



УДК 616.314 – 009.6 – 08

DOI 10.18413/2075-4728-2019-42-4-488-496

**РЕГИСТРАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ЭМАЛИ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА
НА ОСНОВЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ И АМИНОКИСЛОТ**

**REGISTRATION OF ENAMEL MINERALIZATION CHANGES
AT USING OF THE PRODUCT BASED ON CALCIUM ION AND AMINO ACIDS**

**И.А. Беленова, Е.Н. Рожкова
I.A. Belenova, E.N. Rozhkova**

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая д. 10

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
10 Studencheskaya St, Voronezh, 394036, Russia

E-mail: vrnvgma@mail.ru

Аннотация

Применение реминерализующих средств является необходимым этапом терапии начальных форм кариеса, эрозий, клиновидных дефектов, травматических повреждений твердых тканей зуба, а также общесоматических состояний, связанных с нарушением функциональности эмали. Клинически данные состояния нередко сопровождаются симптомом гиперчувствительности зубов. В настоящее время представлено большое количество препаратов с различными механизмами действия, активность которых в основном осуществляется в поверхностном слое эмали, но этого недостаточно для нормализации биохимического баланса в зубе в целом. С целью поиска наиболее эффективных препаратов для аннуляции негативных состояний эмали нами были проведены исследования реминерализующих препаратов. 134 пациента в возрастном диапазоне от 19 до 45 лет были распределены на три группы в соответствии с применяемым препаратом: «Радогель-ГАМК» (ООО «Радуга Р», Россия), «Фторлак» (ООО «Омега-Дент», Россия), «Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия). Результаты подтвердили эффективность всех исследуемых препаратов в повышении физиологической кариесрезистентности и кислотоустойчивости эмали, что актуализирует их применение. Отметим, что препарат «Радогель-ГАМК» показал наилучшие результаты за более короткий временной промежуток, входящий в его состав комплекс аминокислот в сочетании с витаминами и ионами кальция способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твердых тканей зуба.

Abstract

The use of remineralizing agents is a necessary step in the treatment of initial forms of caries, erosions, wedge-shaped defects, traumatic damage to the hard tissues of the tooth, as well as General somatic conditions associated with impaired enamel functionality. Clinically, these conditions are often accompanied by a symptom of hypersensitivity of the teeth. Currently, there are a large number of drugs with different mechanisms of action, the activity of which is mainly carried out in the surface layer of enamel, but this is not enough to normalize the biochemical balance in the tooth as a whole. In order to find the most effective drugs for the cancellation of negative States of enamel, we conducted studies of remineralizing drugs. 134 patients in the age range from 19 to 45 years were divided into three groups in accordance with the drug used: "Radogel-GABA" (LLC "rainbow R", Russia), "Fluorlac" (LLC "omega-dent", Russia), "Hypostesis-fluorine" (LLC "rainbow R", Russia). The results confirmed the effectiveness of all the studied drugs in increasing the physiological caries resistance and acid resistance of enamel, which actualizes their use. It should be noted that the drug "Radogel-GABA" showed the best results in a shorter time period, its constituent complex of amino acids in combination with vitamins and calcium ions contributes to the etiopathogenetic restoration of the structure of hard tissues of the tooth.



Ключевые слова: реминерализующая терапия, морфохимия зубов, кислотоустойчивость эмали, эмалерезистентность, гиперестезия, профилактика гиперестезии, отбеливание.

Keywords: remineralizing therapy, teeth morphochemistry, enamel acid resistance, enamel resistance, hyperesthesia, hyperesthesia prophylaxy, whitening.

Введение

Гиперсенситивность на сегодняшний день довольно распространенная патология, которая может быть следствием использования паст с высокой абразивностью, осветления и отбеливания зубов, проведения профессиональной гигиены полости рта. Полировка, как и шлифовка приводят к устранению поверхностного слоя эмали, который максимально насыщен фторидами. Поэтому после выполнения профессиональной гигиены полости рта необходимо использовать реминерализующую терапию с фторидами [Арчакова и др., 2008; Беленова, 2008, 2010, 2013]. Этому этапу уделяется большое внимание, поэтому было сформировано множество вариантов ее реализации [Гаража, 2004; Гилева и др., 2009; Дадаева, 2009; Журбенко, Саакян, 2015; Беленова и др., 2016].

