

На правах рукописи

**Рожкова Елена Николаевна**

**ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБЕЛИВАНИЯ ЭМАЛИ ПУТЁМ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ МОРФОХИМИИ ЗУБА**

Специальность 14.01.14 – Стоматология

**Автореферат**

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Воронеж 2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

**Беленова Ирина Александровна**, доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Соколович Наталия Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Правительства Российской Федерации, заведующая кафедрой стоматологии факультета стоматологии и медицинских технологий

**Успенская Ольга Александровна**, доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России)

Защита состоится «26» марта 2021 года в 10.00 на заседании объединённого диссертационного совета Д 999.226.02 на базе ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России по адресу: 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10 и на сайте <http://vrngmu.ru/>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года

Ученый секретарь

диссертационного совета



Лещева Елена Александровна

## Общая характеристика работы

### Актуальность избранной темы

Несмотря на постоянное совершенствование и модификацию методов отбеливания, проблема устранения дисколорита зубов по-прежнему актуальна и занимает важное место в эстетической стоматологии, являясь очень востребованной услугой (Дмитриева Л. А., 1997; Ронь Г. И., 2010; Freitas P. M. с соавт., 2004).

В последние годы в стоматологической практике для коррекции цвета зубов предпочтение отдается консервативным методам лечения, таким как: химическое отбеливание, фотоотбеливание, ультрафиолетовое, галогеновое, лазерное (с применением аргонового, диодового, КТП (титанил-фосфат калиевого) и отбеливание зелёным светом 3LT (Laser Like Light – «лазер, подобный свету») (Атрушкевич В. Г., 1996; Беленова И. А. с соавт., 2017; Булгакова А. И. с соавт., 2012).

Но, к сожалению, независимо от выбора отбеливающей системы после их применения не удастся избежать негативных последствий, таких как:

- 1) раздражение мягких тканей, ожог слизистой;
- 2) изменение вкусовых ощущений, вплоть до металлического привкуса во рту;
- 3) деминерализация и дегидратация твёрдых тканей зуба;
- 4) изменение поверхностной структуры композитных материалов;
- 5) возникновение коронковой фрактуры и цервикальной резорбции депульпированных зубов (Акулович А. В. с соавт., 2008; Казеко Л. В., 2001; Беленова И. А. с соавт., 2016; Сигаева Н. Н. с соавт., 2012).

Но наиболее частым осложнением, приносящим максимальный дискомфорт пациенту, является стойкая гиперестезия зубов, требующая проведения реминерализующей терапии (Дмитриева Л. А., 1997; Ронь Г. И. с соавт., 2010; Freitas P. M. с соавт., 2004). Для уменьшения степени выраженности гиперестезии наиболее часто используются фториды (фторид

натрия, монофторфосфат натрия, фторид олова, фосфорнокислый фторид, аминофторид, которые снижают чувствительность, блокируя дентинные каналы) и нитрат калия (блокирует передачу нервного импульса) (Виноградова Е. Н., 2007; Крихели Н. И., 2007; Манак Т. Н., 2013).

Не взирая на то, что на сегодняшний день представлено большое количество методик и средств лечения гиперестезии результат их применения не стабилен, непродолжителен и не исключает появление рецидивов, поэтому поиск и изучение препаратов, способных нивелировать эти последствия особенно актуален на фоне стабильно возрастающего спроса на отбеливание (Дмитриева Л. А. с соавт., 1997; Ронь Г. И. с соавт., 2010; Freitas P. M., 2004).

Новой российской разработкой в этом направлении является реминерализирующий гель на основе аминокислот, применяемый в профилактике осложнений и устранения симптома гиперестезии после процедуры отбеливания зубов, профилактике кариеса на начальной стадии, при эрозии твёрдых тканей зуба. Гель содержит аминокислоты (лизин - 0,3%, аргинин - 1,2%, гистидин - 0,1%), оптимальное соотношение которых придаёт органической составляющей зуба свойства осмотической мембраны, являющейся естественным тканевым барьером для микроорганизмов. Наличие ионов кальция совместно с витамином D способствует формированию минеральной составляющей ткани зуба, укреплению эмали. Входящий состав витамин В12 активирует процессы минерального обмена веществ в эмали. Гиалуроновая кислота (0,5%) совместно с аминокислотами способствует формированию тканевого барьера межпризмных пространств эмали; обеспечивает защиту биологической ткани от микробных агентов и продуктов их жизнедеятельности (Дмитриева Л. А. с соавт., 1997; Ронь Г. И. с соавт., 2010; Freitas P. M., 2004).

Изучив состав и свойства компонентов препарата на основе аминокислот можно предположить его эффективность в отношении фармакологической коррекции симптома гиперестезии твёрдых тканей зуба. Недостаточное

количество информации актуализирует необходимость его дальнейшего изучения.

