

УДК: 616.314 - 089.27

DOI 10.18413/2075-4728-2019-42-1-83-90

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СВЕТОИНДУЦИРУЮЩИХ ПРИБОРОВ
ДЛЯ ОТВЕРЖДЕНИЯ ПЛОМБ ИЗ ФОТОКОМПОЗИТОВ****ANALYTICAL COMPARISON OF LIGHT-INDUCING DEVICES FOR CURING
SEALS OF PHOTOCOMPOSITE****И.А. Беленова, О.А. Кудрявцев, О.А. Азарова, И.С. Беленов
I.A. Belenova, O.A. Kudryavtsev, O.A. Azarova, I.S. Belenov**Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко
Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
10 Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia

E-mail: vrnvgma@mail.ru

Аннотация

Исследователи анализируют и совершенствуют все этапы лечения кариеса, возможные ошибки, приводящие к негативным последствиям. На наш взгляд, один из таких этапов лечения кариеса, требующий более глубокого изучения, является процесс отверждения пломб, использование в этом процессе источников света, инициирующих отверждение фотокомпозиата. Световые излучатели вполне справляются с задачей полимеризации пломб и оправдывают в физико-техническом аспекте своё предназначение. Но последующие постпломбировочные осложнения актуализируют исследования морфологического характера с анализом изменений морфохимических показателей зуба под воздействием световых излучателей при лечении кариеса. В данной работе приведены результаты сравнительного анализа влияния разных видов фотополимеризаторов на морфохимию твёрдых тканей зуба. Нами подтверждена эффективность использования прибора, индуцирующего модулированный диодный свет, с длиной волны, соответствующей синей области спектра, по новому назначению, а именно, для полимеризации фотокомпозиатов. При сохранении эстетических показателей и прочности пломб, как и при традиционном лечении, использование модулированного диодного света способствует восстановлению микроструктуры эмали в более короткие сроки, повышая ее механическую резистентность, что позволяет рекомендовать данный светоактиватор для лечения кариеса зубов.

Abstract

Researchers analyze and improve all stages of caries treatment, possible errors, leading to negative consequences. In our opinion, one of these stages of caries treatment, which requires more in-depth study, is the curing process of the fillings, in particular, light sources that initiate the curing of the photocomposite. Light emitters, quite cope with the task of polymerization of seals and justify, in the physical and technical aspect, its purpose. However, subsequent post-mortem complications actualize morphological studies, with an analysis of changes in morphological parameters of the tooth under the influence of light emitters in the treatment of caries. In this paper we present the results of a comparative analysis of the effect of different types of photopolymers on the morphochemistry of hard tooth tissues. The purpose of this study is to confirm the efficiency of using a device that induces modulated diode light from a long wavelength corresponding to the blue region of the spectrum for a new purpose, namely, for the polymerization of photocomposite. The research results allowed to make a conclusion: while maintaining aesthetic indicators and strength of fillings, as in traditional treatment, the use of modulated diode light helps to restore the microstructure of enamel in a shorter time, increasing its mechanical resistance, which allows us to recommend this light to treat dental caries.



Ключевые слова: фотокомпозит, фотополимеризатор, морфохимия твёрдых тканей зубов, минеральный обмен, модулированный диодный свет.

Keywords: photocomposite, photopolymerizer, morphochemistry of dental hard tissues, mineral exchange, modulated diode light.

Введение

Фотокомпозиты – самые востребованные стоматологами, самые популярные на рынке стоматологических материалов, наиболее эстетичные, максимально удовлетворяющие спрос пациентов, восстанавливающие анатомию зуба пломбировочные современные материалы. Тем не менее, и при применении этих высокотехнологичных пломб довольно частым осложнением является вторичный (рецидивный) кариес. Исследователи анализируют и совершенствуют все этапы лечения кариеса, возможные ошибки, приводящие к негативным последствиям. На наш взгляд, один из таких этапов лечения кариеса, требующий более глубокого изучения, является процесс отверждения пломб, в частности, использование в этом процессе источников света, инициирующих отверждение фотокомпозита.