В исследованиях А. Вавилюка [2005] предлагается использовать аморфный фосфат кальция (АСР). Механизм действия заключается в помещении данного вещества при низком значении рН на эмаль зуба. АСР не имеет строгой пространственной ориентации и легко проникает в повреждённые микроканалы. После этого он осаждаётся на стенках канальцев, связываясь с ними и в течение 60-70 минут, при повышении рН твердеет, становясь твердым апатитом, идентичным таковому в структуре эмали. Этот метод позволяет уменьшить пористость поверхности, снижая ее способность окрашиваться. В результате работы АСР эмаль блестит и сохраняет цвет.

В исследовании Деньга О.В. с соавторами [2005] было предложено использовать инфльтрационный фотополимер ICON. Он обладает способностью увеличивать кислотоустойчивость эмали, повышать электролитическое сопротивление, нормализуя гомеостаз и барьерную функцию эмали. Это позволяет блокировать, либо существенно снизить вероятность проникновения красящих веществ, а значит и бактерий в толщу эмали.

Будзинский Н.Э. [2014] предложил использовать препарат на основе фторидов и глутаральдегида (глума-десенситайзер). Механизм действия фторидов идентичен, но к нему добавляется блокирование дентинных канальцев протеинами, выделенными из плазмы. Метод обладает выраженной пролонгацией, что позволяет повысить качество лечения гиперестезии.

Гаража С.Н. с соавторами [2013] предлагают использовать препараты, содержащие ультрамикроскопический гидроксиапатит, который активно взаимодействует с поврежденным дентином. Через четыре недели взаимодействия дентина с ультрамикроскопическим гидроксиапатитом наблюдается проникновение гранул гидроксиапатита в просвет дентинных трубочек на глубину до 60 мкм и их obturation.

Мандра Ю.В. с соавторами [2009] предлагают применять препараты для глубокого фторирования с применением интенсивной лазерной терапии аппаратом Sirolaser. Процедура воздействия на чувствительные зоны проводится без прямого контакта с эмалью зуба. Период экспозиции каждого зуба около 15–20 секунд. Для определения точного значения необходимо путем метода сканирующей электронной микроскопии определить индивидуальные особенности человека. После процедуры используется лак Fluocale solute.

На стоматологическом рынке представлено большое количество препаратов, способствующих повышению функциональной активности эмали, действие большинства которых направлено на восстановление барьерной функции. Инновацией в разработке прецизионных мер является реминерализующий гель «Радогель-ГАМК». Действие активных компонентов геля направлено не только на снижение проницаемости эмали, но и на восстановление морфохимической структуры зуба [Кисельникова, 2007; Кузьмина и др., 2007; Крихели, 2008; Кунин и др., 2008; Макеева, Адян, 2008; Кунин и др., 2013].



«Радогель-ГАМК» – это гель на водной основе, содержащий в своем составе спектр незаменимых аминокислот:

1. Лизин (0,3 %). Данная аминокислота участвует в создании коллагена и восстановлении тканей. Она способствует усвоению кальция и транспортирует его в костную ткань.

2. Аргинин (1,2 %). Участвует в ряде обменных процессов организма. Аргинин обеспечивает реминерализующие свойства слюны путем формирования положительно заряженных агломератов «аргинин-карбонат кальция». Агломераты способны осаждаться на дентине, создавая запечатывающий слой. Он формируется не только на поверхности, но и благодаря отрицательному заряду дентина в толще канальцев.

3. Гистидин (0,1 %). Входит в состав амелогенинов. В его составе входят пролин, лизин, лейцин, гистидин, глутаминовая кислота, энамелин.

Данные аминокислоты формируют порядка 90 % всей органической фракции эмали. Они участвуют в амелогенезе, являются основой формирования и построения эмали [Хамадеева, Комарина, 2006; Фиापшев, 2006; Садовский и др., 2008; Федоров и др., 2008; Шахбазов, 2015].

