

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет  
имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**РОЖКОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА**

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

14.01.14-стоматология

**Диссертация**

на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
Беленова Ирина Александровна,  
доктор медицинских наук,  
профессор

Воронеж – 2020

## Оглавление

Список сокращений .....	3
Введение .....	4
Глава 1. Обзор литературы .....	13
1.1 Эпидемиология дисколоритов. Клинические и психосоматические проявления патологии.....	13
1.2 Аналитическое сравнение современных методов устранения дисколоритов зубов. Эффективность и недостатки .....	18
1.3 Влияние отбеливания на морфологию твёрдых тканей зубов. Клинические проявления осложнений после процедуры .....	35
1.4 Современные методы профилактики и лечения осложнений после профессионального отбеливания эмали .....	40
Глава 2. Материалы и методы исследования.....	45
2.1 Материалы исследования.....	45
2.2 Методы исследований.....	49
Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение.....	59
3.1 Результаты клинического исследования.....	59
3.2 Результаты клинико-лабораторного исследования .....	65
3.3 Результаты лабораторных исследований.....	66
3.4 Обсуждение результатов.....	69
Заключение .....	92
Выводы .....	95
Практические рекомендации .....	96
Перспективы дальнейшей разработки темы.....	97
Список литературы .....	98

## Список сокращений

ВНЧС – Височно-нижнечелюстной сустав

ГАМК – Гамма-аминомасляная кислота

ГК – Гиалуроновая кислота

ЗЛТ – Laser Like Light (лазер, подобный свету)

ИИГЗ – Индекс интенсивности гиперестезии зубов

ИРГЗ – Индекс распространённости гиперестезии зубов

КГц – килогерц

КОСРЭ-тест – Клиническая оценка скорости реминерализации эмали

КТП –  $\text{KTiOPO}_4$  (Potassium Titanyl Phosphate)

мкА – Микроамперы

Мкл – Микролитр

pH – Водородный показатель (лат. pondus Hydrogenii)

РЭМ – растровая электронная микроскопия

ТЭР – Тест эмалевой резистентности зубов

ЭЛОЗ-1 – Электрообезболиватель зубной

ЭМП – Электромагнитное поле

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

АСР – Amorphous calcium phosphate (аморфный фосфат кальция)

## Введение

### 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 [55, 125, 168].

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 (Potassium Titanyl Phosphate =  $\text{KTiOPO}_4$ ) лазером и отбеливание зелёным светом ЗЛТ (Laser Like Light – «лазер, подобный свету») [8, 12, 18].

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

- 1) раздражение мягких тканей, ожог слизистой; изменение вкусовых ощущений, вплоть до металлического привкуса во рту;
- 2) деминерализация и дегидратация твёрдых тканей зуба;
- 3) изменение поверхностной структуры композитных материалов;
- 4) возникновение коронковой фрактуры и цервикальной резорбции депульпированных зубов [5, 73, 121, 128].

Но наиболее частым осложнением, приносящим максимальный дискомфорт пациенту, является стойкая гиперестезия зубов, требующая проведения реминерализующей терапии [55, 125, 168]. 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) [25, 81, 94]

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 [55, 125, 168].

Новой российской разработкой в этом направлении является реминерализующий 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 межпризменных пространств эмали; обеспечивает защиту биологической ткани от микробных агентов и продуктов их жизнедеятельности [55, 125, 168].

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 [34, 178, 179];

2) оптимизация процедур и методик, с менее агрессивными активными веществами, используемых для профессионального отбеливания эмали [5, 8, 9, 20];

3) разработка профилактических и лечебных композиций для репарации эмали [5, 8, 9, 17, 57, 110].

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 и задачи исследования.**

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

#### **Задачи исследования.**

1. Выявить частоту распространённости повышенной чувствительности твёрдых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания.

2. Изучить ультраструктурные изменения в твёрдых тканях зуба при повышенной чувствительности зубов после профессионального отбеливания.

3. Изучить ультраструктурные изменения в твёрдых тканях зуба под воздействием различных препаратов, используемых при лечении повышенной чувствительности (препарат на основе солей фтора, препарат 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 работы.**

1. Выявлена частота распространённости повышенной чувствительности твёрдых тканей зубов, возникшей после профессионального отбеливания эмали.

2. Изучены ультраструктурные изменения в твёрдых тканях зуба при повышенной чувствительности зубов.

3. Выявлены ультраструктурные изменения в твёрдых тканях зуба под воздействием различных препаратов, используемых при лечении повышенной чувствительности (препарат на основе солей фтора; препарат 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 диссертационного исследования.**

Исследования включали три последовательных этапа.

1. Аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов и прошедших процедуру профессионального отбеливания эмали.

2. Лабораторное исследование твёрдых тканей зубов и регистрацией морфометрических изменений с помощью растровой электронной микроскопии.

3. Клинические исследования, включающие, изучение эффективности разных десенсетивных средств.

Аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов и прошедших процедуру профессионального отбеливания зубов 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.

Лабораторное изучение влияния отбеливающих препаратов на твёрдые ткани зуба проводилось с помощью растровой электронной микроскопии. Высокотехнологичный метод растровой электронной микроскопии с возможностью проведения рентгеноспектрального микроанализа использовался для определения влияния мероприятий профессионального отбеливания зубов на минеральный обмен эмали и дентина интактных зубов. Исследование эмали и дентина проводилось в режиме вторичной электронной эмиссии (при ускоряющем напряжении 10-15 кВ) и увеличении в 200-5000 раз на растровом электронном микроскопе «Camscan S4» с системой энергодисперсионного рентгеновского микроанализа. Для проведения количественного анализа использовались эталонные образцы волластонита, хлорида натрия, фосфида таллия, фторида бора и оксида кремния. Расчёт локальных долей химических элементов производится методом отношения пик – фон с учётом матричных поправок (программы ZAVrv) с точностью до 0,01%. В лабораторных исследованиях изучались морфометрические изменения в удаленных по ортодонтическим показаниям зубах (40 – моляров, 40 – премоляров, 20 – клыков, 20 – резцов), и обработанных отбеливающим препаратом в соответствии с инструкцией по его применению. Всего проведено 327 экспериментальных испытаний.



В процессе клинической части работы нами были сформированы три группы пациентов с гиперестезией зубов после процедуры отбеливания. В каждой группе применялся профилактический реминерализующий препарат: препарат на основе солей фтора; препарат на основе солей фтора и солей кальция; препарат на основе комплекса аминокислот, витаминов и кальция, - и 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. Комплекс клинических исследований можно подразделить на следующие виды:

1. Клинические методы:

- 1.1. Сбор анамнестических данных;
- 1.2. Визуальное обследование твёрдых тканей зуба;
- 1.3. Определение индексов распространённости и интенсивности гиперестезии зубов;
- 1.4. Проведение теста эмалевой резистентности зубов (ТЭР – исследование);
- 1.5. Проведение КОСРЭ-теста;
- 1.6. Электрометрические исследования твёрдых тканей зуба.

2. Клинико-лабораторный метод:

Определение кислотной растворимости эмали по кальцию (Ca) и фосфору (P) (Кислотная биопсия эмали (В. К. Леонтьев, В. А. Дистель 1974)) – метод, который позволил изучить растворимость эмали по кальцию и фосфору. Это исследование проводилось на интактных центральных и жевательных зубах, в которых, по нашему мнению, активно проходят обменные процессы и каждый из которых является представителем отдельной по функциональной характеристике группы зубных рядов (фронтальной и жевательной) [53].

3. Методы статистической обработки:

- 3.1. Компьютерная программа «Statistica 6.0»,
- 3.2. 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.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

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

2. Отбеливающие препараты нарушают микроструктуру эмали, изменяя 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 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 заседании кафедр стоматологического профиля федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

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.

## Глава 1. Обзор литературы

### 1.1 Эпидемиология дисколоритов. Клинические и психосоматические проявления патологии

Эстетическая стоматология с каждым годом пользуется все большим спросом среди населения. Согласно общественному мнению, красивая, белоснежная улыбка, является показателем здоровья и успешности её обладателя [36, 11]. Согласно опросу, проведенному AACD в 2005 году, 74% опрошенных считают, что некрасивая улыбка негативно сказывается на карьере, а 92% полагают, что привлекательная улыбка содействует личностному успеху [166].

Цвет зубного ряда обуславливается генетической предрасположенностью наравне с цветом волос или кожи. Зачастую большинство людей им не довольны и стремятся его изменить [70, 124]. В результате крупного исследования, в котором участвовали 30 000 человек, были получены результаты, согласно которым существует прямая зависимость между психологическим и социальным благополучием и внешностью. 87% человек заявили, что менее склонны депрессии, если они подтянуты и привлекательны. В рамках того же исследования было выяснено, что положительное самовосприятие так же определяется внешним обликом и прямо коррелирует с ним [122].

В исследованиях Sheets С.Г. говорится о том, что комплекс неполноценности может быть более опасным для развития личности, нежели сам физический дефект [177]. Patzer G.L., по результатам крупного анкетирования, определил, что физическую привлекательность люди определяют в большинстве случаев по лицу [171]. Gordon Allport в результате исследования привел данные, согласно которым улыбающиеся лица людей заставляют считать их обладателя более интеллектуальным, а так же, согласно нормальному распределению Гауса, средние размеры челюстей, расстояние между глазами, размер носа определяются как наиболее привлекательные [149]. Улыбка, в рамках данных исследований, определялась как наиболее влиятельный на общий внешний образ фактор. Любая

патология зубочелюстной системы вызывала различные чувства: от беспокойства до глубокой озабоченности. По данным Roop, несовершенство улыбки развивает в людях чувство неполноценности, болезненное эмоциональное состояние.

Доктор Чарли Пинкус в середине 90х годов писал, что белоснежная улыбка – основополагающий фактор формирующий личность. Именно привлекательно улыбка является обязательным условием для ряда профессий, чей род деятельности связан с публичными выступлениями и работой с людьми [17, 62, 83]. Множество пациентов считают, что цвет их зубов более важен для них, нежели их расположение в зубном ряду [113].

Таким образом, качество жизни современного человека во многом определяется его внешним видом и субъективным отношением к нему. Функциональная, эстетическая реабилитация, выполненная квалифицированно, способна привести к улучшению самовосприятия человека, и, как следствие, к повышению настроения, самооценки, уверенности в себе [105, 109].

Одной из распространённых эстетических проблем является дисколорит. Эта патология проявляется у лиц любого возраста и пола. На фоне этого заболевания проблемы психологического характера провоцируют социальные трудности. Нередко вследствие стеснения люди отказываются от общения, что приводит к ряду коммуникативных комплексов [140, 180]. От степени минерализации твёрдых тканей зуба зависит их способность отражать свет и, как следствие, цвет зубов может быть различных оттенков: от голубовато – белого, белого, до желтовато – белого. Все это является вариантами нормы.

Дисколоритом называется стойкое состояние изменения окраски твёрдых тканей зуба. Этиология процесса довольно разнообразна, однако чаще всего это некариозные поражения [126, 130]. Согласно статистике, дисколорит встречается в молодом возрасте в 89% случаев, причем в 75,5% из них наблюдалась полиэтиологичность. Моноэтиологичность, вызывающая дисколорит наблюдается в среднем в 13,5 % случаев [97]. В 1999 Петрикас О.А. и Петрикас И.В. провели обследование пациентов в возрасте от 18 до 23 лет. В результате обследования были выявлены нарушения эстетики твёрдых тканей зубов в 82% случаев. Чаще

всего встречались такие нарушения как аномалии положения зубов (26%), отсутствие зубов (20%), изменения в цвете депульпированных зубов (14%), врожденные (5%) и приобретенные дефекты (12%). Янушевич О.О. в 2003 году, а так же Дмитриева Л.А. в 2006 году оценивали частоту встречаемости заболеваний пародонта у лиц с дисколоритами. По результатам их исследования, в России в 98% случаев дисколориты сопровождаются тем или иным заболеванием пародонта [66].

Изменение зубов в цвете зависит от множества факторов как внешних, так и внутренних. К внешним факторам относятся:

1) употребление в пищу продуктов питания, обладающих сильными красящими свойствами;

2) никотин и прочие компоненты сигаретного дыма;

3) местное воздействие лекарственных препаратов, например антисептиков: хлоргексидина биглюконата, перманганата калия, этакридина лактата, листерина, меридола;

4) хромогенные бактерии (отдельного внимания заслуживают *Matrix leptotrix* и *Lichen dentalis*, влияние которых на зубочелюстную систему описал *Pristley*. Они способны синтезировать хлорофилл, что придаёт налёту окраску от светло-зелёного до тёмно-зелёного цвета).

Внутренние факторы, влияющие на цвет зубов: прием тетрациклина и моноциклина, повышенное содержание фтора и железа в питьевой воде, системные заболевания, ятрогенный фактор, а также сочетания всех факторов.

Интернализированное изменение цвета твёрдых тканей зуба является отдельной категорией дисколоритов. Различные хромогены способны проникнуть сквозь трещины и дефекты в эмали и дентине и воздействовать на них [113, 162].

Дисколорит зубов при флюорозе является проблемой, состоящей из двух основных компонентов. Во-первых, это очень распространённая патология, приносящая существенный эстетический дефект. Во-вторых, имеющиеся методы лечения не всегда в полной мере эффективны [6, 82].

Таким образом, все имеющиеся хромогены можно разделить на две группы: экзогенные и эндогенные. Иными словами на те, что оседают на поверхности, и те, что окрашивают ткани зуба изнутри, соответственно.

Внешний пигмент обладает определённым сродством к поверхности зуба, от чего и зависит степень изменения его в цвете. Силы сродства подразделяются на дальнедействующие, такие как электростатическое взаимодействие и Ван-дер-Ваальсовы силы, и близкодействующие — гидрофобные взаимодействия, диполь-дипольные силы, водородные связи и силы гидратации. Эти химические взаимодействия позволяют хромогенам (пигментам) и прехромогенам (бесцветным материалам) приближаться к поверхности зуба и отвечают за их адгезию [59].

Дмитриева Л.А.(2009г) выделяет 3 типа зубной пигментации:

Первый тип зубной пигментации (прямая зубная пигментация). Хромоген, связываясь с поверхностью зуба, вызывает изменение её цвета. Хромогены вызывают окрашивание зубов из-за присутствия сопряжённых двойных связей и предположительно взаимодействуют с зубной поверхностью посредством ионообменных механизмов. Эмаль, омываемая слюной, несёт отрицательный заряд, уравновешенный слоем Штерна (гидратационный слой). Ионы металла, присутствующие в слое Штерна, ответственны за пигментацию. Пигмент без труда убирается при использовании зубной пасты, и, соответственно, предотвратить его образование может проведение полноценной гигиены ротовой полости.

Второй тип пигментации (прямая зубная пигментация). Хромоген после связывания с зубом сам меняет цвет. Это могут быть застарелые остатки пищи, возрастные изменения в контактных или придесневых областях (желтоватые оттенки, переходящие в коричневый налёт). Первый тип пигментации часто, темнея, переходит во второй, более устойчивый к чистке. В этом случае необходима профессиональная помощь врача-гигиениста.

Третий тип зубной пигментации (непрямая зубная пигментация). Прехромоген, связываясь с зубом, подвергается химическим превращениям, после



чего он способен вызвать пигментацию. Хромогенные вещества хлоргексидиновой пигментации содержат фурфурол и фурфуральдегиды – промежуточные продукты серии реакций перестройки, протекающих между сахарами и аминокислотами. Описанный метаболический путь называют еще реакцией неферментативного окрашивания в коричневый цвет (покоричневения), или реакцией Майларда.

Делендик А.И. считает, что может произойти трансформация цвета единственного зуба (кариес, различные заболевания пульпы, ятрогенные причины после эндодонтического лечения, использование окрашивающих зуб материалов, локализованная гипоплазия эмали). А также трансформация цвета группы или всех зубов (скопление на поверхности пигментированного твёрдого налёта, влияние на организм разнообразных патологических факторов) [120]. Результаты исследования Макеевой И.М. (2000) показывают, что до 45% дисколоритов возникают вследствие кариозного процесса и его осложнений. Травма служит причиной дисколорита в 10% случаев. Ятрогенные причины после эндодонтического лечения в 40 % случаев приводят к эстетическому недостатку, и в остальных случаях дисколорит вызывался окрашиванием obturационным материалом или рецидивом кариеса [140].