### **Степень разработанности темы исследования**

Исследования, конечная цель которых – решение задачи, посвящённой профилактике и/или устранению осложнений, возникающих после профессионального отбеливания, заключается в следующем:

1) изучение морфометрических показателей твёрдых тканей зубов до профессионального отбеливания и после него (Гажва С. И., 2014; Wetter N. U. с соавт., 2004; Zekonis, R. с соавт., 2003);

2) оптимизация процедур и методик, с менее агрессивными активными веществами, используемых для профессионального отбеливания эмали (Акулович А. В. с соавт., 2008; Атрушкевич, В. Г. с соавт., 1996; Атрушкевич В. Г., 1996);

3) разработка профилактических и лечебных композиций для репарации эмали (Акулович А. В. с соавт., 2008; Атрушкевич В. Г. с соавт., 1996; Атрушкевич В. Г., 1996; Будзинский Н. Э., 2014; Дмитриева, Л. А., 2007; Очирова Н. О., 2014).

Несмотря на значительную научную базу в области эффективного применения методов лечения дисколоритов зубов, в доступной литературе нами не найдено данных о влиянии отбеливания эмали на морфофункциональное состояние твёрдых тканей зуба и их регенеративный потенциал. Нами разработан новый способ профилактики морфологического дисбаланса, возникающего в твёрдых тканях зуба после отбеливающих процедур, направленных на восстановление структуры и физиологических функций эмали и дентина.

**Цель исследования:** повышение эффективности репаративных процессов в твёрдых тканях зуба и профилактики осложнений после процедуры профессионального отбеливания эмали.

### **Задачи исследования**

1. Выявить частоту распространенности повышенной чувствительности твердых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания.
2. Изучить, ультраструктурные изменения в твердых тканях зуба при повышенной чувствительности зубов после профессионального отбеливания.
3. Изучить, ультраструктурные изменения в твердых тканях зуба под воздействием различных препаратов, используемых при лечении повышенной чувствительности (препарат на основе солей фтора, на основе солей фтора и солей кальция, препарат на основе комплекса аминокислот, витаминов и кальция).
4. Разработать практические рекомендации применения фармакологических средств, повышающих эффективность профилактики гиперестезии зубов после профессионального отбеливания.

### **Научная новизна**

1. Выявлена частота распространенности повышенной чувствительности твердых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания эмали.
2. Изучены ультраструктурные изменения в твердых тканях зуба при повышенной чувствительности зубов.
3. Выявлены ультраструктурные изменения в твердых тканях зуба под воздействием различных препаратов, используемых при лечении повышенной чувствительности (препарат на основе солей фтора, на основе солей фтора и солей кальция, препарат на основе комплекса аминокислот, витаминов и кальция).
4. Разработаны практические рекомендации применения фармакологических средств, повышающих эффективность профилактики гиперестезии зубов после профессионального отбеливания эмали.

## **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Результаты работы являются предпосылкой дальнейшего изучения воздействия на зубы разных методик осветления и отбеливания эмали с учётом аналитических данных исследования.

Выводы, полученные в заключении работы, актуализируют необходимость оптимизации процедур и методик, с применением менее агрессивных активных веществ, используемых для профессионального отбеливания эмали.

Изученные в работе препараты для репарации твёрдых тканей зубов, эффективны для профилактики и лечения гиперестезии эмали и могут активно внедряться в практическую стоматологию.

Комплекс аминокислот, применённый в диссертационном исследовании, показал значительную эффективность в восстановлении структуры эмали и устранении гиперестезии и может быть в перспективе изучен, как для лечения некариозных поражений зубов, так и для лечения начального кариеса.

## **Методология и методы исследования**

Исследования включали три последовательных этапа: аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов и прошедших процедуру профессионального отбеливания зубов; лабораторное исследование твёрдых тканей зубов и регистрацией морфометрических изменений с помощью растровой электронной микроскопии; клинические исследования, включающие, изучение эффективности разных десенситивных средств.

Методы исследования.

1. Лабораторные методы исследования - растровая электронная микроскопия (JEOL JSM 6380 LV).

2. Клинические исследования:

- сбор анамнестических данных;
- визуальное обследование твердых тканей зуба;

- определение индексов распространённости и интенсивности гиперестезии зубов;

- проведение теста эмалевой резистентности зубов (ТЭР – исследование);
- проведение КОСРЭ-теста;
- электрометрические исследования твердых тканей зуба.

3. Клинико-лабораторный метод - определение кислотной растворимости эмали по кальцию (Ca) и фосфору (P) (Кислотная биопсия эмали (В. К. Леонтьев, В. А. Дистель 1974))

4. Методы статистической обработки:

- компьютерная программа «Statistica 6.0»;
- компьютерная программа «SPSS-11».

Для всех видов анализа проводилась оценка репрезентативности полученных результатов. При проверке статистических гипотез значимыми считались различия при  $p \leq 0,05$ .

Работа выполнена на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ имени Н.Н. Бурденко. Лабораторный этап исследования проводился на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко и в Центре коллективного пользования научным оборудованием научного подразделения в структуре Воронежского государственного университета.

### **Научные положения, выносимые на защиту**

1. Частота распространённости повышенной чувствительности твердых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания эмали, значительна и, по данным исследований, составляет 47% пациентов с дисколоритом зубов, прошедших процедуру отбеливания эмали.