Световые излучатели вполне справляются с задачей полимеризации пломб и оправдывают в физико-техническом аспекте своё предназначение [Кунин и др., 2008; Садовский и др., 2008; Беленова и др., 2016]. Но последующие постпломбировочные осложнения, нарушающие полноценную адгезию зуб-пломба, актуализируют исследования морфологического (соматологического) характера с анализом изменений морфохимических показателей зуба под воздействием световых излучателей при лечении кариеса. Таким образом, наше исследование направлено на увеличение эффективности лечения кариеса зубов. На наш взгляд, улучшить качество пломбирования возможно путем применения прибора, индуцирующего модулированный диодный свет, с длинной волны, соответствующей синей области спектра, который отверждает композитные материалы [Беленова, 2010]. Цель исследования – подтвердить эффективность использования прибора, индуцирующего модулированный диодный свет, с длинной волны, соответствующей синей области спектра, по новому назначению, а именно, для полимеризации фотокомпозитов.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 103 человека, из них 53 женщины и 50 мужчин. Подбор участников исследования основывался на таких критериях, как возраст (20–30 лет), отсутствие вредных факторов, влияющих на состояние зубов, отсутствие патологий органов и систем, влияющих на ткани зуба, кариесподатливость эмали и дентина, снижающих их кислоторезистентность и микротвёрдость. Выбранная нозология должна соответствовать таковой в классификации МКБ 10, кариес эмали, кариес дентина.

В исследованиях мы применяли наиболее часто используемый в стоматологической практике наноуплотненный фотокомпозиционный материал Brilliant New Line, имеющий нейтральное значение pH 7,0, (производитель Coltene/Whaledent AG, Швейцария). Время отверждения пломб, толщина слоя композита выбирались строго в соответствии с рекомендациями производителя, отверждался полимер фотополимеризатором, распределённым в группу исследования. Изучали эффективность и качество отверждения трёх полимеризаторов: аппарата диодного излучения, модулированного диодного излучения и традиционной галогеновой лампы.

Все методы исследования, применённые в работе можно разделить на три группы:

1. Лабораторные (экспериментальные): определение глубины отверждения, времени полного твердения, поверхностной твердости, прочности при диаметральном разрыве.
2. Клинические и клинико-лабораторные: опрос, осмотр, ТЭР-тест, КОСРЭ-тест, кислотная биопсия эмали, метод регистрации «траурного» венчика, электрометрическое

исследование, дентоскопия простая и расширенная, метод определения неудовлетворительного пломбирования.

3. Статистические методы обработки на ЭВМ.

Результаты и обсуждение

Оценка результатов проводилась по методам Международной Системы Стандартов ISO. Всего проведено 3 500 экспериментальных испытаний. Результаты исследований статистически достоверны. Отверждение материалов прибором модулированного диодного излучения, в сравнении с традиционной лампой и аппаратом ординарного диодного света, не имеют статистически подтвержденной разницы. Результаты лабораторных исследований подтвердили возможность использования исследуемых источников светоактивации фотопломб в клинических условиях.

Пациентам было проведено лечение с достижением выраженного положительного эффекта, возмещением эстетической и физиологических функций. С целью изучения динамики изменений в эмали мы применили следующие методы исследования: измерение скорости кислотной растворимости по кальцию, тест эмалерезистентности (ТЭР), КОСРЭ-тест и расширенную дентоскопию (границу эмаль-пломба окрашивали 2 % раствором метиленового синего в течение 2 минут).

Результаты показывают, что после пломбирования, независимо от примененной методики отверждения пломбы, выход ионов кальция из эмали зуба увеличивается, что подтверждает неблагоприятное воздействие пломбирования на эмаль зубов. Кратковременный выход ограниченной концентрации минеральных компонентов из эмали является показателем удовлетворительного уровня резистентности зуба и является залогом качественного лечения с пролонгированным сроком службы пломбы. В соответствии с данными наших исследований, наибольший выход кальция из эмали зарегистрирован в случае применения полимеризатора на основе галогенового излучателя. В этой группе скорость кислотной растворимости эмали остается высокой на протяжении 6 месяцев. Через год показатели снижаются, но остаются выше, чем данные, полученные до пломбирования.