По глубине поражений твёрдых тканей зуба, по мнению Гавжа С.И., все дисколориты делятся на: дисколорит тканей эмали и дентина в поверхностных слоях и дисколорит тканей эмали и дентина в глубоких слоях [36]. В 2004 году Touati разделил изменения цвета твёрдых тканей зуба в зависимости от времени и периода воздействия хромогена (наследственное (неполноценный дентиногенез), пренатальное (гипоплазия эмали), постнатальное (флюороз)). По Дмитриевой Л.И. все дисколориты бывают: временные, постоянные, врожденные, приобретённые (живые зубы, депульпированные зубы [36].) Нарушение цвета зубов у людей является на сегодняшний день крайне распространенной патологией твёрдых тканей зубов в рамках практической стоматологии. Анатомическая форма зуба, основной цвет, цветовые оттенки и т.п. являются значимыми характеристиками, воздействующими на психологическое состояние

людей и на качество их жизни [17, 63, 86, 92, 140, 171]. Стремление людей исправить несовершенства улыбки оправдывается степенью ее влияния на психологический портрет личности. Это формирует спрос на услуги врачей стоматологов по профессиональному отбеливанию, а в ответ появляется все больше предложений. Последний фактор так же стимулирует активное развитие эстетической стоматологии, в частности - отбеливанию зубов [17, 62, 83].

## **1.2 Аналитическое сравнение современных методов устранения дисколоритов зубов. Эффективность и недостатки**

Одной из самых востребованных услуг в эстетической стоматологии является устранение дисколоритов. Повышение благосостояния людей привело к постепенному увеличению спроса на высокоэстетическую медицинскую помощь [81]. Тенденция последних лет смещает вектор развития стоматологии в пользу эстетики и консервативных подходов к лечению. В современной стоматологии для лечения дисколоритов консервативными методами применяются различные виды химического отбеливания [16, 25, 97]. Однако консервативных методов (микроабразия и отбеливание) не всегда достаточно и приходится прибегать к реконструктивным. К ним относятся резекция пигментированных тканей с последующей реставрацией композитами или ортопедическое лечение с использованием виниров или люминиров. Критерием выбора методики является этиология дисколорита и степень его проявления [140]. Во многих случаях улучшение внешнего вида зуба, цвет которого изменён, удается с помощью местных средств, содержащих агенты, способные окислять присутствующие в поверхностных слоях хромогены, удаляя или переводя их в менее интенсивно окрашенные или даже бесцветные производные [116].

Существует два основных метода депигментации:

- 1) отбеливание зубов. Суть метода в физико-химическом воздействии на пигмент, находящийся в дентине или эмали;

2) осветление зубов. Суть метода в удалении поверхностной пигментации механическим способом [7].

Ронкин К.З. разделяет методы отбеливания на:

1) домашнее отбеливание. Для этого используются индивидуальные капы или ленты с отбеливающим гелем. Чаще всего в роли отбеливающего геля выступает перекись карбамида (10-22%) и перекись водорода (6 -25 %), реже – гидроксилит;

2) отбеливание в условиях стоматологического кабинета:

—активация источником тепловой энергии;

—активация источником световой энергии;

—без активации дополнительными средствами [126, 127, 128].

Все средства, используемые для отбеливания, с химической точки зрения подразделяются на три группы: с содержанием перекиси водорода, перекиси карбамида, гидроксилита (неперекисное соединение). На сегодняшний день наиболее часто используются 35% перекись водорода, 10% пероксид карбамида, а также аналоги [76, 101, 118, 140]. Согласно работе А.В. Акуловича и О.Г. Акуловича (2008) все методы депигментации разделяются на осветление зубов в клинических и домашних условиях [3, 4, 5].

В условиях клиники осветление зубов подразделяется на механическое, ультразвуковое и озонирование. Механическое, в свою очередь, делится на микроабразию, пескоструйную обработку и воздействие щеточками и пастами. В домашних условиях возможно использование полосок, гелей, лаков, блесков, зубных паст и ополаскивателей. Для депигментации зубов прибегают к отбеливанию. Метод подразделяется на отбеливание в клинических и домашних условиях. За последние годы на стоматологическом рынке появилось большое количество отбеливающих материалов. Они обладают различными механизмами действия. Наиболее популярный представитель для всеобщего пользования – отбеливающие зубные пасты и гели [130]. Из-за того, что последние более выгодны экономически, а также из-за стереотипного мышления о вреде

профессионального отбеливания, существенное предпочтение отдаётся средствам гигиены с отбеливающим эффектом [88].

Использование зубных паст с отбеливающим эффектом сопряжено с использованием следующих механизмов [79, 98, 108, 114, 130]:

1) абразивного воздействия (позволяют удалить поверхностный налет, механическое сошлифовывание эмали дает отбеливающий эффект). Выделяют кальцийсодержащие (мел (карбонат кальция), сода (карбонат натрия), кальций-фосфатные соединения: дикальцийфосфат дигидрат ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (75%); трикальцийфосфат; дикальцийфосфат моно-дигидрат; безводный дикальцийфосфат и бескальциевые (гидроокись алюминия (120%), бикарбонат натрия, мета-фосфат натрия, натриевый бентонит двуокиси кремния (30-60%), диоксид кремния, соль (NaCl);.

2) химическое растворение окрашенной пелликулы (ингибирует кристаллизацию, (пирофосфат), предупреждает минерализацию налёта);

3) перекисного осветления поверхностного пигмента (оксидация молекул пигмента обуславливает эффект осветления);

4) косметического макияжа (включения titanium dioxide в пасте маскируют пигмент).

Высокоабразивные пасты (около 115 RDA) способны наиболее эффективно очищать поверхность зуба. С их помощью возможно получить хороший гигиенический эффект за короткое время. Естественный оттенок зуба восстанавливается в 88% случаев. Особенно хорошо данный вариант показал себя в удалении налёта курильщика и кофейного, чайного и иных красящих налётов. Однако при проведении анализа осложнений, которые возникали в результате употребления зубных паст с различными механизмами отбеливания, мы установили, что наибольший процент осложнений отмечается именно при употреблении паст с высокой абразивностью. Одним из самых распространенных осложнений является гиперестезия твёрдых тканей зуба. Она составляет 43% случаев. Так же, в процессе литературного обзора, удалось найти множество

исследований, посвящённых вопросу связи осветления и отбеливания с воспалительными процессами в десне [17].

Большинство взрослого населения (около 90%) проводят индивидуальную гигиену ротовой полости два, реже один раз в день. Зачастую техника мануальной чистки зубов отличается от правильной, поэтому систематически определённые зоны в полости рта не очищаются должным образом (межзубные промежутки, пришеечные области и так далее). Профессиональная гигиена ротовой полости, осуществляемая не менее 1 раза в полгода, позволяет тщательно очистить данные области. Используемые при этом физические методы способны предупредить развитие дисколоритов [126].

Термин «Профессиональная гигиена ротовой полости» подразумевает под собой полноценное, тщательное удаление зубных отложений, которые могут быть представлены мягким или твёрдым зубным налётом [93, 99]. Первым этапом проведения профессиональной гигиены ротовой полости является беседа с пациентом. Важно замотивировать пациента к сотрудничеству, объяснить причины необходимости данной процедуры, её преимущества и недостатки, а также противопоказания. Врач должен добиться понимания пациентом необходимости предстоящей процедуры, а также дальнейшего соблюдения правил гигиены с регулярным посещением стоматолога (не менее одного раза в полгода). Необходимо обучить пациента правилам гигиены полости рта путём проведения контролируемой чистки зубов с последующей корректировкой навыков владения зубной щеткой и другими средствами гигиены.

На втором этапе необходимо подготовить рабочую область. Для этого требуется обработать ротовую полость растворами антисептиков, затем проводят механическое удаление зубного налёта и камня. С этой целью используют наборы ручных кюрет или аппаратные методики. Далее необходимо провести шлифовку обработанной поверхности и полировку [93, 99]. Обязательным условием является покрытие зубов средствами для реминерализации, фторсодержащими препаратами [47, 110].

Удаление зубных отложений в современной стоматологии осуществляется ручными инструментами (кюреты и скейлеры), абразивно-воздушными системами, вращающимися инструментами и лазерными системами [61, 136, 167]. Ультразвуковые аппараты способны разрушить микробную пленку, устранить микроорганизмы, отполировать корневую поверхность зуба [4]. При этом важно сохранять определённые правила и условия:

- 1) недопустимо расположение острия инструмента перпендикулярно к оси зуба;
- 2) недопустимо задержка в одном и том же месте дольше 1 секунды;
- 3) недопустимо использование устройства без водного охлаждения;
- 4) недопустимо оказывать сильное давление на инструмент;
- 5) зоны зуба, подверженные декальцинации, более чувствительны к действию ультразвука. Необходимо минимизировать воздействие ультразвука на области контакта реставрационного материала и тканей зуба, эрозии, меловидных пятен и т.д.;
- 6) недопустимо воздействие ультразвука на ткани десны;
- 7) работа должна осуществляться лишь с использованием слюноотсоса и пылесоса;
- 8) работа должна осуществляться инструментом, расположенным под острым углом к поверхности эмали, во избежание появления повреждений в зубе [91, 99];

Chapple I.C. с соавторами в ряде своих исследований показали, как изменяется поверхность эмали при работе с различными настройками ультразвукового устройства и в зависимости от техники врача-стоматолога. Увеличив мощность устройства возможна более тщательная и быстрая обработка рабочей области, но повреждающее действие прямо коррелирует с мощностью. Увеличивая давление можно ускорить очистку поверхности зуба от налета, однако это также повышает повреждающий фактор. Ангуляцию насадки следует приближать к минимально возможному острому углу. В случае прямого угла между насадкой и поверхностью эмали резко возрастает повреждающий фактор.

Достаточная водная ирригация позволяет охладить нагревающийся инструмент, что препятствует термальному повреждению зуба. Так же ирригация позволяет очищать рабочее поле [89, 136, 157, 173].

Механизм действия ультразвуковых наконечников обусловлен комбинацией четырех физических факторов: механическая обработка, кавитация, ирригация, акустическая турбулентность. Механическая обработка обусловлена колебанием ультразвуковой насадки. Ирригация может осуществляться как водой, так и растворами антисептиков. Эффект кавитации представляет собой образование и схлопывание газовых пузырьков в жидкости. Кавитация сопровождается гидроударом. Акустическая турбулентность представляет собой произвольные, многочисленные, нелинейные и линейные волны разной длины. Амплитуда и частота меняются хаотично, что обеспечивает более качественное удаление отложений.

Все электрические инструменты были классифицированы согласно исследованиям Орехова Л.Ю. (2004г.). Звуковые, ультразвуковые, магнитострикционные (частота работы от 16 до 42 КГц), пьезоэлектрические (частота работы от 25 до 45 КГц [117, 181]. Основным конструктивным компонентом звукового скейлера является ротор. Его вращение под действием сжатого воздуха из магистральной сети позволяет создавать вибрацию частотой от 2000 до 6000 Гц. Увеличение давления приводит к уменьшению радиуса воздействия инструмента. В процессе работы активными остаются все стороны инструмента. Обычно его используют для работы с неминерализованным и слабо минерализованным зубным налетом [4, 110].

Магнитострикционные скейлеры с частотой работы от 16000 до 42000 Гц. Основной компонент такого устройства – ферромагнитная трубка, помещенная в электромагнитное поле (ЭМП). ЭМП характеризуется высокой частотой, что обеспечивает механические колебания трубки: сжимается и разжимается. Результат подобного воздействия поля – колебания по эллипсоиде. Передавая колебательный импульс на насадку, достигается получение быстрой вибрации,

однако при этом она сильно нагревается. Использование ирригации так же обуславливает кавитацию, акустическую турбулентность.

Пьезоэлектрические скейлеры являются более востребованными на сегодняшний день, так как они обладают определенными преимуществами перед магнитостриктивными и звуковыми устройствами. В их основе лежит кварцевый кристалл, находящийся в электромагнитном поле с высокой частотой колебания. Кристалл производит колебания в пределах от 25000 до 40000 Гц. Одно из преимуществ устройства – распространение колебаний лишь в продольном направлении. Это позволяет быть активным лишь боковым граням инструмента, что существенно снижает травматичность процедуры. В процессе работы выделяется существенно меньше тепла, поэтому ирриганта требуется меньше, что улучшает обзор рабочей зоны.

На сегодняшний день с целью проведения профессиональной гигиены полости рта используется аппарат Vector. Его главное отличие от всех аналогичных устройств – особенность наконечника, а именно передачи колебательных движений через специальное кольцо. Насадка в таком устройстве выполняет лишь возвратно поступательные движения без колебаний в стороны. Это позволяет сократить побочные эффекты колебаний до минимума. К тому же система позволяет проводить орошение как жидкостью, так и суспензией. Использоваться может как обычная дистиллированная вода, так и растворы антисептиков. А в качестве порошка выступают мелкодисперсные компоненты с теми или иными свойствами [4, 7, 131]. Используемая суспензия, как правило, состоит из жидкости и частиц гидроксиапатита, размер которого около 10 микрометров. Таким образом, осуществляется полировка поверхности зуба даже в области корня. Также нередко используется карбид кремния в качестве порошка (10-50 микрометров). Данная суспензия подходит для удаления зубных отложений, препарирования кариозной полости и т.д. [110]. Преимуществами системы Vector являются атравматичность и минимальная инвазивность, возможность работы без анестезии, возможность очищения труднодоступных



поверхностей, отсутствие аэрозольного облака, не требуется дополнительной полировки поверхности.

Существует множество воздушно - абразивных аппаратов, используемых для удаления мягкого зубного налёта или незначительного количества зубного камня, различных полиров, а также абразивных полировочных полосок, или штрипс [4]. Механизм действия данных устройств заключается в формировании устойчивой дисперсной среды, представленной водой, воздухом и мелкодисперсным абразивным порошком, в качестве которого чаще всего используется оксид алюминия или бикарбонат натрия. Геометрическая форма частиц обычно представлена сферой, эллипсоидом, либо различными остроконечными фигурами [89, 183].

Также стоит отметить безопасность порошкоструйных аппаратов для реставраций, высокую очищающую и полирующую способность, возможность удаления пигментированных зубных отложений из углублений, трещин на эмали, отсутствие деструктивных изменений в эмали после применения. Для данной методики имеются ряд противопоказаний, такие как аллергия в анамнезе, наличие заболеваний дыхательной системы, наличие инфекционного заболевания в острый период, пациенты, состоящие на безнатриевой диете, беременные.

Вне зависимости от выбранной методики удаления зубных отложений необходимо завершить профессиональную гигиену шлифованием (устраняются микронеровности) и полированием (придается гладкость и блеск обработанной поверхности зубов). Это снижает возможность возникновения на поверхности эмали зубного налёта и камня. Полировка, как и шлифовка приводят к устранению поверхностного слоя эмали, который максимально насыщен фторидами. Поэтому после выполнения профессиональной гигиены полости рта необходимо использовать реминерализирующую терапию с фторидами [10, 115].

Таким образом, с использованием вышеперечисленных методик можно устранить внешние дисколориты, но дисколориты, находящиеся в толще эмали и дентина, возможно устранить лишь с применением отбеливания или реконструктивной терапии.

Процедура отбеливания зубов заключается в окислении пигментов, находящихся в твёрдых тканях зуба [24, 97]. Отбеливание придает зубам цвет, наиболее приемлемый и красивый с общественной и индивидуальной точки зрения. В разных странах люди по-разному относятся к данной процедуре. К примеру, из исследований Goldberg M. [156, 162, 163], стало известно, что в странах Северной Америки до 90% пациентов с дисколоритами обращаются за помощью. В России около 80% стоматологических клиник предлагают пациентам данную услугу. Спрос на услугу увеличивается в прямой зависимости от размера города, а также с течением времени. Известно, что ежегодный прирост желающих провести процедуру отбеливания около 2-5%. Спрос рождает предложение, а потому наиболее популярными средствами индивидуальной гигиены полости рта являются отбеливающие пасты и гели. [2, 7, 140].

Показаниями к отбеливанию являются [1, 22, 59, 113, 130, 141]:

- 1) возрастные изменения цвета зуба;
- 2) личное желание пациента изменить цвет эмали зуба;
- 3) подготовка перед ортопедическим лечением (отбеливание) зуба к винирам;
- 4) изменение цвета зуба по причине травмы или некроза пульпы;
- 5) изменение цвета из-за пищевого красителя, курения;
- 6) приобретенная пигментация поверхностных слоев эмали;
- 7) флюороз на начальных стадиях;
- 8) возраст пациента от 20 до 55 лет;
- 9) тетрациклиновый дисколорит;
- 10) отсутствие нарушений формирования эмали.
- 11) пигментация равномерна;

К противопоказаниям относятся:

- 1) повышенная чувствительность зубов;
- 2) несогласие отказа от курения со стороны пациента;
- 3) аллергические реакции на компоненты препаратов и т.п. (латекс);
- 4) беременность, лактация;

- 5) острые воспалительные процессы в периодонте;
- 6) трещины, фрактуры эмали;
- 7) эрозия эмали;
- 8) повышенная стираемость эмали;
- 9) дефекты в реставрациях;
- 10) детский возраст;
- 11) тяжёлые формы флюороза, гипоплазии, тетрациклинового окрашивания;
- 12) обильные зубные отложения;
- 13) пациенты с ограниченным открыванием рта;
- 14) тяжёлые общесоматические заболевания (онкология, неконтролируемое повышение артериального давления, астма, сахарный диабет, нейропсихические заболевания);
- 15) повышенный рвотный рефлекс;
- 16) острые пародонтиты;
- 17) травмы коронок зуба;
- 18) наличие в полости рта ортодонтических конструкций;
- 19) наличие в зоне улыбки реставраций или ортодонтических конструкций.