Использование данного препарата обеспечивает оптимальный состав для формирования естественной осмотической мембраны. Она становится естественным барьером для микроорганизмов и красителей. Элементы, входящие в состав препарата:

- ионы кальция и витамин d (формирование минеральной составляющей эмали зуба);
- витамин в 12 (активация и контроль минерального обмена в твердых тканях зуба);
- гиалуроновая кислота (ГК) (0,5%) (регуляция проницаемости тканей путем связывания воды и формирования желеобразного матрикса, формирование тканевого барьера) [Беленова и др., 2018; Беленова и др., 2019].

Гиалуроновая кислота – это вещество, обладающее высокой биологической активностью, а также высокой биосовместимостью. Она является структурообразующим элементом, благодаря способности концентрировать гликозаминогликаны и создавать протеоглики, обладающие большой гидрофильностью и эластичностью. Связываясь в единую систему, гиалуроновая кислота формирует буферный объем, определяющий физические характеристики тканей: упругость, плотность, прочность, а также обволакивание тканей, которые могут быть повреждены.

В отличие от большинства препаратов, представленных на стоматологическом рынке, состав и свойства «Радогель-ГАМК» позволяют предположить его высокую эффективность в отношении нормализации биохимического баланса структур зуба. Цель исследования – выявить наиболее эффективные препараты, влияющие на повышение физиологической кариесрезистентности, фармакологическое восстановление целостности структур зуба. Задачи исследования: изучить ультраструктурные изменения в твердых тканях зуба под воздействием препаратов («Фторлак», препарат на основе солей фтора; «Гипостез F», препарат на основе солей фтора и солей кальция; «Радогель-ГАМК» (ООО «Радуга Р»), препарат на основе комплекса аминокислот, витаминов и кальция); разработать практические рекомендации применения фармакологических средств, повышающих эффективность минерализации эмали.

Материалы и методы исследования

Клинические и клинико-лабораторные исследования проводились на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Были обследованы 134 пациента без выраженной соматической и стоматологической патологии. Весь контингент обследуемых имел возрастной диапазон 19–45 лет. Все пациенты были распределены на три группы в соответствии с применяемым препаратом: «Радогель-ГАМК» (ООО «Радуга Р», Россия), «Фторлак» (ООО «Омега-Дент», Россия), «Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия). Применение препаратов проводилось согласно инструкции.



Нами были выбраны следующие методы регистрации: опрос, осмотр, термометрия, зондирование, ИИГЗ (индекс интенсивности гиперестезии зубов), ТЭР-тест (теста эмалерезистентности), КОСРЭ-тест, кислотная биопсия эмали, электрометрическое исследование твердых тканей (ЭМИ).

Регистрация показателей проводилась до реминерализующей терапии, через одну и две недели после терапии. Полученные результаты обрабатывались с применением Statistica 6.0, «SPSS-11».

Результаты и их обсуждение

По результатам исследования изменения степени интенсивности гиперестезии зубов можно сделать вывод, что использование препарата Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к снижению гиперестезии через двое суток в 2,3 раза. Спустя одну неделю повышенная чувствительность зубов отсутствует. Использование препарата Фторлак (ООО «Омега-Дент», Россия) приводит к снижению гиперестезии через двое суток в 1,3 раза. Спустя одну неделю повышенная чувствительность зубов снизилась в 5,8 раза и через 2 недели не изменилась. Использование препарата «Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к снижению гиперестезии через двое суток в 1,1 раза. Спустя одну неделю повышенная чувствительность зубов снизилась в 1,8 раза и через две недели – в 5,8 раз.

По результатам исследования динамики изменений данных ТЭР-теста в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 6,5 % через 1 неделю после применения реминерализующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,8 % относительно предыдущего значения.

Фторлак (ООО «Омега-Дент», Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 3,2 % через 1 неделю после применения реминерализующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,8 % относительно предыдущего значения.

«Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 6,9 % через 1 неделю после применения реминерализующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,3 % относительно предыдущего значения.

По результатам исследований до применения реминерализующих средств резистентность эмали соответствовала средним физиологическим показателям, и во всех группах статистически достоверных различий не зарегистрировано ($p \leq 0,05$). После применения средств эмалерезистентность повышалась во всех группах, но более эффективно реминерализация проходила в группе, в которой применяли Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия) (по результатам ТЭР-теста).