При применении ординарного диодного излучателя показатели скорости кислотной растворимости эмали сразу после пломбирования ниже, чем в группе с галогеновым излучателем. Через 6 месяцев показатели приближаются к исходным данным. В течение последующего периода времени, вплоть до наблюдений через 2 года, незначительно снижаясь, данные кислотной биопсии остаются стабильными на уровне, близком к физиологическому.

Самые лучшие результаты зарегистрированы при использовании модулированного диодного света. В этой группе зарегистрирован самый низкий выход кальция из эмали сразу после пломбирования, через месяц показатели достигают значений, полученных до лечения, и остаются на этом уровне на протяжении 2-х лет наблюдений.

Таким образом, результаты исследований позволяют предположить стимулирующее влияние модулированного диодного света на процесс удержания кальция в химической структуре эмали. Более быстрая стабилизация минерального обмена показывает стимулирующее влияние диодного излучателя на восстановление реминерализационных возможностей твердых тканей зуба с соответственным повышением резистентности эмали к неблагоприятным воздействиям.

В своих исследованиях мы оценивали уровень эмалерезистентности и реминерализационные возможности зуба. Для этого использовались тест эмалерезистентности (ТЭР) и клинической оценки скорости реминерализации эмали (КОСРЭ-тест) [Беленова, 2008; Кунин и др., 2008]. До лечения кариеса у всех пациентов выявлена высокая эмалерезистентность, а после лечения она уменьшилась на 20 %, что соответствует хорошей устойчивости эмали зубов к негативным факторам.



В группе ординарного диодного источника света кислоторезистентность снизилась на 20 %, в группе применения галогенового излучателя – на 30 %. Снижение кислоторезистентности эмали зубов спустя месяц стало возвращаться к результатам, полученным до лечения. Через 3 месяца исследований в группе с модулированным диодным светоактиватором кислоторезистентность восстановилась до результатов, полученных до пломбирования, и составила 20 %; в группе применения ординарного диодного источника света кислоторезистентность эмали стабилизировалась на значениях, полученных сразу после пломбирования, и составила – 40 %, что в 2 раза ниже, чем до пломбирования.

Локальные морфохимические процессы в эмали связаны с происходящими в зубе изменениями в постпломбировочный период. Травматический стресс снижает защитные способности твердых тканей зуба и повышает предрасположенность эмали к возникновению кариозного процесса. Причем выявляется обратная закономерность: чем ниже становится кислоторезистентность зуба, тем значительней прогрессируют процессы деминерализации, особенно в зоне демаркации [Беленова, 2008; Садовский и др., 2008].

Процессы реминерализации и деминерализации должны быть уравновешены, что обеспечивается целым рядом факторов. Нарушение этого равновесия ведет к преобладанию деминерализационного компонента, тем самым способствуя повышению кариесвосприимчивости, в том числе появлению вторичного кариеса. Исследования проводили с помощью клинической оценки скорости реминерализации эмали. В результате стало известно, что, несмотря на снижение защитных свойств эмали, сразу после пломбирования реминерализационная способность зубов остается в норме.

Через месяц после пломбирования в группах применения диодных излучателей (ординарного и модулированного) реминерализационные возможности эмали снизились относительно показателей до пломбирования в 1,25 раза, в группе применения галогенового источника света – в 1,5 раза. Через 3 месяца ситуация не изменилась, а показатели продолжали ухудшаться.