При выборе методики отбеливания следует учитывать насколько интенсивна окраска зубов, степень распространения дисколорита, глубину окрашивания, причину окрашивания, локализацию, витальность зуба, ожидания пациента, стоимость лечения. На сегодняшний день все методики отбеливания классифицируются на домашнее отбеливание, профессиональное отбеливание, комбинированное отбеливание [8, 36, 63, 65, 113, 130, 140, 141].

#### Домашнее отбеливание.

Впервые осветляющий эффект от применения препарата Gkuxid (Marion) был замечен ортодонтом В. Klusmier в 1967г. Пациенты применяли его в ночное время с помощью съёмного аппарата для лечения гингивита. В 1972г тем же способом им было изучено действие препарата Proxigel (Red & Carnick Pharm). После чего результаты этих исследований были представлены на Конгрессе стоматологов Арканзаса и клинических встречах 1970-1975гг. Затем коллега

Klusmier и пародонтолог Wagner, применив данный метод на своих пациентах, обнаружили осветление цвета зубов. Метод постепенно получил широкое распространение и в 1988г был принят V.V.Haywood в Университете Северной Каролины. В 1989г Haywood и Neumann разработали метод домашнего отбеливания, а компания « Omnia International » выпустила «White & Brite» первый коммерческий препарат, содержащий 10% перекись карбамида, что позволило проводить отбеливание вне стоматологической клиники [162, 169].

10% водный раствор перекиси карбамида используется для многочисленных систем домашнего отбеливания. Fasanaro утверждает, что в процессе работы она разлагается на пероксид водорода (3,35%) и мочевины (6,65%). Также выпускаются 15% и 20% растворы перекиси карбамида, которые реже применяются для домашнего отбеливания. Обычно подобные концентрации используются в кабинете стоматолога. 5% перекись карбамида выделяет почти 5,5% перекиси водорода, а 20% - около 7% [131].

В 1980 году Melfi и Robertson в своих исследованиях сделали вывод, что перекись карбамида более приемлема для использования, чем перекись водорода, так как последняя обладает более раздражающим действием на пульпу зуба. В 2006 году Крихели пришел к аналогичным выводам. Он заключил, что в 15% случаев применения перекиси карбамида (33%) появляется гиперестезия, а при использовании 15% перекиси водорода – в 40 % [71].

На рынке представлено множество гелей с отбеливающим эффектом, в составе которых – перекись водорода [68, 117]. Большинство российских систем отбеливания основаны на данном компоненте. Разница имеется лишь в способе активации, или же ее отсутствие [42].

Механизм действия перекиси водорода заключается в разложении молекулы  $H_2O_2$  на радикалы  $HO_2$ - и  $O$ -, которые очень активно вступают в реакции.  $HO_2$  считается более активным радикалом. Они обладают низкой молекулярной массой, что позволяет им проникать максимально глубоко в межпризматическое пространство в структуре эмали и дентина. Свободные радикалы продвигаются через органическую матрицу, расположенную между

кристаллами гидроксиапатита, которые формируют неорганическую матрицу. В начальной стадии карболовые кольца (бензольные) под действием радикалов разрываются, при этом образуется линейная молекула с двойными валентными связями. Данные вещества существенно светлее циклических изомеров. На следующей стадии линейные молекулы расщепляются на более мелкие бивалентные. Из-за их размера они способны отражать меньше света, что существенно снижает количество желтого цвета [8, 84, 130, 131].

Гелиевые препараты, которые основаны на перексиде карбамида, обычно базируются на карболе или же глицерине. Одной из особенностей карболовой основы – замедление разделения перекиси водорода на радикалы. Это не снижает отбеливающих свойств, но позволяет сделать процесс более щадящим. рН среда таких препаратов обычно слабокислая. Одна из ключевых особенностей работы с гелем на основе карбамида – его инактивация при контакте с зубами и ротовой жидкостью. Поэтому качество и скорость отбеливания зависит напрямую от частоты смены порции геля на зубах.

Наиболее популярными сегодня являются методы домашнего отбеливания. Методика связана с использованием пероксида карбамида, который помещается в специальную индивидуальную капу. Методика равноприменима как для витальных, так и для девитальных зубов. Успеха удаётся достичь в 98% случаев дисколорита и в 86% случаев тетрациклинового окрашивания зубов [63].

В исследованиях Макеевой И.М. было определено, что в случае приобретенного дисколорита, а также генетически обусловленного положительного исхода удаётся достичь в 90% случаев. В аналогичных исследованиях Гордона Крисченсена были получены такие же результаты. В рамках его исследования участвовали 1716 стоматологов. В университете Северной Каролины также проводили подобное исследование. Группу пациентов лечили от дисколоритов в течение шести недель. Положительный результат с закреплением его на срок до 2 – 3 лет был получен в 92% случаев [159].

Все известные системы отбеливания подразделяются на те, что используются в стоматологическом кабинете под контролем врача, и те, что находятся в группе неконтролируемого использования потребителями [157].

Система неконтролируемого использования потребителями. Они укомплектованы универсальными каппами (подходят всем людям с физиологическим прикусом, так как материал, из которого она изготовлена, позволяет ей адаптироваться под конкретный тип прикуса и его особенности). Для подобных капп нет необходимости снимать слепки, так как они стандартизированы и являются одноразовыми. Внутри такой каппы либо содержится отбеливающий гель, либо он прилагается отдельно, и человек вносит его туда самостоятельно перед применением [22]. Предварительным этапом является проведение индивидуальной гигиены полости рта. Каппу носят около 3 часов или же всю ночь в зависимости от типа и концентрации активного вещества. Возможны комбинированные методики. Общая продолжительность курса не менее 3 и не более 6 недель.

Домашнее отбеливание под врачебным контролем.

Для выполнения данного варианта изготавливается индивидуальная каппа. Ее цель – изоляция геля с отбеливающим эффектом от ротовой жидкости, так как последняя довольно быстро инактивирует гель. К тому же индивидуальная каппа способна плотно обхватывать зубной ряд, что обеспечивает надежный контакт отбеливающего геля с эмалью, что определяет удобство пациента и возможность ношения в ночное или дневное время [8, 13, 130, 63]. Правильно изготовленная каппа надежно фиксируется в полости рта, гель попадает лишь на зубы, избегая десны. Повторное использование ее возможно в течение нескольких лет [22, 46]. Важно строгое соблюдение «бесцветной диеты» (отказ от курения, красящих продуктов, напитков и т.д.) [44, 76]. Контрольный осмотр проводится через 7 – 14 дней или ранее при возникновении неприятных ощущений. Иногда симптомы проходят самостоятельно после прекращения использования отбеливающего препарата [63, 72, 142].

В результате проведения данной методики возможно изменение цвета зубов до 3 тонов за 3 – 6 недель. На данные значения влияют многие факторы такие как тяжесть дисколорита, его этиология, особенности структуры эмали и так далее [8, 22, 89, 126]. Эффект после выполнения домашнего отбеливания хороший и довольно стойкий. Тем не менее, для его продления необходимо каждые полгода проходить 3-4 сеанса поддерживающей терапии. Выполняя данные мероприятия, удастся достичь стойкого сохранения цвета на длительный период [22, 37, 39, 43].

Выполнение терапевтических или ортопедических манипуляций, связанных с реставрацией зубов, в зоне подверженной отбеливанию следует отсрочить на срок от 2 до 3 недель. Причиной является деоксидация твёрдых тканей, приводящая к изменению цвета зубов. Спустя несколько недель оттенок зуба будет стабилизирован.

Тем не менее, на сегодняшний день данная методика не лишена недостатков и требует дальнейших исследований. Наиболее востребованной методикой является профессиональное отбеливание зубов [42, 68]. Показаниями к проведению профессионального отбеливания зубов являются необходимость быстрого результата, выраженный рвотный рефлекс, дисколорит тяжёлой степени, необходимо отбелить лишь некоторые зубы, бруксизм, заболевания внчс [35, 40].

Методики профессионального отбеливания позволяют изменить цвет зубов, делая его на 11-15 тонов светлее (согласно шкале VITA). Данный результат обусловлен более высокой концентрацией активного вещества. Концентрация перекиси водорода в подобных системах достигает 42%. Такие методики показаны людям с тяжёлым дисколоритом в случаях, когда окрашивание наблюдается в глубоких слоях эмали и дентина. Отбеливающий агент в таких системах связан с фотоактивным компонентом. Поэтому активация отбеливающей системы производится специальными лампами или лазером. Обычно используется диодный или аргоновый лазер. Одно из главных преимуществ лазероактивируемого отбеливания – стабильность результата. Согласно данным ряда исследований, подобная методика в 2-3 раза дольше

сохраняется, в сравнении с химически активируемым отбеливанием [6, 7, 130, 143, 149, 170]. Средняя продолжительность процедуры – 1 час [103]. Все отбеливающие системы разделяются по механизму активации. Согласно классификации Акуловича А.В. выделяют световую активацию (ультрафиолетовый спектр, видимый спектр (Синий), лазер) и химическую активацию.

Существует также энергетическая система отбеливания. Главным условием работы в данном случае является источник света и тепла высокой мощности. Обычно используется фотолампа или специальное устройство - «Иллюминатор» (Union Broach). Методика на сегодняшний день практически не применяется, так как в процессе работы перегревается пульпа, что приводит к её воспалению и некрозу. Е. Joffe в 2007 году проводил исследование, результатом которого стало нахождение взаимосвязи между перегревом пульпы в процессе отбеливания и последующей гиперестезией [71]. Пульпа зуба чувствительна к воздействию электромагнитной волны видимого спектра, соответствующей красному и жёлтому цвету. Данные волны способны в короткие сроки перегреть ее, поэтому для светоактивации выбирают волны, соответствующие синему цвету фотоспектра, так как к нему пульпа менее чувствительна [8, 32, 38].

Революционным стал момент внедрения в практику врачей стоматологов систем лазерного отбеливания. Когда традиционные методики не позволяли добиться желаемых результатов, а также не удавалось длительно сохранить эффект отбеливания, лазерные методики были наиболее эффективны [6, 90].

За счет антибактериального эффекта обеспечивалась дополнительная профилактика кариеса, как результат устранения одного из трех обязательных условий в механизме развития кариозного процесса [6, 90]. Дополнительное воздействие кварца или лазера на отбеливающие препараты значительно увеличивает отбеливающий эффект зубов и сокращает их время воздействия [165].

На сегодняшний день использование диодного лазера для лечения дисколоритов одна из самых эффективных методик. Особенно эффективен



данный тип лазеров при работе с дисколоритами, обусловленными пищевыми красителями, табакокурением, флюорозом (пятнистая, штриховая, меловидно-крапчатая формы) и гипоплазией (пятна жёлтого и белого цвета). Также эффективен диодный лазер в работе с тетрациклиновым дисколоритом и возрастными изменениями цвета твёрдых тканей зуба [29, 140].

Отбеливание с использованием лазера обладает рядом преимуществ:

- 1) безболезненность;
- 2) высокая эффективность и качество;
- 3) высокая точность и контролируемость процесса;
- 4) нет нарушения структуры тканей зуба.

Механизм отбеливания КТП (Potassium Titanyl Phosphate =  $\text{KTiOPO}_4$ ) лазером, запатентованным в 2000 году, несколько отличается от прочих аналогичных систем отбеливания. В отличие от белого света луч лазера обладает следующими характеристиками: коллимированность, монохроматичность, когерентность и поляризованность.

Принцип работы заключается в сочетании КТП лазера с длиной волны 532 нм и применении Smartbleach геля. Гель имеет красную окраску и применяется в дополнение к лазеру КТП, излучающему свет с длинной волны, соответствующей зелёному цвету [30, 31].

За 10 минут до нанесения пероксид водорода (53%) смешивается с порошком основанном на Родамине Б, который формирует тиксотропный стабильный гель с  $\text{pH}=5,5$ . После нанесения на зубы данный гель активируется КТП лазером. Свет лазера реагирует с Родамином, повышая  $\text{pH}$  геля до  $10 \pm 0,5$ . Эта высокощелочная  $\text{pH}$  среда вызывает формирование, в основном, пергидроксильных радикалов, обладающих наиболее сильным отбеливающим эффектом (фотокаталитический эффект). КТП лазер способен вызывать фотоокисление хелатной связи, сформированной между тетрациклинами и гидроксиапатитом или ортофосфатом кальция, при этом становится возможным напрямую разрубить молекулу тетрациклина, получив желаемое обесцвечивание (прямое фотоотбеливание). Помимо этого воздействие лазера повышает

температуру в геле, что обуславливает дезинтеграцию перекиси водорода и образование множества свободных радикалов (фотокаталитический эффект).

Преимущества отбеливания зубов КТП лазером:

- 1) лазерное отбеливание не оказывает температурного воздействия;
- 2) эмаль после отбеливания практически не изменяет свои прочностные характеристики;
- 3) большая эффективность в сравнении со светодиодными и диодными лазерами;
- 4) наиболее эффективен против тетрациклиновых дисколоритов [41, 45, 56].

Отбеливание зеленым светом ЗЛТ.

ЗЛТ (Laser Like Light – «лазер, подобный свету»). Отличительной особенностью этого метода является отбеливание зеленым светом высокой мощности с длиной волны 530нм с использованием блока-слепка в форме подковы, помещаемого в полость рта, который способен испускать свет одинаковой интенсивности как на уровне премоляров, так и на уровне резцов. Наиболее эффективен в сочетании со Smartbleach гелем. Процедура результативна и кратковременна, не происходит нагрев зубов, пациент не испытывает болезненных ощущений [48, 49].

Поддержание эффекта отбеленных зубов возможно лишь при соблюдении пациентом определённых правил. Многие исследователи советуют сразу после профессионального отбеливания использовать методики домашнего отбеливания, а также использовать зубные пасты и гели с аналогичным эффектом. Постепенно естественный цвет зубов будет возвращаться. Не менее 1 раза в шесть месяцев следует повторять 3-4 процедуры профессионального отбеливания для поддержания эффекта [96].

На сегодняшний день нет системы отбеливания, что позволила бы использовать её однократно и на всю жизнь. До сих пор ведется поиск системы, позволяющей качественно и долговременно отбелить зубы с минимальными негативными последствиями [95, 117]. Не до конца детально изучены все

последствия отбеливания. Не выявлена зависимость между концентрацией пероксида водорода и полученными побочными реакциями. Не дана объективная оценка длительности сохранения эффекта в зависимости от кратности процедур и т.д. [50, 95].

Методы изменения цвета зубов весьма многочисленны. Вместе с этим, их дальнейшее совершенствование является перспективным научно-практическим направлением стоматологии [113].

### **1.3 Влияние отбеливания на морфологию твёрдых тканей зубов.**

#### **Клинические проявления осложнений после процедуры**

Отбеливание зубов вне зависимости от выбранного метода несет определенные эстетические преимущества. Однако вместе с тем появляется и ряд недостатков, которые связаны, в основном, с негативным влиянием на эмаль зуба [87]. Широко распространенные методики домашнего отбеливания приводят к тому, что люди, пренебрегая инструкцией производителя, нарушают периоды экспозиции и частоту применяемых методик, что приводит к увеличению побочных реакций [94].

Отбеливание должно осуществляться врачом стоматологом системами для офисного отбеливания, либо системами для домашнего отбеливания под контролем врача. Таким образом, удастся минимизировать негативные реакции после использования данных методик [1, 124, 165, 158].

Осложнения отбеливания зубов:

- 1) раздражение мягких тканей, ожог слизистой;
- 2) изменение вкусовых ощущений вплоть до металлического привкуса в рту;
- 3) повышение температурной чувствительности;
- 4) изменение поверхностной структуры композитных материалов [65];
- 5) возникновение коронковой фрактуры;
- 6) возникновение цервикальной резорбции девитальных зубов [51].

R.H. Leonard в 1999 году и G.W. Harrington в 2009 году вместе с соавторами провели исследование, результатом которого стал вывод: в депульпированных зубах может образовываться цервикальная эрозия из-за процедуры отбеливания зубов [140]. Было выявлено значительное уменьшение твердости по Кнапу зубов после отбеливания в сравнении с интактными [2].