Важным для настоящих исследований является и определение клинической оценки скорости реминерализации эмали (КОСРЭ-тест). Этот диагностический критерий позволяет оценить возможности ротовой жидкости противостоять агрессивным факторам за счет буферных систем и минеральных компонентов, что является защитно-восстановительной системой полости рта. Нарушение защитных функций реминерализации позволяет прогрессировать некариозным и кариозным поражениям твердых тканей зубов, патологии пародонта, гиперестезии зубов.

По результатам исследований Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости в 4,22 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество пациентов с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости сократилось в 2,92 раза по сравнению со значениями до применения средства. Спустя год значение уменьшилось в 3,16 раз по сравнению с исходным значением.



Фторлак (ООО «Омега-Дент», Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости в 1,37 раза за 1 неделю, за 3 месяца их количество сократилось в 1,29 раза по сравнению со значениями до применения средства. Спустя год значение уменьшилось в 1,21 раз по сравнению с исходным значением.

«Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости в 1,41 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество таких пациентов сократилось в 1,18 раза по сравнению со значениями до применения средства. Спустя год значение уменьшилось в 1,16 раз по сравнению с исходным значением.

По результатам клинико-лабораторного исследования методом кислотной биопсии эмали были получены данные, на основании которых можно заключить, что использование препарата Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к уменьшению снижения концентрации кальция на 1,3 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели – на 6,4 мкмоль/мин. Концентрация фосфора в кислотном биоптате снижается на 1,4 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели – на 4,5 мкмоль/мин.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата Фторлак (ООО «Омега-Дент», Россия) приводит к уменьшению снижения концентрации кальция на 2,1 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели – на 3,3 мкмоль/мин. Концентрация фосфора в кислотном биоптате снижается на 1,5 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели – на 2,2 мкмоль/мин.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата «Гипостез-фтор» (ООО «Радуга Р», Россия) приводит к уменьшению снижения концентрации кальция 0,6 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели – на 0,8 мкмоль/мин. Концентрация фосфора в кислотном биоптате снижается на 0,2 мкмоль/мин через 1 неделю после применения, а через 2 недели концентрация увеличилась на 0,4 мкмоль/мин. После применения реминерализующих средств кислотоустойчивость эмали повышается во всех группах. В группе, где применялся Радогель-ГАМК (ООО «Радуга Р», Россия), эффективность восстановления эмали выше, чем в группах сравнения.

Одним из показателей, регистрирующих в цифровом эквиваленте качественные изменения проницаемости эмали, является электропроводность твердых тканей зубов. Результаты изменения электропроводности твердых тканей зубов до применения средств подтверждают качественные изменения в проницаемости эмали и дентина у пациентов с гиперестезией зубов, и в среднем равняются ($4,5 \pm 0,002$) мкА. Однако применение препаратов для репарации твердых тканей зубов в процессе исследования позволило значительно снизить показатель проницаемости эмали.

Заключение

Патологические состояния твердых тканей зуба, такие как гиперестезия зубов, травматические повреждения эмали, повышенная стираемость зубов, кариес в стадии пятна часто сопровождаются снижением физиологической кариесрезистентности и кислотоустойчивости эмали. Это актуализирует применение репаративных препаратов на основе ионов фтора и кальция, что замедляет активный выход минеральных компонентов из эмали, способствует симптоматическому профилактическому снижению явлений гиперестезии зубов. Наиболее эффективным является применение комплекса аминокислот «Радогель-ГАМК» (ООО «Радуга Р», Россия), который способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твердых тканей зубов. Использование данного препарата,



имеющего оптимальный состав, обеспечивает формирование естественной осмотической мембраны. Она становится естественным барьером для микроорганизмов и красителей. Средство позволяет восстановить микроструктуру эмали, морфологию твёрдых тканей зубов (кариесрезистентность и кислотоустойчивость), макроструктурный эффект «здорового зуба» (цвет, блеск, прозрачность), ликвидирует гиперестезию эмали. Повышение эффективности и пролонгирование достигнутого результата возможно при ежедневном применении выбранных препаратов в течение 5–7 дней.