Через полгода реминерализационные возможности зуба стали восстанавливаться. В группе с модулированным диодным источником света реминерализация наступала в те же сроки, что и до пломбирования – за 4 суток, с ординарным диодным светом – за 6 суток, в группе применения галогенового света – за 7 суток. При исследованиях через год выяснилось, что в группе применения модулированного диодного излучателя показатели реминерализационной возможности зубов стабилизировались, и средняя величина составила 4 суток (соответствует значению до пломбирования). В группах ординарного диодного и галогенового излучателя показатель равнялся 6 суткам, что в 1,5 раза хуже, чем до пломбирования.

Процесс локальной деминерализации и компенсаторные возможности эмали на границе с пломбой в постпломбировочный период напрямую связаны с компенсаторными возможностями всей ротовой полости. Регистрация сниженных реминерализационных способностей эмали зуба по данным КОСРЭ-теста и ТЭР-исследования является маркером нарушения морфохимического равновесия в сторону деминерализации, что диктует необходимость проведения мероприятий, стимулирующих восстановление ее физиологических параметров. В соответствии с результатами исследований, в случае применения модулированного диодного светоактиватора излучатель не только является полимеризатором фотопломб, но и запускает механизмы восстановления биологических свойств эмали [Кунин и др., 2008; Беленова и др., 2013].

С целью сопоставления динамики изменений скорости кислотной растворимости эмали по кальцию, резистентности эмали, качества краевого прилегания пломбы по электропроводности и их интеркорреляции с изменениями в клинической картине, мы применили метод выявления очагов деминерализации эмали на границе с пломбировочным материалом. Через месяц после лечения выявлены участки деминерализации в 7 случаях (28 %) в группе применения галогенового излучателя, в 4 случаях (15 %) – в группе ординарного диодного света и в 3 случаях (9 %) – в группе модулированного диодного света.

При этом у преобладающего количества пациентов отмечена низкая интенсивность окрашивания. Через 6 месяцев окрашивание осталось у 4 пациентов (16 %) в группе применения галогенового излучателя и в 2 случаях (7 %) в группе ординарного диодного света. В группе модулированного диодного света окрашивание не выявлено ни у одного пациента.

Через год в группе модулированного диодного света окрашивание так же не выявлено ни у одного пациента, в группах применения галогенового полимеризатора зарегистрировано 3 случая (12 %), ординарного диодного – 1 случай (4 %).

По окончании 2-летнего наблюдения количество случаев окрашивания незначительно возросло и составило 8 случаев (32 %) в группе применения галогенового излучателя, 4 случая (15 %) – в группе ординарного диодного света и 2 случая (6 %) – в группе модулированного диодного света.

В результате исследования сделан вывод, что реставрация дефекта позволила добиться выраженного положительного эффекта. Дефект устранился с соблюдением анатомо-физиологических особенностей зуба, что позволило восстановить физиологию зуба. Незаметность цветового перехода на границе эмали зуба и пломбы демонстрирует высокое качество лечения. Однако через один месяц наблюдается окрашивание эмали рядом с пломбирочным материалом. При этом визуально дефект не выявляется. Изменение способности зуба к окрашиванию позволяет определить наличие динамических процессов в тканях зуба, визуализирующее нарушение минерального баланса. Более предпочтительные результаты лечения в группах применения диодных излучателей (особенно модулированного) позволяют предположить стимулирующее влияние диодного света на восстановление физиологических параметров твердых тканей зуба после пломбирования.

Заключение

Результаты показывают, что после пломбирования, независимо от примененной методики отверждения пломбы, выход ионов кальция из эмали зуба увеличивается, что подтверждает неблагоприятное воздействие пломбирования на эмаль зубов. Кратковременный выход ограниченной концентрации минеральных компонентов из эмали является показателем удовлетворительного уровня резистентности зуба и является залогом качественного лечения с пролонгированным сроком службы пломбы. В соответствии с данными наших исследований, наибольший выход кальция из эмали зарегистрирован в случае применения полимеризатора на основе галогенового излучателя. Применение диодного света (особенно модулированного) для отверждения пломб при лечении кариеса зубов позволяет достичь в твердых тканях зуба уровня минерального обмена, близкого к физиологическому. Полученный эффект стимуляции защитных механизмов зуба способствует сохранению физиологической резистентности эмали в отдаленные сроки, что способствует повышению качества пломбирования и сроков службы пломб.