Методики домашнего отбеливания влияют на минеральный баланс в полости рта. Под действием данных систем происходит снижение концентрации таких компонентов ротовой жидкости как: магний, кальций, цинк, медь, железо, марганец. Также снижается концентрация и активность ряда ферментов, таких как супероксиддисмутаза. Данный фермент участвует в этапах купирования воспалительных процессов [133].

Н.И. Крихели с соавторами проводил ряд исследований с целью определения риска развития гиперестезии в результате различных вариантов лечения дисколоритов. Так профессиональное отбеливание приводило к развитию гиперестезии в 16% случаев, домашнее отбеливание в – 18%, микроабразивная обработка эмали – в 31%, а комплекс микроабразивной терапии и профессионального отбеливания – в 35%.

Профессиональное отбеливание обуславливает выход из тканей зуба ряда веществ: общий белок, мочева кислота, множество макро- и микроэлементов, уменьшение концентрации глюкозы и мочевины, увеличение активности ферментов из поверхностного эмалевого слоя в биоптаты.

Средства для домашнего отбеливания, которые основываются на перексиде водорода или перексиде карбамида, способствуют снижению Ca/P баланса в эмали зуба до  $2,17 \pm 0,51$ . До процедуры значение было равно  $2,46 \pm 0,99$ . Отбеливающие системы, основанные на хлоритах, значительно повреждают эмаль зуба. Значение соотношения Ca/P после их использования равняется  $1,8 \pm 0,51$ , а до использования –  $2,67 \pm 0,94$  [52].

К тому же препараты, основанные на перекиси водорода или карбамида, обладают ДНК-повреждающим действием на клетки перевивной культуры НеБа (механизм однонитевых разрывов) [74, 75].

Полученные результаты лабораторных исследований позволяют заключить, что отбеливающие вещества оказывают на поверхность эмали действие, сходное с протравливанием, отличие заключается в меньшей глубине воздействия. В результате проведения всех методик витального отбеливания возникает стойкая гиперестезия зубов, требующая проведения курса реминерализующей терапии. В результате применения комбинированного и домашнего отбеливания возникают гиперестезия зубов и рецессия десны, преимущественно локализуемая на нижней челюсти [137].

Использование отбеливающей системы «Opalescence Xtra Boost» вызывает через 15 суток после использования уменьшение базофилии основного вещества, интерглобулярные промежутки расширяются. Среди одонтобластов, особенно в периферической части, обнаруживается пикнотичность ядер, воспалительный инфильтрат. Наблюдаются вздутия на части нервных волокон. Данные исследования проводились на экспериментальных животных [53].

61% пациентов жаловались на гиперестезию после первичного использования профессионального отбеливания зубов [135].

Одно из осложнений при использовании систем домашнего отбеливания – проглатывание части геля или раствора. Препарат вызывает повышение уровня глюкозы, увеличивается цитостатическая активность к фибробластам. Эти факторы не являются критическими в случае отсутствия заболеваний эндокринной, кроветворной и других систем. Однако при наличии заболеваний, например, сахарного диабета, подобные нарушения способны нанести существенный урон здоровью [55, 158].

В зависимости от концентрации активного вещества в домашней отбеливающей системе она способна нанести слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта серьезный ущерб, вплоть до некроза [165]. В 1990 году в ряде стран, таких как Бразилия, Индия, Вьетнам, было очень распространено домашнее отбеливание. Litvak J. и Magrath I в своём исследовании сообщают, что количество злокачественных новообразований возросло до 25%. Исследователи

связывают это с вероятным воздействием пероксидных соединений на ДНК клеток, что приводило к накоплению многочисленных мутаций [161, 170, 172].

Schiavoni RJ и Turssi CP в 2006 году оценивали качественные изменения эмали в результате воздействия галогенвольфрамового кварца, диодного лазера и контрольная группа – без воздействия света. После всех видов отбеливания отмечали повышение проницаемости эмали [102, 165].

После отбеливания зубов происходит частичная деминерализация эмали и дегидратация твёрдых тканей. Механизм развития подобных нарушений обусловлен высокой активностью различных химических веществ в отбеливающей системе. Их влияние вызывает частичную потерю минеральных веществ и жидкости, что приводит к состоянию «переотбеливания», характеризующимся повреждением эмалевого матрикса. Клинически это проявляется сухостью эмали, отсутствием блеска, появлением шероховатости. Такая эмаль весьма уязвима перед многочисленными микроорганизмами, особенно кариесогенными, и красящими веществами [107, 106, 101, 145].

По данным исследований Вет В.М. с соавторами отбеливание зубов приводит к ряду функциональных изменений в организме. Через 3 часа после процедуры уровень кровотока повышается в 2,4 раза, интенсивность возрастает в 1,5 раза. Тонус сосудов снижается. Через 24 часа после процедуры кровотока понижается до 41% от исходного, что свидетельствует о венозной гиперемии. Данные лазерной доплеровской флоуметрии пульпы зуба говорят о снижении интенсивности кровотока до 45%, сохраняющейся до 1 месяца [26, 33, 63].

В ходе исследований микроструктуры эмали на различных этапах профессионального отбеливания было выявлено, что в результате однократного отбеливания с поверхности зуба удаляются фрагменты органических оболочек эмали с обнажением эмалевых призм. Дальнейшее двукратное отбеливание приводит к деминерализации (порозности) и разрушению поверхностного слоя эмали [69, 57].

Появление чувствительности зубов или повышение их гиперчувствительности – самые частые осложнения отбеливания. От 55 до 75 %

пациентов, прошедших данную процедуру, заявили о появлении данных симптомов [140]. Haywood с соавторами в 1994 году и позднее Nathanson в 1997 году пришли к выводу, что отдельные этапы отбеливания зачастую приводят к более яркой клинической картине гиперестезии, нежели другие [71, 112]. Leonard и Knight в 1998 году определили возможные причины развития данной патологии:

- 1) возраст пациента. Лица старше 40 лет реже жалуются на подобные нарушения чувствительности;
- 2) пол пациента. Женщины склонны чаще испытывать гиперчувствительность зубов, нежели мужчины;
- 3) pH среда отбеливающей системы;
- 4) продолжительность экспозиции системы;
- 5) частота сеансов отбеливания;
- 6) дегидрированные отбеливающие системы;
- 7) высокая концентрация активного вещества;
- 8) химическая принадлежность активного вещества;
- 9) генетические особенности человека.

На сегодняшний день стоматологический рынок предлагает массу разнообразных отбеливающих систем, активируемых физическими или химическими способами. Тем не менее, все они сводятся к сходному механизму. Происходит обесцвечивание органического матрикса эмали, а также частичное вымывание фосфора и кальция. Растворяются и расширяются эмалевые поры, в том числе в глубоких слоях. Результат данных манипуляций, помимо осветления эмали, нарушение гидродинамического равновесия в данной системе [67]. В итоге уменьшается расстояние от края дефекта до дентинных канальцев. Это обуславливает легкое реагирование рецепторов на внешние раздражители. Эта теория полностью соотносится с наиболее популярной теорией Браннстрема, описывающей механизмы возникновения зубной боли [23].

## 1.4 Современные методы профилактики и лечения осложнений после профессионального отбеливания эмали

Методы профилактики гиперестезии подразделяются на пассивные и активные. Пассивные (уменьшение количества геля или раствора в капле (в случае домашнего отбеливания), снижение количества процедур отбеливания, снижение времени экспозиции. Активные (Использование фторидов (уменьшают чувствительность, блокируя дентинные каналы).

Фториды. Механизм действия данной группы связан со способностью фтора вступать в реакцию с гидроксиапатитом. Образуется фторапатит, более стойкое соединение, менее растворим:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH}) + \text{F}^- \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F} + (\text{OH})^-$ . На поверхности эмали образуется слой, состоящий из фторапатита. Постепенно он поставляет ионы фтора для укрепления всей толщи эмали. Это обуславливается диссоциацией фторапатита с постепенным замещением гидроксиапатита эмали. Так же фтор обладает бактерицидным действием, снижает активность ферментов, увеличивает саливацию, снижает адгезию пептидов на поверхности эмали.

Так как гиперестезия является частым осложнением, было сформировано множество путей её профилактики и лечения [58]. В исследованиях Вавилюка А. 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 каналов, связываясь с ними и в течение 60-70 минут, при повышении рН твердеет, становясь твёрдым апатитом идентичным таковому в структуре эмали. Этот метод позволяет уменьшить пористость поверхности, снижая её способность окрашиваться. В результате работы АСР эмаль блестит и сохраняет цвет, полученный при отбеливании [23].

В исследовании Деньга О.В. с соавторами было предложено использовать инфильтрационный фотополимер ICON. Он обладает способностью увеличивать кислоторезистентность 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, что позволяет существенно пролонгировать действие отбеливания [65, 66].

Будзинский Н.Э. предложил использовать для пролонгирования эффекта отбеливания, а также для снижения чувствительности зубов 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 [19, 24, 25].

Гаража С.Н. с соавторами предлагает 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 [45, 46, 64]. Ю.В. Мандра с соавторами предлагает проводить коррекцию гиперестезии зубов препаратами 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 [100, 106, 107]. Е.В. Андреева рекомендуют использовать стоматологический материал «Гипостез - фтор». Он обладает способностью глубоко фторировать эмаль и потому быстро купирует гиперестезию. Так же данный материал позволяет нормализовать обменные процессы после профессионального отбеливания эмали [6, 9]. А.И. Булгакова с соавторами считают, что лечение симптома гиперестезии зуба с применением препарата Нанофлюор даст более качественный результат [20, 21, 26, 27]. Р.С. Назарян для повышения резистентности эмали рекомендует употребление

реминерализующего геля. Данный препарат содержит соединения кальция, магния и фосфора, которые, по мнению автора, наиболее эффективны для увеличения резистентности твёрдых тканей зубов. Данный гель так же позволяет поддерживать хороший уровень гигиены и снижает кариесрезистентность [104, 111, 134]. Это позволяет снизить чувствительность, стабилизировать цвет и уменьшить воспаление в пародонтальных тканях [133, 134, 140, 141]. Крихели Н.И. советует использовать зубные пасты с содержанием кальция, гидроксиапатита (5% суспензия), фосфата кальция сразу после процедуры отбеливания в течение нескольких дней для стабилизации цвета и снижению чувствительности зубов [85, 91, 92, 93]. Воронова Ю. Н. доказала, что аппликации озона в сочетании с пастой и ополаскивателем полностью устраняют или значительно уменьшают в течение 6 месяцев гиперестезию дентина, кроме того микроциркуляция в пульпе зуба при озонотерапии в комплексе с аминофторидами существенно увеличивается (на 87%) за счет усиления миогенных механизмов регуляции кровотока [33, 40]. Аджиева А.К. предлагает использовать материал «БВ» путем втирания его в толщу эмали. Препарат проникает на глубину до 900 мкм, что позволяет насытить поверхностные зоны эмали фторидами, входящими в состав препарата [2, 5].

Несмотря на то, что на сегодняшний день представлено большое количество методик и способов лечения гиперестезии, результат их применения нестабилен, непродолжителен и не исключает появление рецидивов, поэтому поиск и изучение препаратов, способных нивелировать эти последствия, особенно актуален на фоне стабильно возрастающего спроса на отбеливание. Новой российской разработкой в этом направлении является реминерализующий гель на основе аминокислот применяемый в профилактике осложнений и устранения симптома гиперестезии после отбеливания зубов, профилактике кариеса на начальной стадии, а также при эрозиях твёрдых тканей зуба [6, 60].

Гель на основе комплекса аминокислот - 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 [13, 111];

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 [34, 152];

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 [139].

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

1) ионы кальция и витамин D. Формирование минеральной составляющей эмали зуба;

2) витамин B12. Активация и контроль минерального обмена в твёрдых тканях зуба;

3) гиалуроновая кислота (ГК) (0,5%). Регуляция проницаемости тканей путём связывания воды и формирования желеобразного матрикса. Формирование тканевого барьера;

4) гидрогели ГК. Гидрофильное соединение, представленное полимерными молекулами. Они способствуют формированию нерастворимой объёмной структуры [14, 125].

Гиалуроновая кислота – это вещество, обладающее высокой биологической активностью, а также высокой биосовместимостью. Она является

структурообразующим элементом, благодаря способности сосредотачивать гликозаминогликаны и создавать протеогликаны, 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 [80, 138, 154]. 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.

## Глава 2. Материалы и методы исследования

### 2.1 Материалы исследования

Было проведено аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов и прошедших процедуру профессионального отбеливания зубов 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.

Клинические и клинико-лабораторные исследования проводились на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Для решения основных задач и цели исследования нами были обследованы 134 пациента. Весь контингент обследуемых имел возрастной диапазон 19 - 50 лет (рисунок 1, 2). Все пациенты были без выраженной соматической и стоматологической патологии (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по полу и возрасту

Пол	Возраст больных (в годах)			Всего больных
	19-30	31-40	41-50	
Женщины	29	22	21	68
Мужчины	26	21	15	66
Всего	55	43	36	134

Все средства использовались сразу после отбеливания в соответствии с инструкцией по их применению. В серии исследований мы применили реминерализующие препараты различными действующими веществами. Нами были отобраны средства одних из самых востребованных марок на стоматологическом рынке.

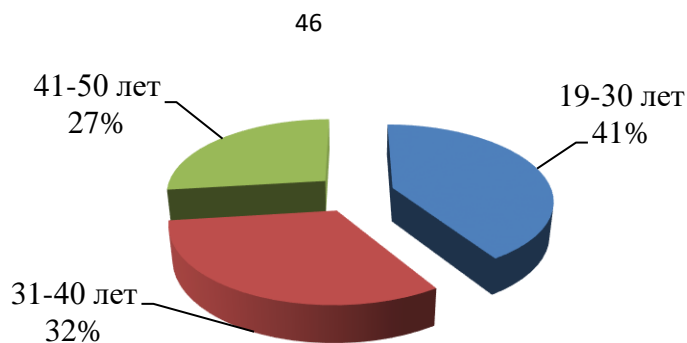


Рисунок 1– Распределение пациентов по возрастным группам

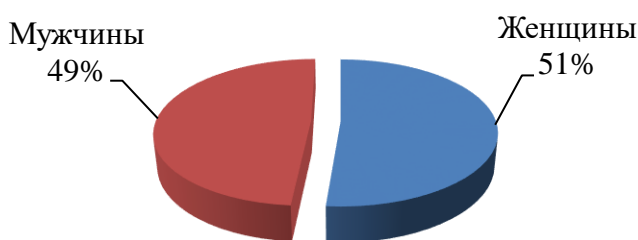


Рисунок 2 – Распределение пациентов по полу

Пациентов мы распределили на три равноценные группы (таблица 2)

Таблица 2 – Группы пациентов, количество пациентов и исследуемый препарат

Группы	Количество пациентов	Исследуемый препарат
1	45	Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия)
2	43	Фторлак (Омега-Дент, Россия)
3	46	Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия)

Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия).

Данный препарат используется для следующих целей:

- 1) для проведения реминерализующей терапии;
- 2) профилактика кариеса на начальной стадии.

В состав данного препарата входят: лизин 0,3% (аминокислота), аргинин 1,2% (аминокислота), гистидин 0,1% (аминокислота), ионы кальция, витамин D, витамин B12, гиалуроновая кислота 0,5%.

Гиалуроновая кислота. Препарат выпускается в гелиевой форме, в шприце, что облегчает его нанесение. Гелиевая форма обладает плотностью достаточной для длительного удерживания на эмали, тем самым обеспечивая пролонгированное действие препарата. Препарат противопоказан к использованию при повышенной чувствительности пациента к компонентам препарата.

Фторлак (Омега-Дент, Россия). Данный препарат используется при следующих случаях:

- 1) гиперестезия зубов;
- 2) травматические повреждения эмали;
- 3) повышенная стираемость зубов;
- 4) профилактика кариеса.

В составе препарата входят: фтор, хлорид натрия, шеллак, этиловый спирт, хлороформ, пихтовый бальзам. Механизм действия препарата связан с проникновением 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 снижая его растворимость. Данные изменения происходят в течение времени экспозиции лака на поверхности эмали. Остальные компоненты препарата обуславливают адгезию и удержание лака (Рисунок 3). Противопоказанием к данному препарату является эпидемический флюороз. Также является противопоказанием повышенная чувствительность к компонентам препарата.

Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия).

Данный препарат используется при следующих клинических случаях:

- 1) гиперестезия зубов;
- 2) кариес в стадии пятна;
- 3) обработка зуба на этапах ортопедического лечения.



Рисунок 3 – Внешний вид препарата Фторлак (Омега-Дент, Россия)

В составе препарата входят две жидкости:

Жидкость № 1: фтористые соли в водном растворе, антисептик (хлоргексидиновый ряд), гидрофильный мономер. Жидкость № 2: кальциевые соли в водном растворе. Механизм действия связан с формированием пленки из полимера, формируемой из мономеров. После чего фтористые соли обуславливают формирование фторапатита из гидроксиапатита, что существенно увеличивает их нерастворимость (Рисунок 4). Противопоказанием к данному препарату является эпидемический флюороз. Также является противопоказанием повышенная чувствительность к компонентам препарата.