По результатам проведенного исследования были разработаны и внедрены в работу стоматологических лечебных организаций новые подходы к профилактическим, лечебным мероприятиям при лечении дисколоритов зубов с применением методов отбеливания, позволяющих снизить процент осложнений, в том числе гиперестезии зубов. Они будут способствовать коррекции общепринятой практики отбеливания и осветления эмали, лечения некариозных поражений зубов. Комплекс аминокислот, предложенный в работе, может быть рекомендован как для лечения некариозной патологии, так и начальных кариозных деминерализационных процессов.

Список литературы

1. Арчакова Т.С., Арчакова Т.С., Афанасов Ф.П., Гаража Н.Н., Савельев П.А., Романова Л.Ю. 2008. Эффективность применения ультрамикроскопического гидроксиапатита в сочетании с фторсодержащими препаратами после отбеливания дисколорита для повышения резистентности и снижения гиперестезии зубов. Клиническая стоматология, 3: 90–92.
2. Беленова И.А. 2008. Применение высоких технологий в диагностике заболеваний зубов. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 4: 1070–1073.
3. Беленова И.А. 2010. Индивидуальная профилактика кариеса у взрослых. Автореф. дис. док. мед. наук. Воронеж: 48 с.
4. Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т. 2013. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания. Вестник новых медицинских технологий, 2: 98–101.
5. Беленова И.А., Борисова Э.Г., Корецкая И.В., Рожкова Е.Н., Зяблова Е.И., Беленов И.С. 2018. Патогенетические подходы в предотвращении патологии твердых тканей зубов. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ Материалы IV Международного симпозиума, Санкт-Петербург, 10–11 сентября. 69–78.
6. 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. Стоматологическое образование, 55: 46–49.
7. Беленова И.А., Сущенко А.В., Рожкова Е.Н. 2019. Методика восстановления эмали после отбеливания с помощью комплекса аминокислот. «Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Материалы III научно-практического международного Конгресса. Сборник материалов. 2–3 мая. Ташкент, 67–71.
8. Беленова И.А., Рожкова Ю.Н., Зяблова Е.И., Подопригора А.В., Борисова Э.Е., Беленова И.С., Соловьева А.Л. 2019. Профилактика чувствительности зубов после профессионального отбеливания зубов. Исследовательский журнал фармацевтических, биологических и химических наук, 10 (1): 1665–1670.
9. Будзинский Н.Э. 2014. Сравнительный анализ эффективности лечения гиперестезии твердых тканей зубов с использованием препаратов на основе соединений фтора и глутаральдегида. Современные проблемы науки и образования, 1: 133 с.
10. Вавилюк А. 2005. Восстановление эмали в процессе отбеливания зубов. Медииздательство, 3 (28): 104 с.
11. Гаража И.С. 2004. Лечение патологической стираемости зубов с использованием гидроксиапатит – и фторсодержащих препаратов. Автореф. дис. канд. мед. наук. Ставрополь: 17–19.
12. Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Кашников П.А. 2013. Морфологические изменения в поврежденном дентине зубов под влиянием синтетического гидроксиапатита. ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Медицинские науки. 9.