Мы наблюдали высокую эффективность разработанного и примененного метода лечения кариеса зубов с отверждением пломбирочного материала модулированным диодным светом. При сохранении эстетических показателей и прочности пломб, как и при традиционном лечении, использование модулированного диодного света способствует восстановлению микроструктуры эмали в более короткие сроки, повышая ее механическую резистентность, что позволяет рекомендовать данный светоактиватор для лечения кариеса зубов.

Список литературы

References

1. Беленова И.А., Митронин А.В., Кудрявцев О.А., Рожкова Е.Н., Андреева Е.В., Жакот И.В. 2016. Рекомендация средств гигиены с десенситивным эффектом с учётом индивидуальных особенностей стоматологического статуса пациента. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 55: 46-49.



Belenova I.A., Mitronin A.V., Kudryavcev O.A., Rozhkova E.N., Andreeva E.V., Zhakot I.V. 2016. Rekomendaciya sredstv gigieny s desensitivnym ehffektom s uchyotom individual'nyh osobennostej stomatologicheskogo statusa pacienta [The recommendation of means of hygiene with desensitivny effect taking into account specific features of the dental status of the patient] *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 55: 46-49. (in Russian)

2. Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т. 2013. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания. *Вестник новых медицинских технологий*. 20 (2): 98-101.

Belenova I.A., Andreeva E.V., Kunina N.T. 2013. Povyshenie ehffektivnosti lecheniya giperestezii zubov posle professional'nogo otbelivaniya [Increase in efficiency of treatment of a giperesteziya of teeth after professional bleaching]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 20 (2): 98-101. (in Russian)

3. Беленова И.А., Красичкова О.А., Кудрявцев О.А. 2013. Регистрация изменений бактериальной составляющей дентина корневых каналов при традиционной медикаментозной обработке и с применением ультразвуковых колебаний. *Вестник новых медицинских технологий*. 20 (2): 299-306.

Belenova I.A., Krasichkova O.A., Kudryavcev O.A. 2013. Registraciya izmenenij bakterial'noj sostavlyayushchej dentina kornevyyh kanalov pri tradicionnoj medikamentoznoj obrabotke i s primeneniem ul'trazvukovyh kolebanij [Check in of changes of a bacterial component of dentine of root channels at traditional medicamentous processing and with application of ultrasonic fluctuations]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 20 (2): 299-306. (in Russian)

4. Беленова И.А., Красичкова О.А. 2014. Изменения бактериального состава корневого дентина при традиционной медикаментозной обработке и с применением ультразвука. *Вестник новых медицинских технологий*. 21 (2): 48-54.

Belenova I.A., Krasichkova O.A. 2014. Izmeneniya bakterial'nogo sostava kornevogo dentina pri tradicionnoj medikamentoznoj obrabotke i s primeneniem ul'trazvuka [Changes of bacterial composition of root dentine at traditional medicamentous processing and with application of ultrasound]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 21 (2): 48-54. (in Russian)

5. Беленова И.А., Митронин А.В., Кудрявцев О.А., Ребриев Е.Ю., Жакот И.В. 2016. Новые варианты совершенствования пломбирования зубов. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 55: 58-61.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Kudryavcev O.A., Rebriyov E.Yu., Zhakot I.V. 2016. Novye varyanty sovershenstvovaniya plombirovaniya zubov [New options of improvement of sealing of teeth]. *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 55: 58-61. (in Russian)

6. Беленова И.А., Харитонов Д.Ю., Сущенко А.В., Кудрявцев О.А., Красичкова О.А., Жакот И.В. 2016. Сравнение качества различных методов ирригации корневых каналов в процессе эндодонтического лечения. *Эндодонтия today*. 2: 3-7.