2. Отбеливающие препараты нарушают микроструктуру эмали и изменяют морфометрические параметры твёрдых тканей зубов, что ведёт к нежелательным морфологическим и клиническим негативным проявлениям.

3. Протокол профессионального отбеливания эмали, на заключительном этапе лечения дисколоритов, должен включать применение препаратов, способствующих реструктуризации эмали, обладающих



реминерализующими свойствами, устраняющими явления гиперестезии и пролонгирующими эффект отбеливания зубов.

4. Препараты на основе фтора и кальция, применяемые после процедуры профессионального отбеливания, обладают симптоматическим эффектом профилактики возникновения осложнений после лечения дисколоритов, в том числе появления гиперестезии эмали.

5. Препарат на основе комплекса аминокислот, витаминов и ионов кальция способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твёрдых тканей зубов, что позволяет восстановить микроструктуру эмали, морфологию твёрдых тканей зубов, макроструктурный эффект «здорового зуба» (цвет, блеск, прозрачность), ликвидирует гиперестезию эмали.

#### **Степень достоверности и апробации результатов**

Материалы диссертационной работы обсуждены на совместном заседании кафедр подготовки кадров высшей квалификации в стоматологии, пропедевтической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии, госпитальной стоматологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

Материалы диссертации доложены на профессорских чтениях имени Г.Д. Овруцкого, посвященные 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана (Казань, 2017); Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Медицинского института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова (Якутск, 2017); IV международном симпозиуме «Актуальные проблемы стоматологии» (Санкт-Петербург, 2018); конференции «К 100-летию Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко» (Воронеж, 2018); XII Международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств» (Белгород, 2019г.); III научно-практическом международном конгрессе «Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Ташкент, 2019). Степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций,

сформулированных в диссертации обусловлена большим объемом фактического материала, использованием современных статистических методов обработки полученных данных с применением персонального компьютера и пакета прикладных программ. Наличие и полнота первичной документации подтверждена комиссией по проверке первичной документации.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты работы внедрены в учебный и лечебный процессы кафедр госпитальной, пропедевтической, детской стоматологии с курсом ортодонтии, ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, клиники коммерческого сектора ООО «Мой доктор» (г. Воронеж).

### **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе – 4 в рецензируемых журналах из перечня, рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ, 1 – в иностранной печати.

### **Личный вклад автора**

В ходе исследования по теме диссертации лично автором сформулированы цель и задачи исследования, проведено аналитическое изучение архива 573 историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов, прошедших процедуру профессионального отбеливания эмали. Сформированы группы пациентов, удовлетворяющих критериям включения в исследование. Проведено лабораторное исследование твёрдых тканей зубов с регистрацией морфометрических изменений с помощью растровой электронной микроскопии, клинические исследования, включающие изучение эффективности разных десенситивных средств, разработан наиболее информативный для изучаемой клинической ситуации комплекс методов исследования, регистрирующий основные физико-химические, биохимические и клинические параметры, позволяющие решить поставленные в работе цель и задачи. Кроме того, разработан новый способ профилактики морфологического дисбаланса, возникающего в твёрдых тканях зуба после отбеливающих

процедур, направленных на восстановление структуры и физиологических функций эмали и дентина.

Автор непосредственно участвовал в апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по теме работы.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 118 страницах и состоит из введения, обзора литературы, раздела объекты и методы исследования, результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 8 таблицами и 19 рисунками. Указатель литературы включает 180 источников, из них – 145 отечественных и 35 зарубежных.

### **Основное содержание работы**

С целью повышения эффективности репаративных процессов в твёрдых тканях зуба и профилактики осложнений после процедуры профессионального отбеливания эмали, на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко было проведено аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов, прошедших процедуру профессионального отбеливания зубов, которое включало изучение 573 историй болезни. По полученным данным, из 573 пациентов – у 269 (47%) возникли разной степени распространённости и интенсивности явления гиперестезии эмали, что позволило сделать вывод о частоте возникновения осложнений после процедуры отбеливания зубов. Нами был отобран контингент пациентов в количестве 134 человек, возраст которых от 19 до 45 лет. У пациентов не было выраженной общесоматической патологии. Были сформированы 3 группы исследования. В первой группе в количестве 45 человек исследуемым препаратом был Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия). Во-второй группе – Фторлак (Омега-Дент, Россия) 43 человека. В третьей группе из 46 человек применялся Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия). Все средства использовались сразу после отбеливания в соответствии с инструкцией по их применению. В серии исследований мы применили

реминерализующие препараты с различными действующими веществами. Механизм действия Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) заключается в способности гиалуроновой кислоты совместно с комплексом аминокислот способствовать образованию тканевого барьера в межпризменном пространстве. Это позволяет защитить твердые ткани зуба от проникновения микроорганизмов, пигментов и т.д. Витамин В12 активизирует процессы минерального обмена, а витамин D с ионами кальция обеспечивают восстановление гидроксиапатитов эмали. Фторлак (Омега-Дент, Россия) работает по следующему механизму: проникновение фтора через гидратную оболочку к кристаллам апатитов. Далее фтор проникает в структуру гидроксиапатита и создается фторапатит. Данное соединение формируется путем замещения ОН- группы гидроксиапатита, тем самым снижается его растворимость. Данные изменения происходят в течение времени экспозиции лака на поверхности эмали. Остальные компоненты препарата обуславливают адгезию и удержание лака. Механизм действия Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) во многом схож с предыдущим препаратом, однако есть различия: действие препарата связано с формированием пленки из полимера, образующейся из мономеров. Фтористые соли, включённые в полимер, обуславливают формирование фторапатита, который, в свою очередь, менее растворим в отличие от гидроксиапатита.