Рисунок 4 – Внешний вид препарата Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия)

Все пациенты, участвующие в исследованиях, были проинформированы о целях, последствиях. Каждый из них дал свое информированное добровольное согласие на проведение испытаний. По всем исходным клиническим признакам (такие как возраст, пол, сопутствующая патология) группы пациентов были



сопоставимы. Перед началом лечения в медицинской карте пациента указывали данные, касающиеся гигиенического состояния полости рта, выявляли имеющиеся жалобы: наличие болевого симптома, его длительность, вид раздражителя, вызывающего болевую реакцию.

## **2.2 Методы исследований**

В данном исследовании для изучения особенностей профилактики осложнений после процедуры профессионального отбеливания эмали путём восстановления морфохимии зуба применялись клинические, клинико-лабораторные, лабораторные и статистические методы исследования.

### **2.2.1 Методы клинических исследований**

Результаты клинического исследования были основаны на таких методах исследования как:

- 1) опрос;
- 2) визуальный осмотр;
- 3) индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ);
- 4) индекс распространённости гиперестезии зубов (ИРГЗ).

Методом опроса определяли болевые ощущения до и после отбеливания, после реминерализирующей терапии. Используя метод визуального осмотра, определяли наличие изменённых в цвете участков эмали. Белесоватые, лишённые блеска зоны определялись как деминерализованные.

### 2.2.1.1 Метод определения индекса распространённости и индекса интенсивности гиперестезии зубов

Для оценки распространённости повышенной чувствительности зубов мы использовали индекс распространённости гиперестезии зубов (ИРГЗ) (Шторина Г.Б. 1986). Расчет индекса производили в % по формуле:

$$\text{ИРГЗ} = \frac{\text{количество зубов с повышенной чувствительностью}}{\text{количество зубов у данного больного}} \times 100\% \quad (1)$$

Генерализованной считали гиперестезию в том случае, если индекс распространения превышал 25%. При значениях индекса от 3,1 % до 25 % - диагностировали ограниченную форму гиперестезии твёрдых тканей зубов.

### 2.2.1.2 Метод определения индекса распространённости и индекса интенсивности гиперестезии зубов

Для объективной оценки состояния чувствительности твёрдых тканей зубов мы использовали индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) (Шторина Г.Б. 1986). Индекс рассчитывали по формуле:

$$\text{ИИГЗ} = \frac{\text{сумма показателей у каждого зуба}}{\text{количество зубов с повышенной чувствительностью}} \quad (2)$$

Индекс рассчитывали в баллах и оценивали, исходя из следующих показателей: 1 балл - наличие чувствительности только на один раздражитель (температурный); 2 балла - наличие чувствительности отмечалась на два раздражителя (температурный и химический); 3 балла - наличие

чувствительности отмечалось на три вида раздражителя (температурный, химический и механический).

Значения индекса интенсивности гиперестезии зубов находились в пределах от 1 до 3 баллов. При цифровых значениях индекса от 1,0 до 1,5 баллов диагностировали гиперестезию I степени. При значении индекса от 1,6 до 2,2 баллов диагностировали гиперестезию II степени. III степень гиперестезии твёрдых тканей зубов диагностировали при значении индекса от 2,3 до 3,0 баллов.

Данный индекс определяли:

- 1) до проведения реминерализирующей терапии;
- 2) спустя 2 дня после терапии;
- 3) спустя 7 дней после терапии;
- 4) спустя 14 дней после терапии.

## **2.2.2 Методы клинико-лабораторных исследований**

### **2.2.2.1 Метод кислотной биопсии эмали**

Данная методика была разработана Леонтьевым В.К. и Дистелем В.А. в 1975 году [13]. Выполнение методики следующее:

- 1) очистка вестибулярной поверхности эмали зуба при помощи щеточек и пасты;
- 2) нанесение на эмаль порции деминерализирующего раствора, причём объём наносимого вещества строго контролируется микрошприцем;
- 3) спустя заданный период времени весь объём жидкости удаляется с поверхности эмали;
- 4) производится оценка содержания кальция в деминерализирующем растворе при помощи спектрометрии.

Нами использовались рекомендованные Леонтьевым В.К. и Дистелем В.А. величины для приготовления раствора деминерализатора:

- 1) смешивается 97 мл 1Н соляной кислоты и 50 мл 1Н солянокислого калия;
- 2) полученную смесь доводится до 200 мл дистиллированной водой;
- 3) к 1 части раствора добавляется 1 часть глицерина (с целью увеличения вязкости).

Высокий показатель вязкости необходим для обеспечения надёжной адгезии и удержания капли раствора на поверхности эмали. Также это позволяет быстро и полностью собрать каплю микрошприцем для анализа.

Микрошприц используется по следующему алгоритму:

- 1) поверхность иглы должна быть смазана гидрофобным покрытием, (вазелин);
- 2) поверхность зуба должна быть очищена и высушена;
- 3) набрав 2 мкл деминерализующей жидкости, мы подносили кончик иглы к поверхности зуба и выпускали весь объем одной каплей;
- 4) за счет гидрофобного покрытия эффект «обратного растекания» минимизирован (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Универсальная пипетка с автоматическим дозатором для нанесения на эмаль деминерализующего раствора

По прошествии заданного времени (1 минута) иглу вводили в нанесенную каплю и забирали из неё 1 мкл жидкости. Взятый объём раствора заносили в пробирку с 1 мл дистиллированной воды и фотометрировали против пробы с

индикатором арсеназой III. По полученной экстинкции раствора определяли концентрацию кальция в пробе, для чего использовали калибровочную кривую, построенную по стандартным растворам кальция (Рисунок 6).

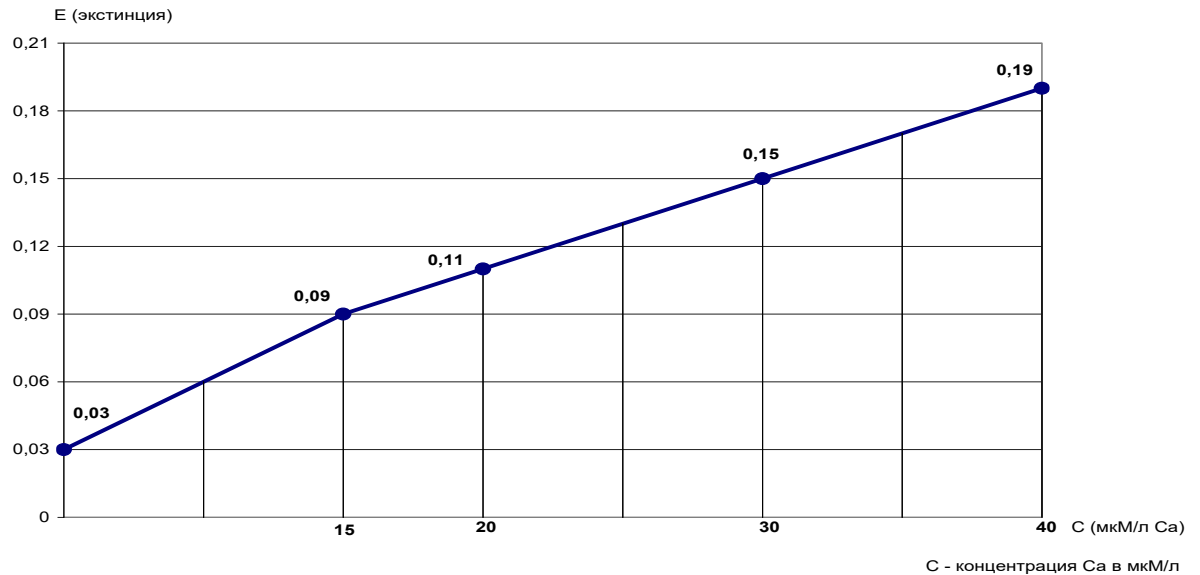


Рисунок 6 – Калибровочная кривая

При необходимости биопсию можно повторить неоднократно. Способ гарантирует идентичность условий отбора проб для биопсии эмали зубов.

Данный метод исследования выполняли:

- 1) до проведения реминерализирующей терапии;
- 2) спустя 7 дней после терапии;
- 3) спустя 14 дней после терапии.

#### 2.2.2.2 ТЭР – тест (тест эмалевой резистентности)

Для определения структурной и функциональной кариесрезистентности эмали зуба, а также её способности к реминерализации используют тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест). Методика проведения теста заключается в следующем: на очищенную и просушенную вестибулярную поверхность зуба наносят одну каплю солянокислого буфера строго определенного объема (Ph =

0,3-0,6) на 1 минуту. Для достижения одинакового объёма в каждом исследовании используют полуавтоматическую микропипетку. Спустя одну минуту раствор для деминерализации смывают. На полученный участок деминерализации делают аппликацию ватным шариком, смоченным раствором метиленового синего (2%) на 1 минуту. После смывания раствора производят оценку интенсивности окрашивания протравленного участка эмали. Для наших исследований мы использовали 10-бальную шкалу, где максимальная степень окрашивания соответствует наивысшему баллу – 100%, а наименьшая степень – 10%.

Данный метод исследования выполняли:

- 1) до проведения реминерализующей терапии;
- 2) спустя 7 дней после терапии;
- 3) спустя 14 дней после терапии.

С помощью КОСРЭ-теста определялись структурно-функциональная кариесрезистентность эмали и реминерализующая способность ротовой жидкости при применении исследуемых зубных паст. С целью унификации результатов исследования, как и при проведении кислотной биопсии эмали, для КОСРЭ-теста брался зуб 1.1 (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Проведение кислотной биопсии эмали у пациента

В ходе теста на вестибулярную поверхность зуба, очищенную и просушенную, с помощью полуавтоматической микропипетки наносят каплю солянокислого буфера с  $\text{pH} = 0,3-0,6$  всегда постоянного объема.

Через 60 секунд деминерализующий раствор удаляют ватным тампоном. К протравленному участку эмали прикладывают на 1 минуту ватный шарик, пропитанный 2-процентным раствором метиленового синего. Излишки краски удаляют, используя только сухие ватные тампоны. Процесс деминерализации оценивают по степени интенсивности окрашивания протравленного участка эмали при помощи оттеночной типографской шкалы синего цвета. Нами использовалась десятибалльная шкала, наименее прокрашенная цветовая полоска которой была принята за 10%, а наиболее прокрашенная – за 100%. Спустя сутки повторно прокрашивали протравленный участок эмали зуба. Воздействие деминерализующим раствором при этом не проводилось. Если участок прокрашивался, то эту процедуру снова повторяли через сутки. Утрата протравленным участком свойства прокрашиваться свидетельствовала о полном восстановлении на нём эмали (Рисунок 8).

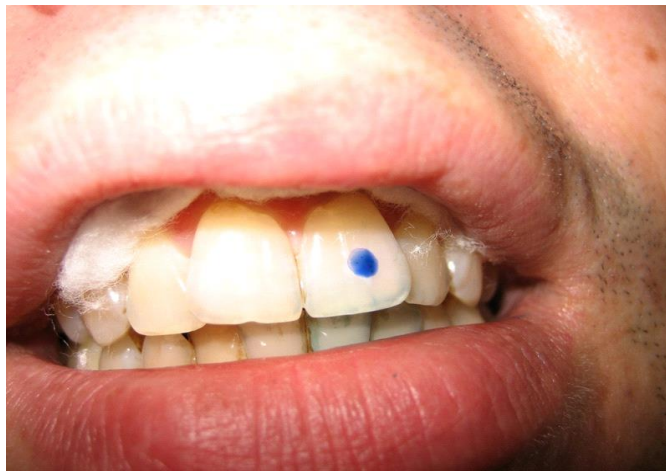


Рисунок 8 – Окрашивание 2-процентным раствором метиленового синего деминерализованного участка эмали при проведении КОСРЭ-теста

Таким образом, степень податливости эмали зубов к действию кислоты (деминерализация или растворимость эмали) учитывалась в процентах, а реминерализующая способность слюны исчислялась в сутках.

Для устойчивых к кариесу людей характерны низкая податливость эмали зубов к действию кислоты (ниже 40%) и высокая реминерализующая способность

слюны (менее 3-х суток), а для кариесвосприимчивых – высокая податливость эмали к действию кислоты (выше 40%) и низкая реминерализующая способность слюны (более 3-х суток).

Электрометрическое исследование твёрдых тканей (ЭМИ) осуществлялось по методу В.К. Леонтьева, Г.Г. Ивановой, Т.Н. Жоровой (1990). Этот метод, основанный на способности кариозных тканей зуба проводить электрический ток различной величины в зависимости от степени их поражения, подтверждает данные о степени интенсивности деминерализации и позволяет представить их в цифровом выражении. В качестве измерительного устройства нами был использован аппарат для обезболивания зубной «ЭЛОЗ-1» (нагрузочный ток 50 мкА, напряжение 9 В). Исследуемый зуб изолировался от слюны, тщательно очищался, промывался и высушивался. Прибор включался, электроды замыкались накоротко, и по отклонению стрелки микроамперметра вращением ручки тумблера устанавливалась рабочая сила тока. Затем на поверхность эмали с помощью микрошприца наносилась дозированная капля электролита в пределах 0,5–1,0 мкл. В качестве электролита использовался 10-процентный раствор хлористого кальция. Пассивный электрод (зубоврачебное зеркало) помещался в преддверие полости рта, активный – на исследуемый участок зуба в каплю электролита. По отклонению стрелки прибора диагностировали степень кариозного поражения эмали, учитывая, что электропроводность участка зуба с законченной минерализацией эмали, не поражённого кариесом, практически равна нулю. При значениях выше 0,3 мкА ставили диагноз «демнерализация эмали» и назначали реминерализующую терапию и индивидуальные мероприятия, направленные на предупреждение вторичного кариеса.

### **2.2.3 Методы лабораторных исследований**

Лабораторные исследования проводились на кафедре госпитальной стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко и в центре коллективного пользования



научным оборудованием научного подразделения в структуре Воронежского государственного университета.

Для определения структурных изменений эмали в результате воздействия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) были подготовлены образцы из удалённых по ортодонтическим показаниям зубов. Возраст пациентов был в пределах 19 – 50 лет. После удаления зубы очищались от органических остатков, и при помощи стоматологической бормашины формировался образец из эмали и дентина (Рисунок 9).

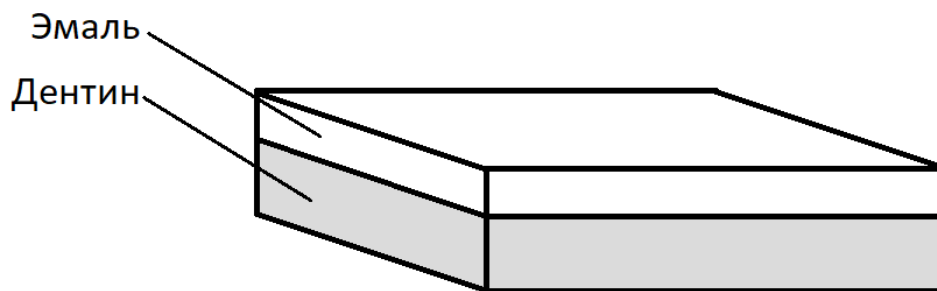


Рисунок 9 – Схематический вид образца эмали-дентина для определения структурных изменений эмали в результате воздействия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия)

Ширина и длина каждого образца была равна  $6 \pm 1$  мм, а высота  $3 \pm 1$  мм. Количество таких образцов было равно 20. Для определения структурных изменений эмали использовался метод растровой электронной микроскопии (РЭМ). Методика базируется на отражении пучка электронов от исследуемого объекта и попадания на прибор с зарядовой связью. На основании полученных данных о контакте электронов и приёмного устройства, по специальному алгоритму формируется чёрно-белый «снимок» исследуемого объекта. Мы использовали сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM 6380 LV.

Для определения структурных изменений эмали в результате воздействия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) на всю поверхность эмали образца был нанесён отбеливающий гель Белгель О (5мл) 30% (ВладМиВа, Россия) экспозиция согласно инструкции производителя. После удаления геля, смывания

остатков дистиллированной водой поверхность высушивалась. Затем на одну половину эмали образца был нанесён препарат Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) экспозиция согласно инструкции производителя. После чего так же был удалён. Таким образом было получено 20 образцов, которые были исследованы сначала в оптическом микроскопе, для получения предварительных данных, а после методом растровой электронной микроскопии (JEOL JSM 6380 LV). РЭМ исследование проводилось в области границы реминерализованного и нереминерализованного участков.