13. Гилева О.С., Халявина И.Н., Шабунина И.Г., Либик Т.В., Позднякова А.А., Хохрин Д.В., Пленкина Ю.А., Халилаева Е.В. 2009. Клинико–диагностические аспекты гиперестезии зубов у лиц молодого возраста. *Маэстро стоматологии*, 2: 64–70.
14. Дадаева А.Р. 2009. Сравнительная эффективность использования различных методов лечения при повышенной чувствительности твердых тканей зубов, развившейся после стоматологических манипуляций. *Dental Forum*, 4: 15–16.
15. Деньга О.В., Непряхина О.В., Деньга Э.М. 2005. Биофизические и оптические параметры ротовой жидкости и твердых тканей зубов при их отбеливании. *Институт стоматологии Национальной академии медицинских наук Украины, Одесса*. 1 (244): 60–62.
16. Журбенко В.А., Саакян Э.С. 2015. Причины развития гиперестезии зубов при отбеливании. *Молодой ученый*. 13: 11–1671
17. Кисельникова Л.П. 2007. Перспективы местного применения фторидов в клинической стоматологии. *Маэстро стоматологии*. 2: 18–22.
18. Крихели Н.И. 2008. Обоснование комплексной программы повышения эффективности лечения дисколоритов и профилактики осложнений, возникающих при отбеливании и микроабразии эмали изменённых в цвете зубов. Автореф. дис. докт. мед. Наук: 53.
19. Кузьмина И.Н., Цомаева Л.А., Лапатина А.В. 2007. Оценка эффективности снижения тактильной чувствительности зубов при применении зубных паст "Colgate Sensitive" и "Sensodyne-F". *Институт стоматологии*. 4: 116–117.
20. Кунин А.А., Беленова И.А., Купец Т. 2013. Повышение эффективности структурно-метаболической репарации эмали зубов эмалиево–кальциевым реминерализующим комплексом. *ЕРМА J*. 1: 19 с.
21. Кунин А.А., Беленова И.А., Селина О.Б. 2008. Роль менеджмента в повышении эффективности мероприятий комплексной системы профилактики кариеса. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 1: 103–105.
22. Макеева И.М., Адян Н.Н. 2008. Клиническая оценка эффективности дентин–герметизирующего ликвида при лечении некариозных поражений зубов – клиновидных дефектов и эрозии твердых тканей зубов. *Клиническая стоматология*. 3: 82–86.
23. Мандра Ю.В. 2009. Клинико–экспериментальное обоснование коррекции гиперэстезии зубов с применением диодной лазеротерапии. *Вестник РУДН, серия Медицина*. 4: 31–35.
24. Садовский В.В., Беленова И.А., Шумилович Б.Р. 2008. Применение высокотехнологичных методов в диагностике заболеваний зубов. *ЖУРНАЛ: Институт стоматологии*. Издательство: ООО «Меди издательство» (Санкт–Петербург). 1 (38): 74–75.
25. Федоров Ю.А., Дрожжина В.А., Матело С.К., Туманова С.А. 2008. Клинические возможности применения современных реминерализующих составов у взрослых. *Клиническая стоматология*, 3: 32– 34.
26. Фиапшев А.З. 2006. Устранение осложнений, вызванных действием отбеливающих препаратов на зубы, с помощью минерализующих средств (экспериментальное и клиническое исследование). *Диссертация кандидата медицинских наук*. 93 с.
27. Хамадеева А.М., Комарина Т.А. 2006. Планирование лечения гиперестезии зубов. *Институт стоматологии*. 3: 72–77.
28. Шахбазов О.И. 2015. Эффективность стоматологических мероприятий при лечении дисколорита твердых тканей зубов. *Оптимизация рационального выбора технологий*. Автореф. дис. мед. наук. 50 с.

References

1. Archakova T.S. Archakova T.S., Afanasov F.P., Garazha N.N., Savel'ev P.A., Romanova L.Yu. 2008. Effektivnost' primeneniya ul'tramikroskopicheskogo gidroksiapatita v sochetanii s ftorsoderzhashchimi preparatami posle otbelvaniya diskolorita dlya povysheniya rezistentnosti i snizheniya giperestezii zubov. [Effectiveness of using ultramicroscopic hydroxyapatite in combination with fluorine–containing drugs after discoloration of discolorite to increase resistance and reduce tooth hyperesthesia]. *Klinicheskaya stomatologiya*. 3: 90–92.
2. Belenova I.A. 2008. Primenenie vysokih tekhnologij v diagnostike zabolevanij zubov. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. 4: 1070–1073.
3. Belenova I.A. 2010. Individual'naya profilaktika kariesa u vzroslyh. [Individual prevention of caries in adults]. *Avtoref. dis. dok. med. nauk. Voronezh*: 48 p.