Все пациенты, участвующие в исследованиях, были проинформированы о целях и последствиях. Каждый из них дал свое информированное добровольное согласие на проведение испытаний.

На клиническом этапе, после проведения процедуры отбеливания мы использовали такие методы исследования, как опрос и визуальный осмотр. При помощи опроса производилась оценка болевых ощущений до и после проведения реминерализующей терапии. Используя метод визуального осмотра, определяли наличие изменённых в цвете участков эмали. Белесоватые, лишенные блеска зоны определялись как деминерализованные. Также были использованы индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) и индекс

распространённости гиперестезии зубов (ИРГЗ). Данные индексы определялись до реминерализующей терапии, спустя 2 дня, 7 дней и 14 дней после реминерализации препаратом.

На этапе клиничко-лабораторных исследований мы использовали ТЭР – тест (тест эмалевой резистентности), метод кислотной биопсии эмали, КОСРЭ-тест, изучали показатель электропроводности твердых тканей зуба на всех этапах исследования.

Лабораторный этап исследования проводился на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко и в центре коллективного пользования научным оборудованием научного подразделения в структуре Воронежского государственного университета. Определение структурных изменений эмали в результате воздействия препарата на основе аминокислот проводилось методом растровой электронной микроскопии (JEOL JSM 6380 LV).

В ходе клинического исследования для определения выраженности степени гиперестезии и динамики ее изменений до и после применения реминерализующих средств мы опирались на данные, полученные после проведения ИИГЗ. На основании полученных результатов можно заключить: использование препарата на основе аминокислот приводит к снижению гиперестезии через двое суток в 2,3 раза. Спустя одну неделю повышенная чувствительность зубов отсутствует. Использование препарата Фторлак (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 Радогель – ГАМК (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.

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что все рекомендованные средства высокоэффективны в отношении ликвидации повышенной чувствительности зубов после отбеливания при лечении дисколорита зубов. Уже через неделю в группе пациентов, в которой

применяли Фторлак (Омега-Дент, Россия) ИИГЗ снизился в  $1,8 \pm 0,02$  раза; при применении Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) – в  $5,8 \pm 0,01$  раза. В группе пациентов, где использовали препарат Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), уже на второй день в  $2,2 \pm 0,02$  раза снизился ИИГЗ, а через неделю гиперестезия ликвидирована полностью ( $p \leq 0,05$ ). Графическая интерпретация результатов представлена на рисунке 1.

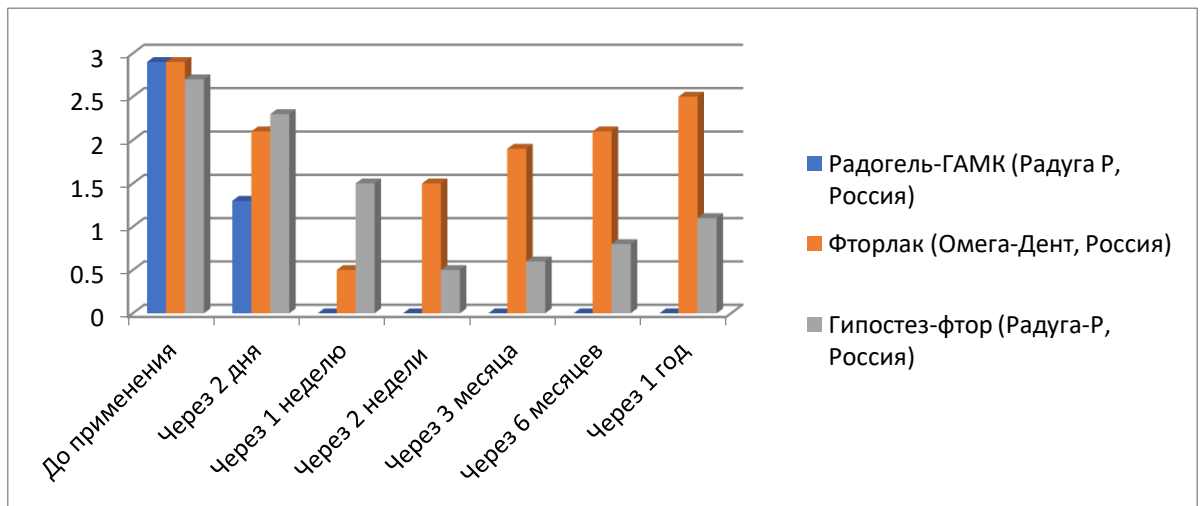


Рисунок 1 – Результаты исследования изменения средних значений степени интенсивности гиперестезии зубов

Таким образом, все средства обладают хорошим десенситивным эффектом, но препарат Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) показал наилучшие результаты.