### **2.3 Статистическая обработка данных**

Полученные результаты были обработаны при помощи ПК, Microsoft Excel 2007 с надстройкой «Пакет анализа», Statistica 6.0. Использовались общепринятые параметрические и непараметрические методы. Обработка результатов производилась на основе основных величин: математическое ожидание, среднее значение и ошибка среднего, минимальное и максимальное значение, среднеквадратичное отклонение, и т.д. Для сравнения средних величин количественных переменных использовали t - критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона. Достоверными считали различия между группами при вероятности ошибки менее 5% ( $p < 0,05$ ).

## Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение

### 3.1 Результаты клинического исследования

Аналитическое изучение архива историй болезни пациентов с диагнозом дисколорит зубов и прошедших процедуру профессионального отбеливания зубов 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.

Изучив удовлетворённость пациентов средствами лечения повышенной чувствительности, и, зарегистрировав жалобы, мы оценили изменения в распространённости и интенсивности гиперестезии (таблица 3).

При сравнении индекса распространённости гиперестезии зубов (ИРГЗ) непосредственно после лечения наблюдалось снижение исследуемого показателя во всех группах больных, что свидетельствует о высокой эффективности рекомендованных средств (таблица 3).

По результатам исследования сравнительной оценки индекса распространённости гиперестезии зубов можно сделать вывод, что использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) приводит к снижению данного показателя через 2 дня в 1,78 раза. Спустя 3 месяца значение увеличилось до 1,83 раз. Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространённости не изменилось. Использование препарата Фторлак (Омега-Дент, Россия) приводит к снижению индекса распространённости гиперестезии зубов через 2 дня в 1,53 раза. Спустя 3 месяца в 1,23 раза. Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространённости изменилось в 0,95 раза. Использование препарата Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) приводит к снижению индекса распространённости гиперестезии зубов через 2 дня в 1,74 раза, а спустя 3 месяца в 1,16 раз.

Таблица 3 – Сравнительная оценка индекса распространённости гиперестезии зубов у пациентов групп сравнения

Группы	Радогель-ГАМК	Фторлак	Гипостез-фтор
До применения средств	14,49 ±0,62	14,47±0,25	14,34 ±0,04
Через 2 дня	***8,13 ±0,45	***9,44 ±0,19	***8,24 ±0,39
Через 1 неделю после применения	***8,13 ±0,45	**10,92 ±0,41	***9,25 ±0,13
Через 2 недели после применения	***8,98 ±0,21	***11,75 ±0,44	***10,72 ±0,41
Через 3 месяца	***7,88 ±0,01	***11,75 ±0,44	***12,32 ±0,01
Через 6 месяцев	***7,80 ±0,02	***12,78 ±0,04	***12,72 ±0,02
Через 1 год	***7,9 ±0,03	***15,85 ±0,02	***12,90 ±0,31

\*\* p<0,01; \*\*\*p<0,001.

Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространённости изменилось в 1,11 раза.

Изменения степени интенсивности гиперестезии зубов на этапах исследования в группах пациентов (по данным ИИГЗ).

В результате исследования были получены показатели, представленные в таблице 4.

По результатам исследования изменения степени интенсивности зубов можно сделать вывод, что использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) приводит к снижению гиперестезии через двое суток в 2,3 раза.

Таблица 4 – Результаты исследования изменения степени интенсивности гиперестезии зубов

Группы	Радогель-ГАМК	Фторлак	Гипостез-фтор
До применения средств	$2,9 \pm 0,02$	$2,9 \pm 0,02$	$2,7 \pm 0,01$
Через 2 дня	$1,3 \pm 0,02$	$2,1 \pm 0,01$	$2,3 \pm 0,01$
Через 1 неделю после применения	$0 \pm 0,02$	$0,5 \pm 0,02$	$1,5 \pm 0,02$
Через 2 недели после применения	$0 \pm 0,02$	$1,5 \pm 0,02$	$0,5 \pm 0,02$
Через 3 месяца	$0 \pm 0,02$	$1,9 \pm 0,07$	$0,6 \pm 0,04$
Через 6 месяцев	$0 \pm 0,02$	$2,1 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,01$
Через 1 год	$0 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,04$	$1,1 \pm 0,02$

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 Гипостез – фтор (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.

Анализируя результаты, представленные в таблице 3 и на рисунке 9, 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  $1,8 \pm 0,01$  раза; при применении Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) – в  $5,8 \pm 0,02$  раза. В группе пациентов, где использовали Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), уже на второй день в  $2,2 \pm 0,01$  раза снизился ИИГЗ, а через неделю гиперестезия ликвидирована полностью ( $p \leq 0,05$ ). Таким образом, все средства обладают хорошим

десенситивным эффектом, но Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) показал наилучшие результаты.

Динамика изменений данных ТЭР – теста в группах обследуемых.

В результате исследования были получены результаты, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика изменений данных ТЭР – теста в группах обследуемых

Группы	Радогель-ГАМК	Фторлак	Гипостез-фтор
До применения средств	21,5 ± 0,02	20,3 ± 0,07	22,3 ± 0,02
Через 1 неделю после применения	15,0 ± 0,02	17,1 ± 0,07	15,4 ± 0,08
Через 2 недели после применения	14,2 ± 0,07	16,3 ± 0,03	15,1 ± 0,06
Через 3 месяца	14,2 ± 0,07	16,3 ± 0,03	15,1 ± 0,06
Через 6 месяцев	14,6 ± 0,01	18,3 ± 0,01	18,1 ± 0,01
Через 1 год	15,2 ± 0,02	19,8 ± 0,03	21,0 ± 0,03

По результатам 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 реминерализующего 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 реминерализующего средства. Спустя 2 недели данный показатель снижается еще на 0,8 % относительно предыдущего значения.

Гипостез – фтор (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 (табл. 4 и Рисунок 7) ( $p \leq 0,05$ ). 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).

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 твёрдых тканей зубов, патологии пародонта, гиперестезии зубов. Результаты исследования реминерализующей активности ротовой жидкости на этапах исследования представлены в таблице 6.

По результатам исследований количества пациентов в группах сравнения с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 4,22 раза за 1 неделю.

Таблица 6 – Количество пациентов в группах сравнения с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости (4 и более суток) (по данным КОСРЭ-теста)

Группы	Радогель-ГАМК	Фторлак	Гипостез-фтор
До применения средств	38 (84%)	40 (94%)	41 (90%)
Через 1 неделю после применения	9 (19%)	29 (67%)	29 (63%)
Через 2 недели после применения	12 (26%)	30 (69%)	31 (67%)
Через 3 месяца	13 (27%)	31 (71%)	34 (73%)
Через 6 месяцев	13 (27%)	32 (74%)	35 (77%)
Через 1 год	12 (26%)	33 (76%)	35 (75%)

За 3 месяца количество людей 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 (Омега-Дент, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 1,37 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество людей 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 (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 1,41 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество людей 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.

Одним из показателей, регистрирующих в цифровом эквиваленте качественные изменения проницаемости эмали является электропроводность твёрдых тканей зубов. Результаты измерения электропроводности зубов с гиперестезией на этапах исследования представлены в таблице 7.

Результаты изменения электропроводности твёрдых тканей зубов до применения средств (таблица 7) 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.

Таблица 7 – Изменения электропроводности зубов в группах сравнения на этапах исследования (в усл. единицах)

Группы	Радогель-ГАМК	Фторлак	Гипостез-фтор
До применения средств	* $4,4 \pm 0,02$	* $4,6 \pm 0,08$	* $4,5 \pm 0,03$
Через 1 неделю после применения	** $2,4 \pm 0,15$	* $2,9 \pm 0,16$	*** $2,9 \pm 0,23$
Через 2 недели после применения	** $2,8 \pm 0,11$	* $3,2 \pm 0,15$	* $3,6 \pm 0,18$
Через 3 месяца	* $3,1 \pm 0,19$	* $4,0 \pm 0,18$	* $3,7 \pm 0,21$
Через 6 месяцев	* $3,1 \pm 0,01$	* $4,0 \pm 0,10$	* $3,7 \pm 0,01$
Через 1 год	* $3,1 \pm 0,10$	* $4,0 \pm 0,08$	* $3,7 \pm 0,10$

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .



### 3.2 Результаты клинико-лабораторного исследования

#### Результаты кислотной биопсии эмали, на этапах исследования, в группах исследования (мкмоль/мин)

Данные кислотной биопсии эмали соответствуют всем показателям, зарегистрированным при проведении теста эмалерезистентности, в начале исследования сразу после отбеливания зубов показатель выхода кальция и фосфора определялся несколько ниже физиологических показателей, что отображено в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты кислотной биопсии эмали на этапах исследования в группах исследования (мкмоль/мин)

Группы	Радогель – ГАМК		Фторлак		Гипостез-фтор	
	Са	Р	Са	Р	Са	Р
До применения десенситивных средств	38,5 ± 0,16	23,8 ± 0,02	39,6 ± 0,18	23,6 ± 0,01	37,9 ± 0,1	22,8 ± 0,02
Через 1 неделю применения	37,2 ± 0,03	22,4 ± 0,02	37,5 ± 0,11	22,1 ± 0,02	37,3 ± 0,18	22,6 ± 0,03
Через 2 недели после применения	32,1 ± 0,06	19,3 ± 0,03	36,3 ± 0,02	21,4 ± 0,02	37,1 ± 0,02	23,2 ± 0,04
Через 3 месяца	33,1 ± 0,03	19,8 ± 0,03	38,3 ± 0,01	22,4 ± 0,02	38,1 ± 0,03	23,9 ± 0,04
Через 6 месяцев	34,0 ± 0,02	20,1 ± 0,01	39,6 ± 0,08	22,9 ± 0,03	38,9 ± 0,01	24,2 ± 0,01
Через 1 год	34,1 ± 0,06	20,5 ± 0,03	39,9 ± 0,06	23,1 ± 0,02	39,1 ± 0,04	24,8 ± 0,02

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, 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.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что 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.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата 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.

По результатам исследований, представленных в таблице 5, рисунках 12 и 13, можно сделать выводы, что 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 ( $p \leq 0,05$ ).

### **3.3 Результаты лабораторных исследований**

В результате определения 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 (Рисунок 10 – 12).

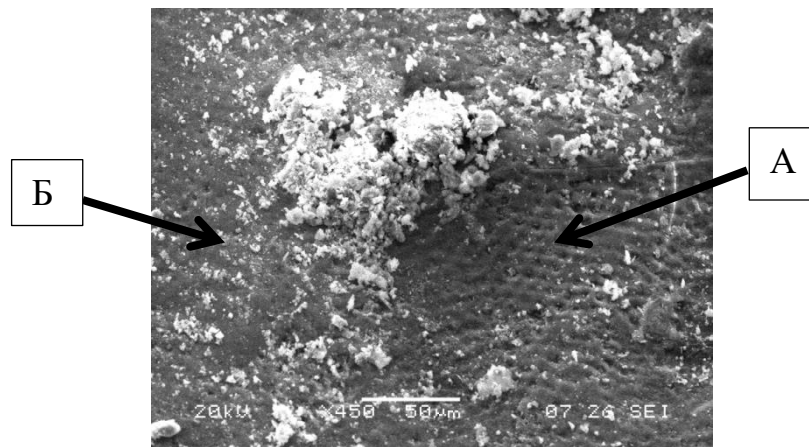


Рисунок 10 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область слева (А) – после воздействия реминерализирующего препарата, область справа (Б) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

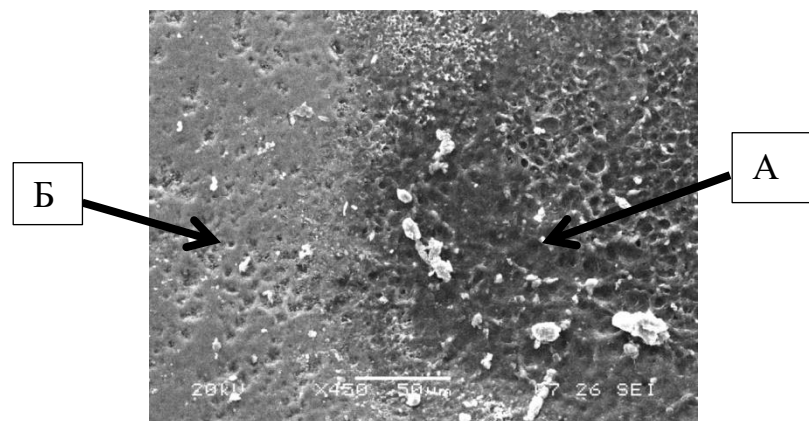


Рисунок 11 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область слева (А) – после воздействия реминерализирующего препарата, область справа (Б) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

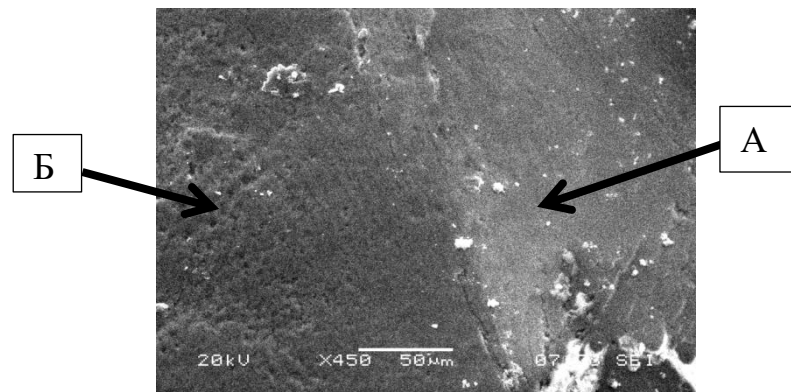


Рисунок 12 – Результат РЭМ исследования структурных изменений эмали в результате воздействия препарата «Радогель – ГАМК». Область справа (Б) – после воздействия реминерализирующего препарата, область слева (А) – без воздействия реминерализирующего препарата. Увеличение 450 кратное

### 3.4 Обсуждение результатов

Понятие красоты и эстетики относительно и разнится от эпохи к эпохе. На сегодняшний день считается, что белоснежная улыбка – гарант здоровья и успешности ее обладателя. В 2005 году в исследовании общественного мнения AACD были получены результаты, согласно которым около 74% опрошенных считают, что некрасивая улыбка негативно сказывается на карьере, а 92% полагают, что привлекательная улыбка содействует личностному успеху.

Генетически обусловленный цвет зубов не всегда соответствует стандартам эстетики. Люди нередко недовольны этим и стремятся изменить его. Крупное исследование, в котором приняли участие 30000 человек, показало, что внешний облик человека, особенности цвета его улыбки, форма носа определяет психосоматическое состояние индивидуума в 87% случаев. В рамках того же исследования было выяснено, что положительное самовосприятие также определяется внешним обликом и прямо коррелирует с ним. Доктор Чарли Пинкус в середине 90х годов писал, что белоснежная улыбка – основополагающий фактор формирующий личность. Именно привлекательная улыбка является обязательным условием для ряда профессий, чей род деятельности связан с публичными выступлениями и работой с людьми. Таким образом, качество жизни современного человека во многом определяется его внешним видом и субъективным отношением к нему. Функциональная эстетическая реабилитация, выполненная квалифицированно, способна привести к улучшению самовосприятия человека, и, как следствие, к повышению настроения, самооценки, уверенности в себе.

Одной из самых распространенных проблем эстетической стоматологии является дисколорит. Этим термином характеризуется стойкое состояние изменения окраски твёрдых тканей зуба. Согласно статистике дисколорит встречается в молодом возрасте в 89% случаев, причем в 75,5% из них наблюдается полиэтиологичность. Моноэтиологичность же наблюдается в среднем в 13,5 % случаев.

В 1999 Петрикас О.А. и Петрикас И.В. проводили исследование, целью которого было выявление нарушений эстетики в возрастной группе 18 - 23 года. Результаты показали, что до 82% обследованных страдают от дисколорита. Чаще всего встречались такие нарушения как аномалии положения зубов (26%), отсутствие зубов (20%), изменения в цвете депульпированных зубов (14%), врожденные (5%) и приобретенные дефекты (12%). Изменение зубов в цвете зависит от множества факторов как внешних, так и внутренних.

К внешним факторам относятся:

- 1) употребление в пищу продуктов питания, обладающих сильными красящими свойствами;
- 2) никотин и прочие компоненты сигаретного дыма;
- 3) местное воздействие лекарственных препаратов, например антисептиков: хлоргексидина биглюконата, перманганата калия, этакридина лактата, листерина, меридола;
- 4) хромогенные бактерии (отдельного внимания заслуживают *Matrix leptotrix* и *Lichen dentalis*, влияние которых на зубочелюстную систему описал *Pristley*. Они способны синтезировать хлорофилл, что придаёт налёту окраску от светло-зелёного до тёмно-зелёного цвета).