4. Belenova I.A., Andreeva E.V., Kunina N.T. 2013. Povyshenie ehffektivnosti lecheniya giperestezii zubov posle professional'nogo otbelivaniya. [Increase of efficiency of treatment of hyperesthesia of teeth after professional bleaching]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2: 98–101.
5. Belenova I.A., Borisova Je. G., Koreckaja I.V., Rozhkova E.N., Zjablova E.I., Belenov I.S. 2018. Patogeneticheskie podhody v predotvrashhenii patologii tverdyh tkaney zubov [Pathogenetic approaches in preventing dental hard tissue pathology]. AKTUAL'NYE PROBLEMY STOMATOLOGII Materialy IV Mezhdunarodnogo simpoziuma, Sankt–Peterburg, 10–11 sentjabrja. 69–78.
6. Belenova I. A., Mitronin A.V., Kudryavtsev 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. [Recommendation of hygiene products with a desensitive effect, taking into account the individual characteristics of the dental status of the patient]. Cathedra. Stomatologicheskoe obrazovanie. 55: 46–49.
7. Belenova I.A., Suschenko A.V., Rozhkova E.N. 2019. The method of enamel restoration after whitening with using of amino acids complex. “Actual problems of dentistry and maxillofacial surgery”. Materials of III scientific and practical international congress. Collection of materials. Tashkent, may 2–3, 67–71.
8. Belenova I.A., Rozhkova Ju.N., Zjablova E.I., Podoprigora A.V., Borisova Je.E., Belenova I.S., Solov'eva A.L. 2019. Profilaktika chuvstvitel'nosti zubov posle professional'nogo otbelivaniya zubov [Prevention A Tooth Sensitivity After Professional Teeth Whitening. Research]. Issledovatel'skij zhurnal farmacevticheskikh, biologicheskikh i himicheskikh nauk, 10 (1): 1665–1670.
9. Boudzinsky N.E. 2014. Comparative analysis of the effectiveness of the treatment of hyperesthesia of hard tissues of teeth using preparations based on fluorine and glutaraldehyde compounds. MODERN PROBLEMS OF SCIENCE AND EDUCATION 1: 133 p.
10. Vavilyuk A. 2005. Enamel restoration during teeth whitening. Medical publishing. P. 3. № 28: 104 p.
11. Garazha I.S. 2004. Lechenie patologicheskoy stiraemosti zubov s ispol'zovaniem gidroksiapatit – i ftorsoderzhashchih preparatov. [Treatment of pathological abrasion of teeth using hydroxyapatite – and fluorine-containing drugs]. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Stavropol': 17–19.
12. Garazha S.N. Grishilova E.N., Kashnikov P.A. 2013. Morphological changes in damaged dentin of teeth under the influence of synthetic hydroxyapatite. GBOU VPO "Stavropol State Medical University" Medical Sciences. 9 p.
13. Gileva O.S, Halyavina I.N., SHabunina I.G., Libik T.V., Pozdnyakova A.A., Hohrin D.V., Plenkina Yu.A., Halilaeva E.V. 2009. Kliniko–diagnosticheskie aspekty giperestezii zubov u lic mladogo vozrasta. [Clinical – diagnostic aspects of teeth hyperesthesia in young people]. Maehstro stomatologii. 2: 64–70.
14. Dadaeva A.R. 2009. Sravnitel'naya ehffektivnost' ispol'zovaniya razlichnyh metodov lecheniya pri povyshennoj chuvstvitel'nosti tverdyh tkaney zubov, razvivshejsya posle stomatologicheskikh manipulacij. [Evaluation of the effectiveness of reducing the tactile sensitivity of teeth when using toothpaste "Colgate Sensitive" and "Sensodyne–F"]. Dental Forum. 4: 15–16.
15. Denga O.V., Nepryahina O.V., Denga E.M. 2005. Biophysical and optical parameters of oral fluid and hard tissues of teeth during their whitening. Institute of Dentistry. National Academy of Medical Sciences of Ukraine. Odessa. 1 (244): 60–62.
16. Zhurbenko V.A., Saakyan E.S. 2015. Prichiny razvitiya giperestezii zubov pri otbelivanii [Causes of dental hyperesthesia during bleaching]. Molodoi uchenyi. 13: 11–1671.
17. Kisel'nikova L.P. 2007. Perspektivy mestnogo primeneniya floridov v klinicheskoy stomatologii. [Prospects for the local use of fluoride in clinical dentistry]. Maehstro stomatologii. 2: 18–22.
18. Kriheli N.I. 2008. Obosnovanie kompleksnoi programmy povysheniya effektivnosti lecheniya discoloritov I profilaktiki oslozhnenii, vznikaushih pri otbelivanii i microabrazii email ixmenennyh v tsvete zubov. [Justification of comprehensive program for increasing of discoloration treatment and preventing of complications at enamel bleaching]. Abstract of dissertation. Moscow. 53 p.
19. Kuz'mina I.N., Comaeva L.A., Lapatina A.V. 2007. Ocenka ehffektivnosti snizheniya taktil'noj chuvstvitel'nosti zubov pri primenenii zubnyh past "Colgate Sensitive" i "Sensodyne–F". Institut stomatologii. 4: 116–117.
20. Kunin A.A., Belenova I.A., Kupets T. 2013. Povyshenie ehffektivnosti strukturno–metabolicheskoy reparacii ehmalii zubov ehmalievo–kal'cievym remineraliziruyushchim kompleksom.