Релевантным показателем для объективизации распространенности гиперестезии, а также эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятий являются данные, полученные после проведения ИРГЗ.

По результатам исследования сделать вывод, что использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) приводит к снижению данного показателя через 2 дня в 1,78 раза, через 3 месяца - в 1,83 раза. Спустя 1 год от начала применения препарата значение индекса распространенности не изменилось.

Использование препарата Фторлак (Омега-Дент, Россия) приводит к снижению индекса распространенности гиперестезии зубов через 2 дня в 1,53 раза, через 3 месяца в 1,23 раза. Через 1 год от начала применения препарата

значение индекса распространенности снизилось в 0,95 раза. Использование препарата Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) приводит к снижению индекса распространенности гиперестезии зубов через 2 дня в 1,74 раза, а спустя 3 месяца в 1,16 раз. Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространенности снизилось в 1,11 раза. Графическая интерпретация результатов представлена на рисунке 2.

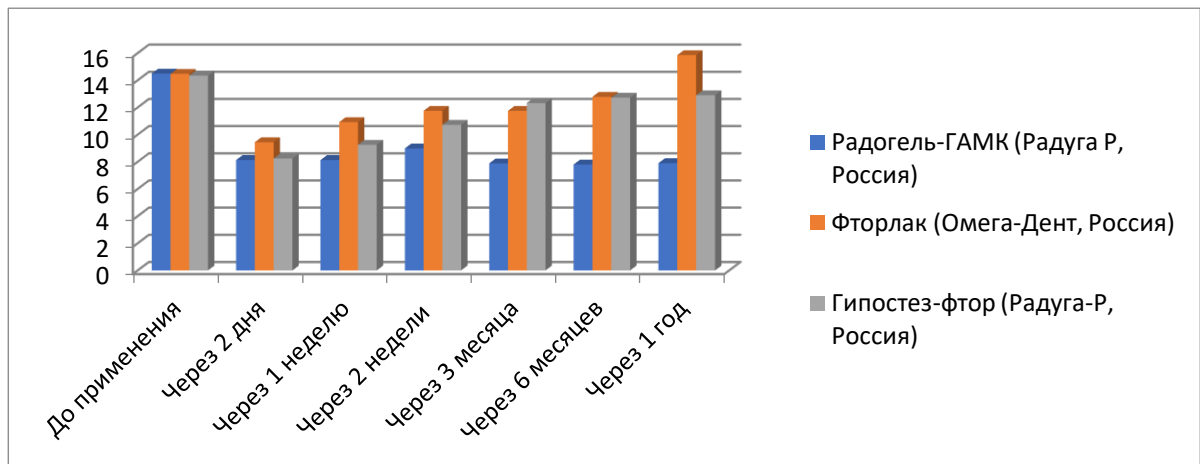


Рисунок 2 – Результаты исследования сравнительной оценки индекса распространенности гиперестезии зубов

При сравнении индекса распространенности гиперестезии зубов (ИРГЗ) непосредственно после лечения наблюдалось снижение исследуемого показателя во всех группах больных, что свидетельствует о высокой эффективности рекомендованных средств, однако наилучшие результаты были получены в группе применения Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия).

Для объективной оценки влияния исследуемых препаратов на структурно-функциональную кариесрезистентность эмали, а также ее способность к реминерализации мы опирались на данные, полученные в результате проведения ТЭР-теста.

В ходе проведения исследования динамики изменений данных ТЭР – теста в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 6,5 % через 1 неделю после

применения реминерализирующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,8 % относительно предыдущего значения.

Фторлак (Омега-Дент, Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 3,2 % через 1 неделю после применения реминерализирующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,8 % относительно предыдущего значения. Графическая интерпретация результатов представлена на рисунке 3.