Belenova I.A., Haritonov D.Yu., Sushchenko A.V., Kudryavcev O.A., Krasichkova O.A., Zhakot I.V. 2016. Sravnenie kachestva razlichnyh metodov irrigacii kornevyyh kanalov v processe ehndodonticheskogo lecheniya [Comparison of quality of various methods of an irrigation of root channels in the course of endodonticheskoy treatment]. *Ehndodontiya today*. 2: 3-7. (in Russian)

7. Беленова И.А., Кунин А.А., Кудрявцев О.А., Андреева Е.А., Жакот И.В. 2016. Вариант улучшения качества эндодонтического лечения путём модернизации силеров. *Вестник новых медицинских технологий*. 23 (3): 76-80.

Belenova I.A., Kunin A.A., Kudryavcev O.A., Andreeva E.A., Zhakot I.V. 2016. Variant uluchsheniya kachestva ehndodonticheskogo lecheniya putyom modernizacii silerov [Option of improvement of quality of endodonticheskoy treatment by modernization of siler]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 23 (3): 76-80. (in Russian)

8. Беленова И.А., Митронин А.В., Сущенко А.В., Кудрявцев О.А., Жакот И.В. 2017. Эволюция эндодонтических obturационных систем как показатель научно-технического прогресса в стоматологии. *Эндодонтия today*. 1:37-41.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Sushchenko A.V., Kudryavcev O.A., Zhakot I.V. 2017. Ehvolyuuciya ehndodonticheskikh obturatsionnykh sistem kak pokazatel' nauchno-tekhnicheskogo progressa v stomatologii [Evolution endodonticheskikh obturatsionnykh of systems as indicator of scientific and technical progress in stomatology]. *Ehndodontiya today*. 1:37-41. (in Russian)

9. Беленова И.А., Митронин А.В., Кунин А.А., Кудрявцев О.А., Жакот И.В. 2017. Модификация эндодонтических силеров на основе эпоксидных смол электромагнитным полем (результаты экспериментальных исследований). *Эндодонтия today*. 2: 7-11.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Kunin A.A., Kudryavcev O.A., Zhakot I.V. 2017. Modifikaciya ehndodonticheskikh silerov na osnove ehpoksidnyh smol ehlektromagnitnym polem (rezul'taty ehksperimental'nyh issledovaniy) [Modification the endodonticheskikh of siler on the basis of epoxy resins the electromagnetic field (results of pilot studies)]. *Ehndodontiya today*. 2: 7-11. (in Russian)

10. Беленова И.А., Митронин А.В., Сущенко А.В., Лесников Р.В., Кудрявцев О.А., Рожкова Е.Н. 2018. Формирование прогностических критериев выявления кариесвосприимчивого контингента как этап предикции и профилактики патологии твёрдых тканей зубов. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 63:42-47.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Sushchenko A.V., Lesnikov R.V., Kudryavcev O.A., Rozhkova E.N. 2018. Formirovanie prognosticheskikh kriteriev vuyavleniya kariesvospriimchivogo kontingenta kak ehtap predikcii i profilaktiki patologii tvyordyh tkanej zubov [Formation of predictive criteria of identification of the kariyevospriimchivy contingent as stage of a prediktion and prevention of pathology of solid tissues of teeth]. *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 63:42-47. (in Russian)

11. Беленова И.А., Митронин А.В., Леус П.А., Лесников Р.В., Кудрявцев О.А., Рожкова Е.Н. 2018. Информативность европейских индикаторов в оценке стоматологического здоровья детей школьников города Воронежа. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 64: 38-44.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Leus P.A., Lesnikov R.V., Kudryavcev O.A., Rozhkova E.N. 2018. Informativnost' evropejskikh indikatorov v ocenke stomatologicheskogo zdorov'ya detej shkol'nikov goroda Voronezha [nformational content of the European indicators in assessment of dental health of children of school students of the city of Voronezh]. *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 64: 38-44. (in Russian)

12. Беленова И.А., Митронин А.В., Кунин А.А., Кудрявцев О.А., Зяблова Е.И., Беленов И.С. 2018. Организационные основы и методические принципы предикции и персонафицированной профилактики в стоматологии. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 65: 62-67.

