматология. 1980;1:41-43. [L.D. Gzhayal, Ya.T. Nazarova et al. The entry of silver into the saliva of persons using metallized plastic prostheses. Dentistry. 1980;1:41-43. (In Russ.).]
9. Гожая Л.Д. Аллергические и токсико-химические стоматиты, обусловленные материалами зубных протезов. Метод. пособие для врачей-стоматологов. Москва. 2000:31. [L.D. Gzhayal. Allergic and toxic-chemical stomatitis caused by the materials of dental prostheses. Method. manual for dentists. Moscow. 2000:31. (In Russ.).]
10. Долгих В.Т., Матусов И.Е., Чесноков В.И. и др. Клиническая патофизиология для стоматолога. Москва : Медицинская книга : Изд-во НГМА. 2000:200. [V.T. Dolgikh, I.E. Matusov, V.I. Chesnokov et al. Clinical pathophysiology for a dentist. Moscow : Meditsinskaya kniga : Publishing house of NGMA. 2000:200. (In Russ.).]
11. Егорова Е.М., Ревина А.А. и др. Бактерицидные и каталитические свойства стабильных металлических наночастиц в обратных мицеллах. Вестн. Моск. Ун-та, сер.2. Химия. 2001;42(5):332-338. [E.M. Egorova, A.A. Revina et al. Bactericidal and catalytic properties of stable metal nanoparticles in reverse micelles. Vestn. Mosk. Un-ta, ser.2. Chemistry. 2001;42(5):332-338. (In Russ.).]
12. Жолудев С.Е. Применение металлизированных базисов съёмных пластиночных протезов при явлениях непереносимости акрилатов : дис. ... канд. мед. наук. 14.00.21. Москва, 1990:160. [S.E. Zholudev. The use of metallized bases of removable plate prostheses in the phenomena of intolerance to acrylates : dis. ... candidate of medical sciences. 14.00.21. Moscow, 1990:160. (In Russ.).]
13. Жулев Е.Н. Материаловедение в ортопедической стоматологии. Учеб. пособие. Н. Новгород : Издательство НГМА. 2000:135. [E.N. Zhulev. Material science in orthopedic dentistry. Textbook. manual. N. Novgorod : NGMA Publishing House. 2000:135. (In Russ.).]
14. Каливрадзян Э.С., Брагин Е.А., Жолудев С.Е. Руководство по стоматологическому материаловедению. Москва : Изд-во МИА. 2013:88. [E.S. Kalivrajyan, E.A. Bragin, S.E. Zholudev. Handbook of dental materials science. Moscow : MIA Publishing House. 2013:88. (In Russ.).]
15. Курляндский В.Ю., Ященко П.М. и др. Актуальные вопросы ортопедической стоматологии. Москва. 1968:140. [V.Yu. Kurlyandsky, P.M. Yashchenko et al. Actual issues of orthopedic dentistry. Moscow. 1968:140. (In Russ.).]
16. Патент РФ №2571559. Способ изготовления внутрикостного стоматологического имплантата с углеродным нанопокрывтием. 2015;35. [Patent RF 2571559. A method for manufacturing an intraosseous dental implant with a carbon nanocoating. 2015;35. (In Russ.).]
17. Патент РФ №2354668. C08J 5/16. 2009. [Patent RF2354668. C08J 5/16. 2009. (In Russ.).]
18. Марков Б.П., Козин В.Н., Джириков Ю.А. и др. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов. Стоматология. 2003;3:47-51. [B.P. Markov, V.N. Kozin, Yu.A. Jirikov et al. A comprehensive approach to the problem of individual intolerance of dental structures made of various materials. Dentistry. 2003;3:47-51. (In Russ.).]
19. Манина Е.И., Баринев Е.Х., Манин А.И., Манин О.И. Непереносимость стоматологических конструктивных материалов, используемых при изготовлении зубных протезов. Медицинское право: теория и практика. 2017;3;(5):298-304. [E.I. Manina, E.Kh. Barinov, A.I. Manin, O.I. Manin. Intolerance of dental construction materials used in the manufacture of dental prostheses. Meditsinskoe pravo: teoriya i praktika. 2017;3;(5):298-304. (In Russ.).]