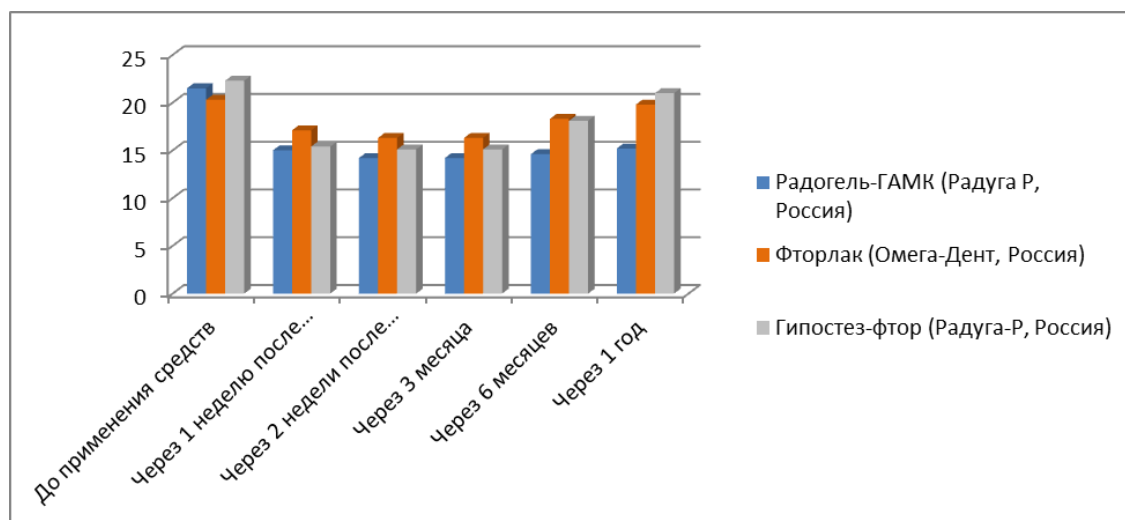


Рисунок 3 – Динамика изменений данных ТЭР – теста в группах обследуемых

Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) приводит к снижению интенсивности окрашивания на 6,9% через 1 неделю после применения реминерализирующего 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 повышается во всех группах, но более эффективно реминерализация проходила в группе, в которой применяли Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) (по результатам ТЭР-теста).

По результатам исследований количества пациентов в группах сравнения с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости Радогель –



ГАМК (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение данного показателя в 4,22 раза за 1 неделю. За 3 месяца - 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 (Омега-Дент, Россия) продемонстрировал снижение показателя в 1,37 раза за 1 неделю. За 3 месяца - 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 (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение исходного значения в 1,41 раза за 1 неделю, за 3 месяца - в 1,18 раза, спустя год значение уменьшилось в 1,16 раз по сравнению с исходным значением.

Одним из показателей, регистрирующих в цифровом эквиваленте качественные изменения проницаемости эмали является электропроводность твердых тканей зубов. Графическая интерпретация результатов представлена на рисунке 4.

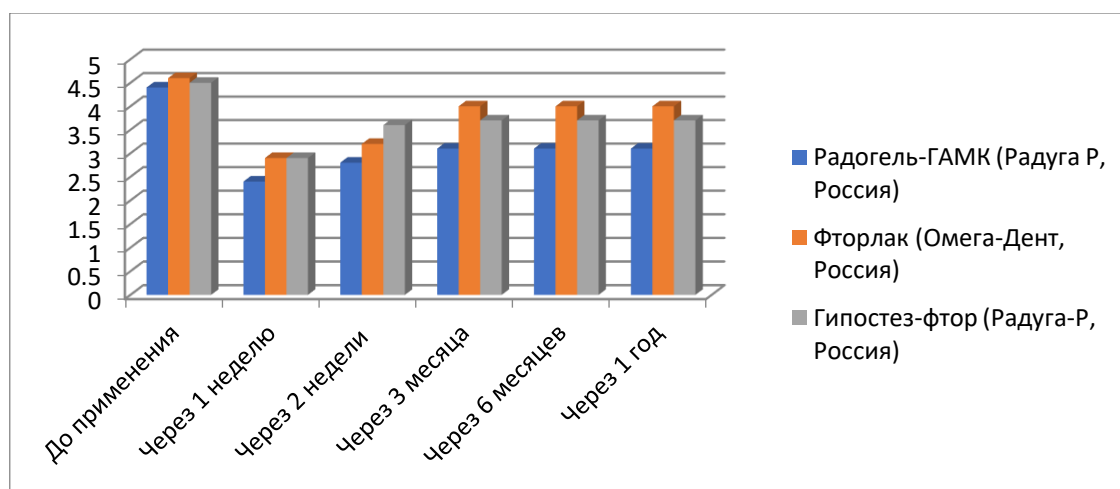


Рисунок 4 – Изменения электропроводности зубов в группах сравнения на этапах исследования (в усл. единицах)

Результаты изменения электропроводности твердых тканей зубов до применения средств подтверждают качественные изменения в проницаемости эмали и дентина у пациентов после профессионального отбеливания эмали, с гиперестезией зубов, и в среднем равняются  $4,5 \pm 0,002$ . Однако применение препаратов для репарации твёрдых тканей зубов, в процессе исследования, позволило значительно снизить показатель проницаемости эмали. Объективно

оценить реминерализующий потенциал выбранных нами средств, а также их влияние на динамику выхода микроэлементов из эмали позволяет метод кислотной биопсии эмали.

По результатам клинико-лабораторного исследования можно заключить, что: использование препарата Радогель – ГАМК (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; использование препарата Фторлак (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; использование Гипостез – фтор (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.

Таким образом, по результатам кислотной биопсии эмали после применения реминерализующих средств кислотоустойчивость эмали повышается во всех группах. В группе, где применялся Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) эффективность восстановления эмали выше, чем в группах сравнения.

Для визуальной оценки изменений в структуре тканей зуба после проведения процедуры профессионального отбеливания, а также до и после применения реминерализующего средства были проведены исследования с помощью растровой электронной микроскопии. Результаты представлены на рисунках 5-7.