Внутренние факторы, влияющие на цвет зубов:

- 1) прием тетрациклина;
- 2) прием моноциклина;
- 3) повышенное содержание фтора и железа в питьевой воде;
- 4) системные заболевания;
- 5) ятрогенный фактор, а также сочетания всех факторов.

Интернализированное изменение цвета твёрдых тканей зуба является отдельной категорией дисколоритов. Различные хромогены способны проникнуть сквозь трещины и дефекты в эмали и дентине и воздействовать на них.

Таким образом, все имеющиеся хромогены можно разделить на две группы: экзогенные и эндогенные. Иными словами на те, что оседают на поверхности, и те, что окрашивают ткани зуба изнутри соответственно. Внешний пигмент

обладает определённым сродством к поверхности зуба, от чего и зависит степень изменения его в цвете. Силы сродства подразделяются на дальнедействующие, такие как электростатическое взаимодействие и Ван-дер-Ваальсовы силы, и близкодействующие — гидрофобные взаимодействия, диполь-дипольные силы, водородные связи и силы гидратации. Эти химические взаимодействия позволяют хромогенам (пигментам) и прехромогенам (бесцветным материалам) приближаться к поверхности зуба и отвечают за их адгезию.

По глубине поражений твёрдых тканей зуба, по мнению Гавжа С.И., все дисколориты делятся на:

- 1) дисколорит тканей эмали и дентина в поверхностных слоях;
- 2) дисколорит тканей эмали и дентина в глубоких слоях.

В 2004 году Touati разделил изменения цвета твердых тканей зуба в зависимости от времени и периода воздействия хромогена:

- 1) наследственное (неполноценный дентиногенез);
- 2) пренатальное (гипоплазия эмали);
- 3) постнатальное (флюороз).

По Дмитриевой Л.И. все дисколориты бывают временные и постоянные, врождённые и приобретённые (живые зубы и депульпированные зубы). Стремление людей исправить несовершенства улыбки оправдывается степенью её влияния на психологический портрет личности. Это формирует спрос на услуги врачей стоматологов по профессиональному отбеливанию зубов, а в ответ появляется все больше предложений. Тенденция последних лет смещает вектор развития стоматологии в пользу эстетики и консервативных подходов к лечению. В современной стоматологии для лечения дисколоритов консервативными методами применяются различные виды химического отбеливания. Однако их не всегда достаточно и приходится прибегать к реконструктивным. К ним относятся резекция пигментированных тканей с последующей реставрацией композитами или ортопедическое лечение с использованием виниров или люминиров. Критерием выбора методики является этиология дисколорита и степень его проявления.

Существует два основных метода депигментации:

1) отбеливание зубов. Суть метода в физико-химическом воздействии на пигмент, находящийся в дентине или эмали;

2) осветление зубов. Суть метода в удалении поверхностной пигментации механическим способом.

Ронкин К.З. разделяет методы отбеливания на:

1) домашнее отбеливание. Для этого используются индивидуальные капы или ленты с отбеливающим гелем. Чаще всего в роли отбеливающего геля выступает перекись карбамида (10-22%) и перекись водорода (6 -25 %), реже – гидроксилит;

2) отбеливание в условиях стоматологического кабинета:

2.1) активация источником тепловой энергии;

2.2) активация источником световой энергии. Так, методика «энергетического отбеливания» «power bleaching», в которой используется очень высокая концентрация пероксида водорода (15 - 50%), позволяет быстро и качественно отбелить пигментные поражения зубов;

2.3) без активации дополнительными средствами.

Согласно работе А.В. Акуловича и О.Г. Акуловича (2008) в условиях клиники осветление зубов подразделяется на механическое, ультразвуковое и озонирование. Механическое, в свою очередь, делится на микроабразию, пескоструйную обработку и воздействие щеточками и пастами. В домашних условиях возможно использование полосок, гелей, лаков, блесков, зубных паст и ополаскивателей. Согласно исследованию, проведенному в 2009 году Л.И. Дмитриевой, все отбеливающие зубные пасты подразделяют на:

1) зубные пасты с абразивом;

2) зубные пасты с химическим удалением пелликулы;

3) зубные пасты, в составе которых пероксид карбамида или перекись водорода;

4) зубные пасты, содержащие перекись водорода, пемзу;

5) зубные пасты, содержащие бикарбонат натрия;



- б) зубные пасты, содержащие ферменты;
- 7) многокомпонентные пасты, содержащие около 20 ингредиентов.

Улитовский С.Б. в модифицированной классификации зубных паст (2002 г.) подразделяет отбеливающие зубные пасты на механические, химические, смешанные (механо-химические и химико-механические). Высокоабразивные пасты (около 115 RDA) способны наиболее эффективно очищать поверхность зуба. С их помощью возможно получить хороший гигиенический эффект за короткое время. Естественный оттенок зуба восстанавливается в 88% случаев. Особенно хорошо данный вариант показал себя в удалении налёта курильщика, а также кофейного, чайного и иных красящих налётов.

Однако при проведении анализа осложнений, которые возникали в результате употребления зубных паст с различными механизмами отбеливания, мы установили, что наибольший процент осложнений отмечается именно при употреблении паст с высокой абразивностью. Одним из самых распространенных осложнений является гиперестезия твёрдых тканей зуба. Она составляет 43% случаев. Тем не менее индивидуальная гигиена ротовой полости не всегда полноценна. В таком случае необходимо прибегнуть к профессиональной гигиене.

Термин «Профессиональная гигиена ротовой полости» подразумевает под собой полноценное, тщательное удаление зубных отложений, которые могут быть представлены мягким или твёрдым зубным налётом. Удаление зубных отложений в современной стоматологии осуществляется:

- 1) ручными инструментами (кюреты, скейлеры);
- 2) абразивно-воздушными системами;
- 3) вращающимися инструментами (шлифующие инструменты и полирующие инструменты);
- 4) лазерными системами (чаще в экспериментальных исследованиях).

Ультразвуковые аппараты способны разрушить микробную плёнку, устранить микроорганизмы, отполировать корневую поверхность зуба.

При этом важно сохранять определённые правила и условия:

1) недопустимо расположение острия инструмента перпендикулярно к оси зуба;

2) недопустимо задержка в одном и том же месте дольше 1 секунды;

3) недопустимо использование устройства без водного охлаждения;

4) недопустимо оказывать сильное давление на инструмент;

5) зоны зуба, подверженные декальцинации, более чувствительны к действию ультразвука. Необходимо минимизировать воздействие ультразвука на области контакта реставрационного материала и тканей зуба, эрозии, меловидных пятен и т.д.;

б) недопустимо воздействие ультразвука на ткани десны;

7) работа должна осуществляться лишь с использованием слюноотсоса и пылесоса;

8) работа должна осуществляться инструментом, расположенным под острым углом к поверхности эмали, во избежание появления повреждений в зубе.

Механизм действия ультразвуковых наконечников обусловлен комбинацией четырех физических факторов: механическая обработка, кавитация, ирригация, акустическая турбулентность. Механическая обработка обусловлена колебанием ультразвуковой насадки. Ирригация может осуществляться как водой, так и растворами антисептиков. Эффект кавитации представляет собой образование и схлопывание газовых пузырьков в жидкости. Кавитация сопровождается гидроударом. Акустическая турбулентность представляет собой произвольные, многочисленные, нелинейные и линейные волны разной длины. Амплитуда и частота меняются хаотично, что обеспечивает более качественное удаление отложений.

Проведение профессиональной гигиены с применением ультразвуковой методики обладает следующими преимуществами:

1) простота выполнения методики;

2) высокая эффективность из расчета время/качество;

3) минимальная травматичность окружающих тканей;

4) большой ассортимент насадок, которые позволяют обработать зубы в любых областях;

5) очистка операционного поля водой;

6) комфортность для пациента;

Однако манипуляция связана с рядом недостатков:

1) множество противопоказаний (сахарный диабет, глаукома, наличие имплантированного кардиостимулятора, гемоконтактные заболевания, эпилепсия и т.д.);

2) формирование в процессе работы аэрозольного облака из-за воздействия ультразвука. В нём содержатся бактерии, грибы и вирусы, а само облако формируется в радиусе до 2 метров, что существенно повышает риск инфицирования медицинского персонала.

На сегодняшний день с целью проведения профессиональной гигиены полости рта используется аппарат Vector (Durr Dental, Германия). Его главное отличие от всех аналогичных устройств – особенность наконечника, а именно передачи колебательных движений через специальное кольцо. Насадка в таком устройстве выполняет лишь возвратно поступательные движения без колебаний в стороны. Это позволяет сократить побочные эффекты колебаний до минимума. К тому же система позволяет проводить орошение как жидкостью, так и суспензией. Использоваться может как обычная дистиллированная вода, так и растворы антисептиков. А в качестве порошка выступают мелкодисперсные компоненты с теми или иными свойствами. Используемая суспензия, как правило, состоит из жидкости и частиц гидроксиапатита, размер которого около 10 микрометров. Таким образом, осуществляется полировка поверхности зуба даже в области корня. Также нередко используется карбид кремния в качестве порошка (10-50 микрометров). Данная суспензия подходит для удаления зубных отложений, препарирования кариозной полости и т.д. Преимуществами системы Vector являются атравматичность и минимальная инвазивность, возможность работы без анестезии, возможность очищения труднодоступных поверхностей,

отсутствие аэрозольного облака, не требуется дополнительной полировки поверхности.

Существует множество воздушно - абразивных аппаратов, используемых для удаления мягкого зубного налёта или незначительного количества зубного камня. Механизм действия данных устройств заключается в формировании устойчивой дисперсной среды, представленной водой, воздухом и мелкодисперсным абразивным порошком, в качестве которого чаще всего используется оксид алюминия или бикарбонат натрия.

Вне зависимости от выбранной методики удаления зубных отложений необходимо завершить профессиональную гигиену шлифованием (устраняются микронеровности) и полированием (придается гладкость и блеск обработанной поверхности зубов). Это снижает возможность возникновения на поверхности эмали зубного налёта и камня. Полировка, как и шлифовка, приводит к устранению поверхностного слоя эмали, который максимально насыщен фторидами. Поэтому после выполнения профессиональной гигиены полости рта необходимо использовать реминерализирующую терапию с фторидами.

Показаниями к отбеливанию являются:

- 1) возрастные изменения цвета зуба;
- 2) личное желание пациента изменить цвет эмали зуба;
- 3) предортопедическая подготовка (отбеливание) зуба к винирам;
- 4) изменение цвета зуба по причине травмы или некроза пульпы;
- 5) изменение цвета из-за пищевого красителя, из-за курения;
- 6) приобретенная пигментация поверхностных слоев эмали;
- 7) флюороз на начальных стадиях;
- 8) возраст пациента от 20 до 55 лет;
- 9) тетрациклиновый дисколорит;
- 10) отсутствие нарушений формирования эмали;
- 11) пигментация равномерна.

К противопоказаниям относятся:

- 1) повышенная чувствительность зубов;

- 2) несогласие отказа от курения со стороны пациента;
- 3) аллергические реакции на компоненты препаратов и т.п. (латекс);
- 4) беременность, лактация;
- 5) острые воспалительные процессы в периодонте;
- 6) трещины, фрактуры эмали;
- 7) эрозия эмали;
- 8) повышенная стираемость эмали;
- 9) дефекты в реставрациях;
- 10) детский возраст;
- 11) тяжелые формы флюороза, гипоплазии, тетрациклинового окрашивания;
- 12) обильные зубные отложения;
- 13) пациенты с ограниченным открыванием рта;
- 14) тяжёлые общесоматические заболевания (онкология, неконтролируемое повышение артериального давления, астма, сахарный диабет, нейропсихические заболевания);
- 15) повышенный рвотный рефлекс;
- 16) острые пародонтиты;
- 17) травмы коронок зуба;
- 18) наличие в полости рта ортодонтических конструкций;
- 19) наличие в зоне улыбки реставраций или ортодонтических конструкций.

Все известные системы отбеливания подразделяются на те, что используются в стоматологическом кабинете под контролем врача, и те, что находятся в группе неконтролируемого использования потребителями (домашнее отбеливание).

10% водный раствор перекиси карбамида используется для многочисленных систем домашнего отбеливания. Fasanaro утверждает, что в процессе работы она разлагается на пероксид водорода (3,35%) и мочевины (6,65%). Также выпускаются 15% и 20% растворы перекиси карбамида, которые реже применяются для домашнего отбеливания. Обычно подобные концентрации

используются в кабинете стоматолога. 5% перекись карбамида выделяет почти 5,5% перекиси водорода, а 20% - около 7%. В 1980 году Melfi и Robertson в своих исследованиях сделали вывод, что перекись карбамида более приемлема для использования, чем перекись водорода, так как последняя обладает более раздражающим действием на пульпу зуба. В 2006 году Крихели пришел к аналогичным выводам. Он заключил, что в 15% случаев применения перекиси карбамида (33%) появляется гиперестезия, а при использовании 15% перекиси водорода – в 40 %.

Системы неконтролируемого использования потребителями укомплектованы универсальными каппами (подходят всем людям с физиологическим прикусом, так как материал, из которого она изготовлена, позволяет ей адаптироваться под конкретный тип прикуса и его особенности). Для подобных капп нет необходимости снимать слепки, так как они стандартизированы и являются одноразовыми. Внутри такой каппы либо содержится отбеливающий гель, либо он прилагается отдельно, и человек вносит его туда самостоятельно перед применением. Предварительным этапом является проведение индивидуальной гигиены полости рта. Каппу носят около 3 часов или же всю ночь в зависимости от типа и концентрации активного вещества. Возможны комбинированные методики. Общая продолжительность курса не менее 3 и не более 6 недель.

Для выполнения методики домашнего отбеливания под врачебным контролем изготавливается индивидуальная каппа. Ее цель – изоляция геля с отбеливающим эффектом от ротовой жидкости, так как последняя довольно быстро инактивирует гель. К тому же индивидуальная каппа способна плотно обхватывать зубной ряд, что обеспечивает надёжный контакт отбеливающего геля с эмалью, что определяет удобство пациента и возможность ношения в ночное или дневное время. Правильно изготовленная каппа надежно фиксируется в полости рта, гель попадает лишь на зубы, избегая десны. Повторное использование её возможно в течение нескольких лет. На сегодняшний день данная методика не лишена недостатков и требует дальнейших исследований.

Наиболее востребованной методикой является профессиональное отбеливание зубов.

Показания к проведению профессионального отбеливания зубов:

- 1) при необходимости быстрого результата;
- 2) пациент настаивает на отбеливании в условиях клиники;
- 3) выраженный рвотный рефлекс;
- 4) дисколорит тяжелой степени;
- 5) необходимо отбелить лишь некоторые зубы;
- 6) бруксизм;
- 7) заболевания ВНЧС.

Отбеливающий агент в таких системах связан с фотоактивным компонентом. Поэтому активация отбеливающей системы производится специальными лампами или лазером. Обычно используется диодный или аргоновый лазер. Одно из главных преимуществ лазерноактивируемого отбеливания – стабильность результата. Согласно данным ряда исследований подобная методика в 2-3 раза дольше сохраняется в сравнении с химически активируемым отбеливанием. Все отбеливающие системы разделяются по механизму активации. Согласно классификации Акуловича А.В. выделяют:

- 1) световая активация (ультрафиолетовый спектр, видимый спектр (Синий));
- 2) лазер;
- 3) химическая активация.

На сегодняшний день использование диодного лазера для лечения дисколоритов одна из самых эффективных методик. Особенно эффективен данный тип лазеров при работе с дисколоритами, обусловленными пищевыми красителями, табакокурением, флюорозом (пятнистая, штриховая, меловидно-крупчатая формы) и гипоплазией (пятна жёлтого и белого цвета). Также эффективен диодный лазер в работе с тетрациклиновым дисколоритом и возрастными изменениями цвета твёрдых тканей зуба.

На сегодняшний день нет системы отбеливания, которая позволила бы использовать её однократно и на всю жизнь. До сих пор ведется поиск системы, позволяющей качественно и долговременно отбелить зубы с минимальными негативными последствиями.

Осложнения отбеливания зубов:

- 1) раздражение мягких тканей, ожог слизистой;
- 2) изменение вкусовых ощущений вплоть до металлического привкуса во рту;
- 3) повышение температурной чувствительности;
- 4) изменение поверхностной структуры композитных материалов [13];
- 5) возникновение коронковой фрактуры;
- 6) возникновение цервикальной резорбции девитальных зубов.

Средства для домашнего отбеливания, которые основываются на перексиде водорода или перексиде карбамида, способствуют снижению Ca/P баланса в эмали зуба до  $2,17 \pm 0,51$ . До процедуры значение было равно  $2,46 \pm 0,99$ . Отбеливающие системы, основанные на хлоритах, значительно повреждают эмаль зуба. Значение соотношения Ca/P после их использования равняется  $1,8 \pm 0,51$ , а до использования –  $2,67 \pm 0,94$ .