Belenova I.A., Mitronin A.V., Kunin A.A., Kudryavcev O.A., Zyablova E.I., Belenov I.S. 2018. Organizacionnyye osnovy i metodicheskie principy predikcii i personificirovannoj profilaktiki v stomatologii. [Organizational bases and the methodical principles of a prediktion and the personified prevention in stomatology] *Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 65: 62-67. (in Russian)

13. Кунин А.А., Беленова И.А., Ребриев Е.Ю. 2013. Применение фотодинамотерапии для отверждения композиционных пломбирочных материалов. *Вестник новых медицинских технологий*. 20 (2): 202-204.

Kunin A.A., Belenova I.A., Rebriev E.Yu. 2013. Primenenie fotodinamoterapii dlya otverzhdeniyakompozicionnyh plombirovochnyh materialov [Application of a fotodinamoterapiya for hardening of composite sealing materials]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 20 (2): 202-204. (in Russian)

14. Кунин А.А., Беленова И.А., Кобзева Г.Б. 2013. Повышение эффективности комплексного лечения хронического пародонтита с помощью фотодинамотерапии. *Вестник новых медицинских технологий*. 20 (2): 265-269.

Kunin A.A., Belenova I.A., Kobzeva G.B. 2013. Povyshenie ehffektivnosti kompleksnogo lecheniya hronicheskogo parodontita s pomoshch'yu fotodinamoterapii [Increase in efficiency of complex treatment of a chronic periodontal disease by means of a fotodinamoterapiya]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 20 (2): 265-269. (in Russian)

15. Кунин А.А., Беленова И.А., Кудрявцев О.А. 2013. Клиническая оценка эффективности применения фотодинамотерапии в предупреждении вторичного кариеса. *Вестник новых медицинских технологий*. 20 (2): 87-92.

Kunin A.A., Belenova I.A., Kudryavcev O.A. 2013. Klinicheskaya ocenka ehffektivnosti primeniya fotodinamoterapii v preduprezhdenii vtorichnogo kariesa [linical assessment of efficiency of application of a fotodinamoterapiya in prevention of secondary caries]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. 20 (2): 87-92. (in Russian)

16. Belenova I.A., Kharitonov D.Yu., Leshcheva E.A., Sushchenko A.V. 2017. Results of the epidemiological survey of dental health in 13-year-old children evaluated in compliance with the European community health indicators (data for the city of Voronezh, Russia) *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 8 (2): 1586-1593.



17. Belenova I.A., Andreeva E.A., Koretskaya I.V., Kaverina E.Yu. 2017. Informativeness of epidemiological indicators as the basis of prevention effectiveness. *The EPMA Journal*. 8 (1): 5
18. Belenova I.A., Zhakot I.V., Podoprigora A.V., Borisova E.G., Belenov I.S., Kudryavcev O.A., Koreckaya I.V. 2019. Prevention of endodontic therapy complications by modification of sealers on epoxy resin basis *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 10 (1): 1521-1526.
19. Belenova I.A., Rozhkova Y.N, Zyblova E.I., Podoprigora A.V., Borisova E.G., Belenov I.S., Solovyova A.L. 2019. Prevention a tooth sensitivity after professional teeth whitening *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 10 (1):1665-1700
20. Kunin A.A., Belenova I.A., Kupets T. 2013. Evaluating the effectiveness of structural and metabolic tooth enamel reparation by magnesium-calcium remineralizing complex. *EPMA J*. 4 (1):19.
21. Kunin A.A., Belenova I.A., Ippolitov Y.A., Moiseeva N.S., Kunin D.A. 2013. Predictive research methods of enamel and dentine for initial caries detection. *EPMA J*. 4: 1:10.
22. Kunin A.A., Belenova I.A. 2013. Innovative aspects of tooth ultra-structure and ultra-chemistry: Unraveling of caries mechanisms, development prevention strategies. *EPMA J*. 4 (1):19.