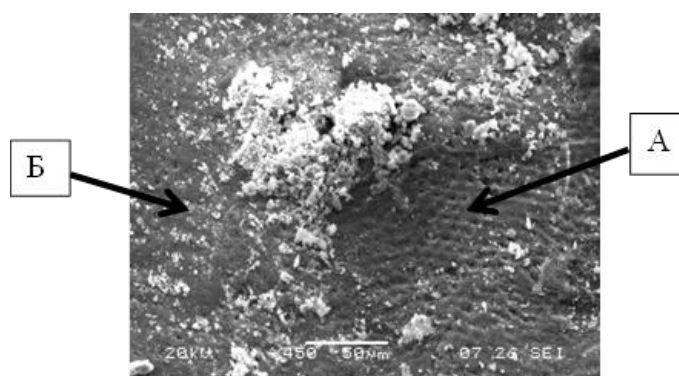


Рисунок 5 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область слева (А) – после воздействия реминерализирующего препарата, область справа (Б) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

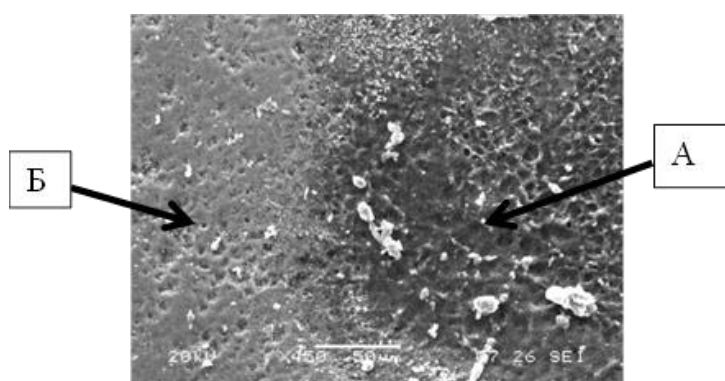


Рисунок 6 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область слева (А) – после воздействия реминерализирующего препарата, область справа (Б) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

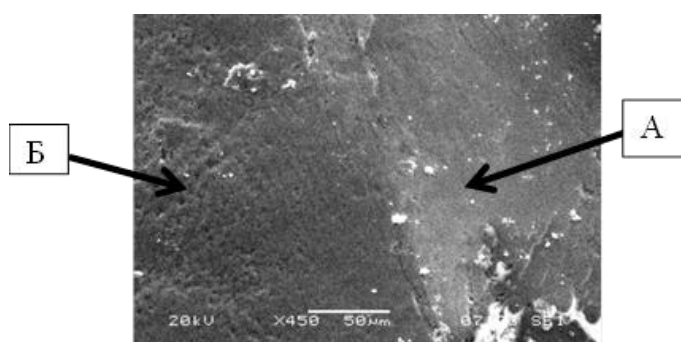


Рисунок 7 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область справа (Б) – после воздействия реминерализирующего препарата, область слева (А) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

В результате лабораторных исследований структурных изменений эмали вследствие воздействия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) было обнаружено, что поверхность эмали после воздействия реминерализирующего препарата приобрела внешний вид, характерный для интактной эмали. Поверхность без воздействия препарата отличается хорошей различимостью эмалевых призм, отсутствием однородности поверхности. Данные растровой электронной микроскопии доказывают, что отбеливающие препараты изменяют микроструктуру эмали, ее морфометрические параметры, что проявляется не только в виде поверхностных изменений эмали в виде шероховатостей и углублений, но и увеличении диаметра эмалевых призм. Применение препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) способствует этиопатогенетическому восстановлению микроморфологии твёрдых тканей зуба, ликвидируя негативные последствия.

### **Заключение**

В результате исследования были сформулированы следующие заключения. На основе доказательной медицины подтверждено, что частота распространённости повышенной чувствительности твёрдых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания эмали у пациентов с дисколоритом значительна и, по данным исследований, составляет 47%. При этом, отбеливающие препараты нарушают микроструктуру эмали и изменяют морфометрические параметры твёрдых тканей зубов, что ведёт к нежелательным морфологическим и клиническим негативным проявлениям, доказанным клиническими, клинико-лабораторным и лабораторным методом. Полученные результаты актуализировали проблему: протокол профессионального отбеливания эмали, на заключительном этапе лечения дисколоритов, должен включать применение препаратов, способствующих реструктуризации эмали, обладающих реминерализирующими свойствами, устраняющими явления гиперестезии и пролонгирующими эффект отбеливания зубов. При этом доказано, что препараты на основе фтора и кальция, применяемые после процедуры профессионального отбеливания, обладают

симптоматическим эффектом профилактики возникновения осложнений после лечения дисколоритов, в том числе появления гиперестезии эмали. Комплекс аминокислот Радогель – ГАМК (ООО Радуга Р, Россия) способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твёрдых тканей зубов, что позволяет восстановить микроструктуру эмали, морфологию твёрдых тканей зубов, макроструктурный эффект «здорового зуба» (цвет, блеск, прозрачность), ликвидирует гиперестезию эмали.

### **Выводы**

1. После профессионального отбеливания эмали, вероятность возникновения гиперестезии зубов возрастает. Частота распространенности повышенной чувствительности твердых тканей зубов составляет 47% пациентов с дисколоритом зубов, прошедших процедуру отбеливания эмали.