[Evaluating the effectiveness of structural and metabolic tooth enamel reparation by magnesium–calcium remineralizing complex]. *ЕРМА J.* 1: 19 p.

21. Kunin A.A., Belenova I.A., Selina O.B. 2008. Rol' menedzhmenta v povyshenii ehffektivnosti meropriyatij kompleksnoj sistemy profilaktiki kariesa. [The role of management in improving the effectiveness of the complex caries prevention system]. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah.* 1: 103–105.

22. Makeeva I.M., Adyan N.N. 2008. Klinicheskaya ocenka ehffektivnosti dentin–germetiziruyushchego likvida pri lechenii nekarioznyh porazhenij zubov – klinovidnyh defektov i ehrozii tverdyh tkanej zubov. [Clinical evaluation of the effectiveness of dentin–sealing liquid in the treatment of non–cariou lesions of the teeth – wedge–shaped defects and erosion of hard dental tissues]. *Klinicheskaya stomatologiya.* 3:82–86.

23. Mandra Yu.V. 2009. Clinical and experimental rationale for the correction of hyperesthesia of teeth using diode laser therapy. *Vestnik RUDN, Medicine series.* 4: 31–35.

24. Sadovskij V.V., Belenova I.A., SHumilovich B.R. 2008. Primenenie vysokotekhnologichnyh metodov v diagnostike zabolevanij zubov. [Application of high–tech methods in the diagnosis of dental diseases]. *Institut stomatologii.* 38: 74–75.

25. Fedorov Yu.A., Drozhzhina V.A., Matelo S.K., Tumanova S.A. 2008. Klinicheskie vozmozhnosti primeneniya sovremennyh remineralizuyushchih sostavov u vzroslyh. [Clinical possibilities of using modern remineralizing compositions in adults]. *Klinicheskaya stomatologiya.* 3: 32–34.

26. Fiapshiev A. Z. 2006. Elimination of complications caused by the action of whitening preparations on the teeth using mineralizing agents (experimental and clinical research). The dissertation of a candidate of medical sciences. 93 p.

27. Hamadeeva A.M., Komarina T.A. 2006. Planirovanie lecheniya giperestezii zubov. [Planning the treatment of hyperesthesia of the teeth]. *Institut stomatologii.* 3: 72–77.

28. Shahbazov O.I. 2015. Effektivnost stomatologicheskikh meropriyatii pri lechenii discolorita tverdykh tkaneu zubov. [Effectivity of dental events at treatment of hard tooth tissues discoloration. Optimization of technology rational selection]. *Avtoreferat dissertacii.* 50 p.

Ссылка для цитирования статьи

For citation

Беленова И.А., Рожкова Е.Н. 2019. Регистрация изменений минерализации эмали при применении препарата на основе ионов кальция и аминокислот. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация.* 42 (4): 488–496. DOI 10.18413/2075-4728-2019-42-4-488-496

Belenova I.A., Rozhkova E.N. 2019. Registration of enamel mineralization changes at using of the product based on calcium ion and amino acids *Belgorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy series.* 42(4): 488–496 (in Russian). DOI 10.18413/2075-4728-2019-42-4-488-496