20. Михайлова Е.С., Цимбалистов А.В., Ермолаева Л.А., Голинский Ю.Г. Клинико-морфологические аспекты непереносимости акриловых пластмасс. Институт стоматологии. 2019;2:64-65. [E.S. Mikhailova, A.V. Tsimbalistov, L.A. Ermolaeva, Yu.G. Golinsky. Clinical and morphological aspects of intolerance to acrylic plastics. Institute of Dentistry. 2019;2:64-65. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39184702>
21. Прокхватиллов О.Г. Оценка эффективности пользования полными съёмными протезами нижней челюсти в зависимости от выраженности атрофии тканей протезного ложа : дис. ... канд. мед. наук. СПб, 2015:121. [O.G. Prokhvatilov. Evaluation of the effectiveness of using full removable dentures of the lower jaw depending on the severity of atrophy of the tissues of the prosthetic bed : dis. ... candidate of medical sciences. St. Petersburg, 2015:121. (In Russ.).]
22. Рубштейн А.П., Владимиров А.Б., Ганжа А.А., Гольназарова С.В. Покрытие с алмазоподобным углеродом – материал для ортопедических и дентальных имплантатов. Международный журнал прикладных исследований. 2018;6:43-47. [A.P. Rubstein, A.B. Vladimirov, A. Ganga, S.V. Kulnazarova. Coating with diamond-like carbon – a material for orthopedic and dental implants. International journal of applied research. 2018;6:43-47. (In Russ.).]
23. Рубштейн А.П., Макарова Э.Б., Трахтенберг И.Ш., Захаров Ю.М. Биоимплантаты на основе пористого титана с алмазоподобными пленками для замещения костной ткани. Екатеринбург : РИО УрО РАН. 2012:137. [A.P. Rubstein, E.V. Makarova, I.S. Trakhtenberg, Yu.M. Zakharov. Bioimplants based on porous titanium with diamond like carbon films for replacement of bone tissue. Ekaterinburg : RIO Uro ran. 2012:137. (In Russ.).]
24. Раховский А.Н., Мурадов М.А. Ортопедическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2016. [A.N. Ryakhovskaya, M.A. Muradov. Prosthodontics. National leadership. Moscow : GEOTAR-Media. 2016. (In Russ.).]
25. Тигранян Х.Р. Клинико-цитологическая характеристика слизистой оболочки протезного ложа под базисами съёмных протезов из полиметилметакрилата и нейлона : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2008:24. [H.R. Hakobyan. Clinical and cytological characteristics of the mucous membrane of the prosthetic bed under the bases of removable dentures made of PMMA and nylon : author. dis. ... candidate of medical sciences. Moscow, 2008:24. (In Russ.).]
26. Хаитов Р.М., Ильиной Н.И. Аллергология и иммунология. Национальное руководство. Москва. 2014:656. [R.M. Khaitov, N.I. Iliynoy. Allergology and immunology. National guidelines. Moscow. 2014:656. (In Russ.).]
27. Янишен И.В., Коваленко Г.А. Клиническая оценка эффективности ортопедического лечения пациентов с беззубыми челюстями полными съёмными протезами с использованием С-силиконовых материалов для функциональных оттисков. Наука и здравоохранение. 2017;1. [I.V. Yanishen, G.A. Kovalenko. Clinical evaluation of the effectiveness of orthopedic treatment of patients with toothless jaws with complete removable prostheses using C-silicone materials for functional impressions. Science and healthcare. 2017;1. (In Russ.).]
28. Myllymaa K., Levon J., Tiainen V.-M., Myllymaa S., Soininen A.I., Korhonen H., Kaivosoja E., Lappalainen R., Kontinen Y.T. Formation and retention of staphylococcal biofilms on DLC and its hybrids compared to metals used as biomaterials // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2013;101:290-297.
29. John M.T., Hjuoel P., Miglioretti D.L., LeResche L., Koepsell T.D., Micheelis W. Dimensions of oralhealthrelated quality of life // J. Dent. Res. – 2004;83(12):956-960.
30. Rubshtein A.P., Vladimirov A.B., Plotnikov S.A. Specific Features of the Erosion Wear of Coatings with a Ti1 – xCx – Diamond-Like Carbon Structure Forming Pair (x = 0.2, 0.8) // Physics of Metals and Metallography. – 2020;121:1203-1210.
31. Ec certificate full qualite assurance system. Issued in accordance with Annex 2 of Government Order No. 54/2015 Goll. (Annex II of Directive 93/42/EEC) No.: MED 210001