2. Данные растровой электронной микроскопии доказывают, что отбеливающие препараты изменяют микроструктуру эмали и морфометрические параметры твёрдых тканей зубов. Изучение структуры эмали осветлённых зубов под увеличением в 500 и 1000 раз, статистически достоверно зарегистрировало появление шероховатости эмали, эмалевых углублений и кратерообразных узур, идентичных начальным деминерализационным кариозным процессам, входы в «эмалевые тоннели» становятся более широкие, что является этиологической предпосылкой возникновения гиперестезии зубов.

3. Применение отбеливающих препаратов способствует снижению физиологической кариесрезистентности и кислотоустойчивости эмали, что актуализирует профилактическое применение репаративных препаратов на основе ионов фтора и кальция. Данные препараты обладают симптоматическим эффектом профилактики возникновения осложнений после лечения дисколоритов, в том числе появления гиперестезии эмали.

4. Комплекс аминокислот способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твёрдых тканей зубов, что позволяет восстановить микроструктуру эмали, морфологию твёрдых тканей зубов

(кариесрезистентность и кислотоустойчивость), макроструктурный эффект «здорового зуба» (цвет, блеск, прозрачность), ликвидирует гиперестезию эмали.

### **Практические рекомендации**

1. Проведение процедуры профессионального отбеливания следует проводить строго в соответствии с показаниями и при неукоснительном соблюдении инструкции по применению отбеливающих средств.

2. Все методики профессионального отбеливания зубов несут агрессивный характер воздействия и влекут нарушения микроструктуры и морфологии зубов. В связи с чем, рекомендуется обязательное применение препаратов, стимулирующих восстановление физиологии зуба.

3. Применение препаратов на основе солей фтора и солей кальция способствуют симптоматическому профилактическому снижению явлений гиперестезии зубов, после профессионального отбеливания зубов, опосредованно, замедляет активный выход минеральных компонентов из эмали.

4. Наиболее эффективным является применение комплекса аминокислот, который способствует этиопатогенетическому восстановлению структуры твёрдых тканей зубов после отбеливания. Средство позволяет восстановить микроструктуру эмали, морфологию твёрдых тканей зубов (кариесрезистентность и кислотоустойчивость), макроструктурный эффект «здорового зуба» (цвет, блеск, прозрачность), ликвидирует гиперестезию эмали.

5. Повышение эффективности и пролонгирование достигнутого результата возможно при ежедневном применении выбранных препаратов в течение 5-7 дней.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Перспективой дальнейшей разработки темы диссертации является изучение возможности применения препарата на основе аминокислот при лечении дисколоритов зубов с использованием различных методик профессионального отбеливания, а также кариозной и некариозной патологии твердых тканей зуба, в основе которых лежат деминерализационные процессы.

### Список опубликованных работ

1. Влияние отбеливания зубов на морфохимию эмали / И.А. Беленова, Е.Н. Рожкова // Современная стоматология. Сборник научных трудов, посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана. – Казань, 2017. – С. 77-83.
2. Результаты морфохимических изменений эмали в процессе устранения дисколорита зубов. Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова // Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции с международным участием посвященной 60-летию Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. – Якутск, 2017. – С. 61–63.
3. **Профилактика осложнений после профессионального осветления зубов / И.А. Беленова, А.В. Сущенко, О.А. Кудрявцев, И.В. Корецкая, Е.Н. Рожкова // Вестник новых медицинских технологий, электронный журнал. – 2018. – № 6. – С. 29-34.**
4. Prevention a Tooth Sensitivity after Professional Teeth Whitening / I. A. Belenova, Y. N. Rozhkova, E. I. Zyblova, A. V. Podoprighora, E. G. Borisova, I. S. Belenov, A. L. Solovyova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – № 10 (1). – P. 1665–1670.
5. Сравнительная оценка влияния средств для реминерализации эмали / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова, О. П. Красникова, И. С. Беленов // Стоматология славянских государств: сборник трудов XII Международной научно-практической конференции. – Белгород : НИУ «БелГУ», 2019. – С. 59–61
6. Методика восстановления эмали после отбеливания с помощью комплекса аминокислот / И. А. Беленова, А. В. Сущенко, Е. Н. Рожкова // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии : материалы III научно-практического международного Конгресса, 2-3 мая. – Ташкент, 2019. – С. 67–71.
7. **Результаты применения комплекса аминокислот при лечении гиперестезии зубов / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова, О. А. Кудрявцев, Л. В.**

Шевченко, И. С. Беленов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Медицина. Фармация. – 2019. – Т. 42, № 3 – С. 308–319.

8. Регистрация изменений минерализации эмали при применении препарата на основе ионов кальция и аминокислот / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Медицина. Фармация. – 2019. – Т. 42, № 4 – С. 488–496.

9. Изменение кислотоподатливости и эмалерезистентности эмали при введении аминокислот в рецептуру реминерализующих средств / И.А. Беленова, Е.Н. Рожкова, Е.И. Зяблова, И.С. Беленов, Ю.А. Митронин // Cathedra - кафедра. Стоматологическое образование. – 2020. – № 72-73. – С. 46-51.