На сегодняшний день стоматологический рынок предлагает массу разнообразных отбеливающих систем, активируемых физическими или химическими способами. Тем не менее все они сводятся к сходному механизму. Происходит обесцвечивание органического матрикса эмали, а также частичное вымывание фосфора и кальция. Растворяются и расширяются эмалевые поры, в том числе в глубоких слоях. Результатом данных манипуляций, помимо осветления эмали, является нарушение гидродинамического равновесия в данной системе. В итоге уменьшается расстояние от края дефекта до дентинных канальцев. Это обуславливает лёгкое реагирование рецепторов на внешние раздражители. Эта теория полностью соотносится с наиболее популярной теорией Браннстрёма, описывающей механизмы возникновения зубной боли.



Методы профилактики гиперестезии подразделяются на пассивные и активные:

1) пассивные: уменьшение количества геля или раствора в капле (в случае домашнего отбеливания), снижение количества процедур отбеливания, снижение времени экспозиции;

2) активные: использование препаратов, препятствующих развитию гиперестезии (фториды, нитрат калия).

Несмотря на то, что на сегодняшний день представлено большое количество методик и способов лечения гиперестезии, результат их применения нестабилен, непродолжителен и не исключает появление рецидивов, поэтому поиск и изучение препаратов, способных нивелировать эти последствия, особенно актуален на фоне стабильно возрастающего спроса на отбеливание.

Новой российской разработкой в этом направлении является реминерализующий гель Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), применяемый в профилактике осложнений и устранения симптома гиперестезии после отбеливания зубов, профилактике кариеса на начальной стадии, а также при эрозиях твёрдых тканей зуба. Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) - 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%).

Данные аминокислоты формируют порядка 90% всей органической фракции эмали. Они участвуют в амелогенезе, являются основой формирования и

построения эмали. Использование данного препарата обеспечивает оптимальный состав для формирования естественной осмотической мембраны. Она становится естественным барьером для микроорганизмов и красителей. Изучив состав и свойства компонентов Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), можно предположить его эффективность в отношении фармакологической коррекции симптома гиперестезии твёрдых тканей зуба. Недостаточное количество информации актуализирует необходимость его дальнейшего изучения.

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 мы проводили исследование. Нами был отобран контингент пациентов в количестве 78 человек, возраст которых от 19 до 50 лет. У пациентов не было выраженной общесоматической патологии. Были сформированы 3 группы исследования по  $25 \pm 1$  человек в каждой. В первой группе исследуемым препаратом был Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия). Во-второй группе - Фторлак (Омега-Дент, Россия). В третьей группе использовался 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. В состав Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) включены: лизин 0,3% (аминокислота), аргинин 1,2% (аминокислота), гистидин 0,1% (аминокислота), ионы кальция, витамин D, витамин B12, гиалуроновая кислота 0,5%. В состав Фторлак (Омега-Дент, Россия) входят: фтор, хлорид натрия, шеллак, этиловый спирт, хлороформ, пихтовый бальзам. В состав Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) включены: фтористые соли в водном растворе, антисептик (хлоргексидиновый ряд), гидрофильный мономер, кальциевые соли в водном растворе (в отдельном флаконе).

Механизм действия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) заключается в способности гиалуроновой кислоты совместно с комплексом аминокислот способствовать образованию тканевого барьера в межпризменном

пространстве. Это позволяет защитить твёрдые 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 путём 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 плёнки 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 мы использовали такие методы исследования, как опрос и визуальный осмотр. При помощи опроса производилась оценка болевых ощущений после отбеливания и реминерализирующей терапии. Используя метод визуального осмотра, определяли наличие изменённых в цвете участков эмали. Белесоватые, лишённые блеска зоны определялись как деминерализованные. Также был использован Индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ). Данный показатель равен отношению суммы показателей у каждого зуба к количеству зубов с повышенной чувствительностью. Результат определяется в баллах:

- 1)  $\leq 1,5$  - выставляется диагноз – гиперестезия 1 степени;
- 2) 1,6 – 2,2 - балла свидетельствует о 2 степени заболевания;
- 3)  $\geq 2,3$  баллов свидетельствует о 3 степени заболевания.

Данный индекс определялся до реминерализирующей терапии, спустя 2 дня, 7 дней и 14 дней после реминерализации препаратом.

На этапе клинико-лабораторных исследований мы использовали ТЭР – тест (тест эмалевой резистентности), метод кислотной биопсии эмали. Тест эмалевой резистентности использовали с целью определения структурной и функциональной кариесрезистентности эмали зуба, а также ее способности к реминерализации. Данный индекс определялся до реминерализирующей терапии, спустя 7 дней и 14 дней после реминерализации препаратом.

Метод кислотной биопсии эмали. Проводилась аппликация на поверхность эмали капли гелеобразного вещества с низким значением рН. Спустя заданное время данный раствор полностью удалялся и методом фотометрирования против пробы с индикатором арсеназо III получали концентрацию кальция в пробе. Данный индекс определялся до реминерализирующей терапии, спустя 7 дней и 14 дней после реминерализации препаратом.

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. Для определения структурных изменений эмали в результате воздействия препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) были подготовлены образцы из удалённых по ортодонтическим показаниям зубов. Образец представлен параллелепипедом с шириной и длиной равной  $6\pm 1$  мм, а высотой —  $3\pm 1$  мм. Верхняя его часть представлена слоем эмали, нижняя – дентином. Пульпа зуба удалена вследствие особенностей работы с электронным микроскопом типа JEOL JSM 6380 LV.

Для проведения испытания эмаль образца покрывалась отбеливающим препаратом. Затем, после очистки и высушивания поверхности образца, на него наносился реминерализирующий гель. Препарат покрывал только половину образца. Все этапы выполнялись согласно инструкции производителя. После смывания геля и высушивания образца он исследовался в оптическом микроскопе для получения предварительных данных, а после методом растровой электронной

микроскопии (JEOL JSM 6380 LV). РЭМ исследование проводилось в области границы реминерализованного и нереминерализованного участков.

По результатам клинического исследования методом ИИГЗ были получены результаты, на основании которых можно заключить: использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) 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 Гипостез – фтор (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 Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), уже на второй день в  $2,2 \pm 0,02$  раза снизился ИИГЗ, а через неделю гиперестезия ликвидирована полностью ( $p \leq 0,05$ ). Таким образом, все средства обладают хорошим десенситивным эффектом, но Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) показал наилучшие результаты. Графическая интерпретация результатов на рисунке 13.

По результатам исследования сравнительной оценки индекса распространённости гиперестезии зубов можно сделать вывод, что использование препарата Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) приводит к снижению данного показателя через 2 дня в 1,78 раза. Спустя 3 месяца значение увеличилось до 1,83 раз. Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространённости не изменилось.

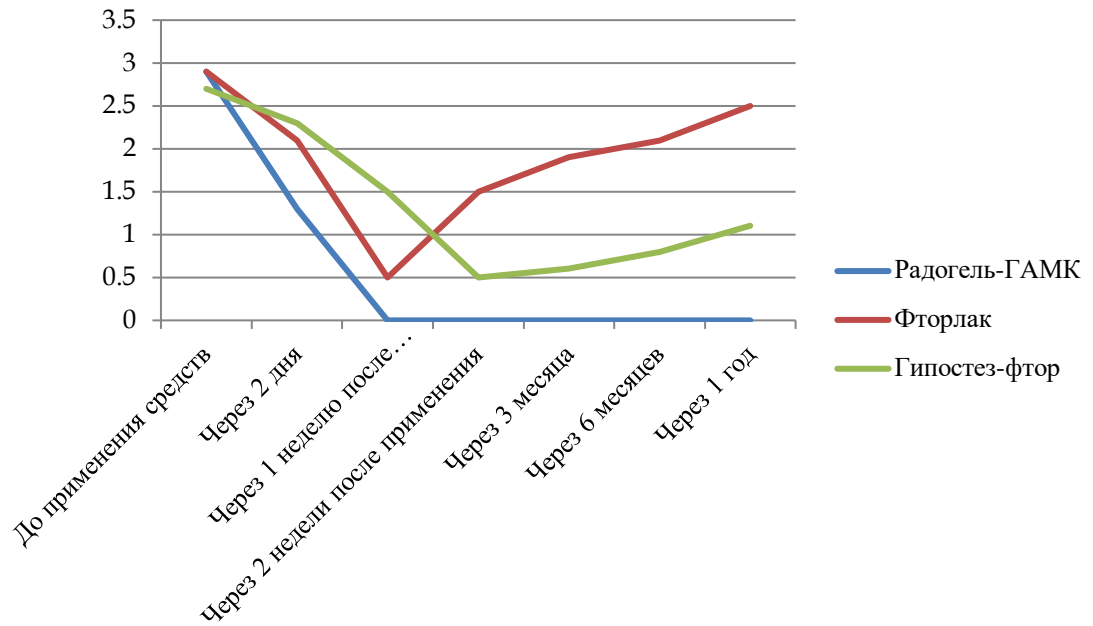


Рисунок 13 – Результаты исследования изменения средних значений степени интенсивности гиперестезии зубов

Использование препарата Фторлак (Омега-Дент, Россия) приводит к снижению индекса распространённости гиперестезии зубов через 2 дня в 1,53 раза. Спустя 3 месяца в 1,23 раза. Через 1 год от начала применения препарата значение индекса распространённости изменилось в 0,95 раза. Использование препарата Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) приводит к снижению индекса распространённости 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 распространённости изменилось в 1,11 раза. Графическая интерпретация результатов на рисунке 14.

По результатам клинико-лабораторного исследования методом ТЭР – теста были получены результаты, на основании которых 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.

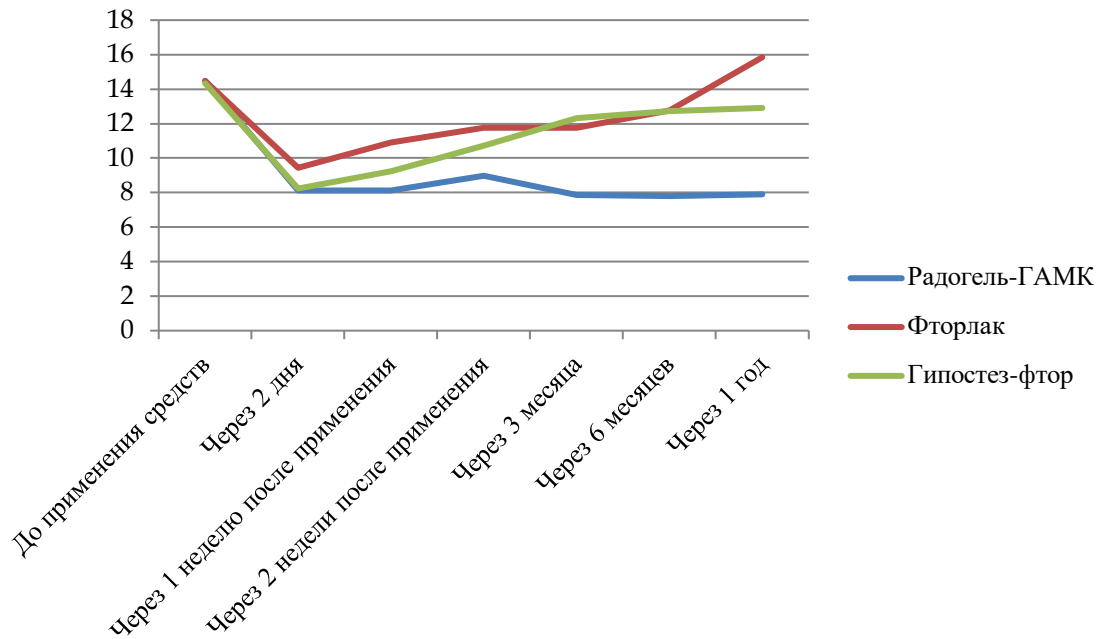


Рисунок 14 – Результаты исследования сравнительной оценки индекса распространённости гиперестезии зубов

Фторлак (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 (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. 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) Графическая интерпретация результатов на рисунке 15.

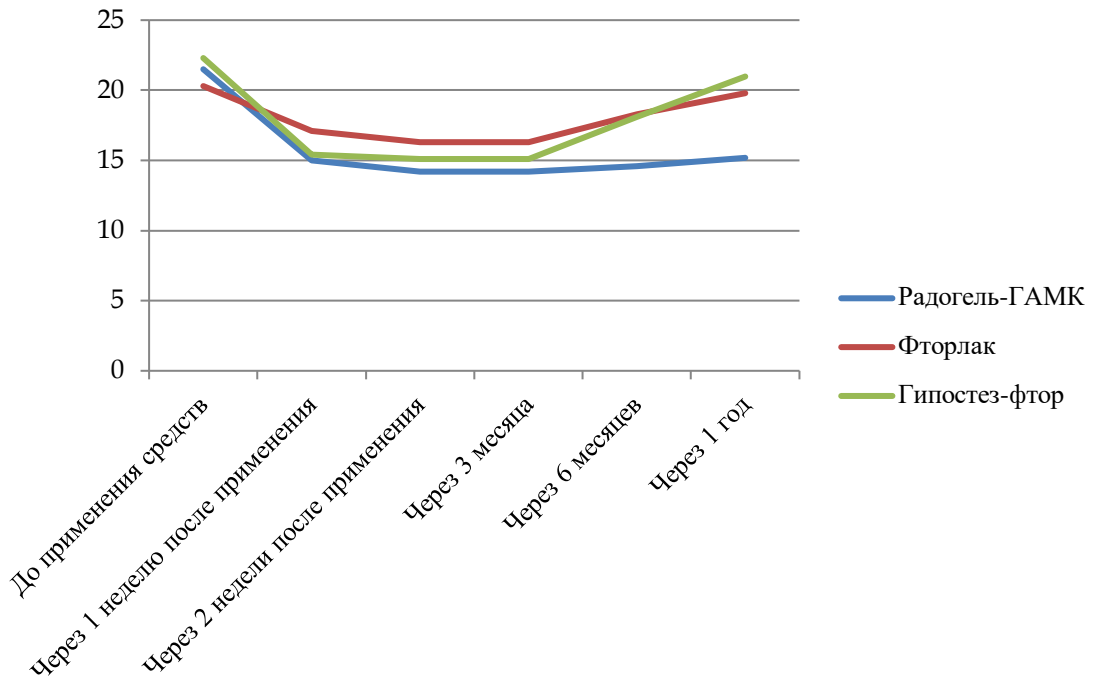


Рисунок 15 – Динамика изменений средних значений данных ТЭР – теста в группах обследуемых

По результатам исследований количества пациентов в группах сравнения с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 4,22 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество людей 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 (Омега-Дент, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 1,37 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество людей 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 (Радуга Р, Россия) продемонстрировал снижение количества пациентов в 1,41 раза за 1 неделю. За 3 месяца количество людей 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 (рисунок 16).



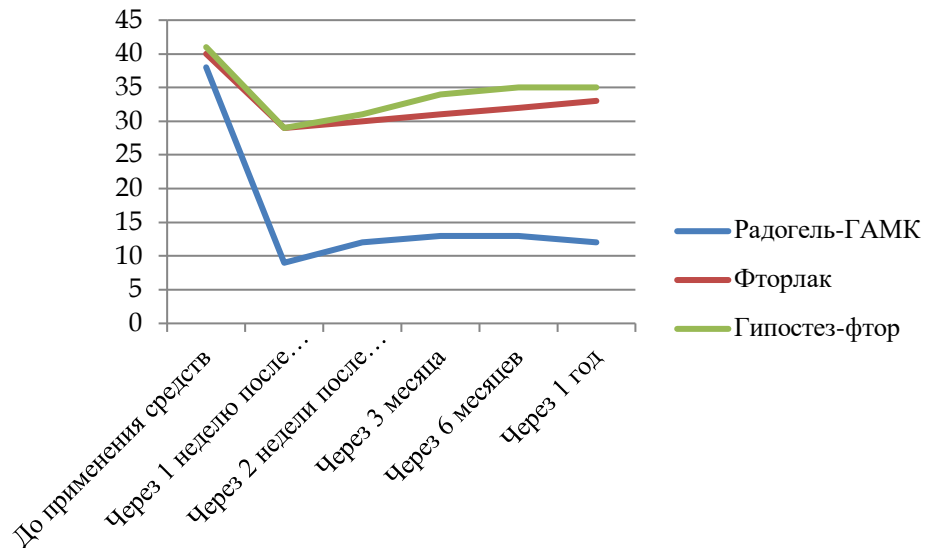


Рисунок 16 – Количество пациентов в группах сравнения с замедленной реминерализующей способностью ротовой жидкости (по данным КОСРЭ-теста)

Результаты изменения электропроводности твёрдых 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 (рисунок 17).

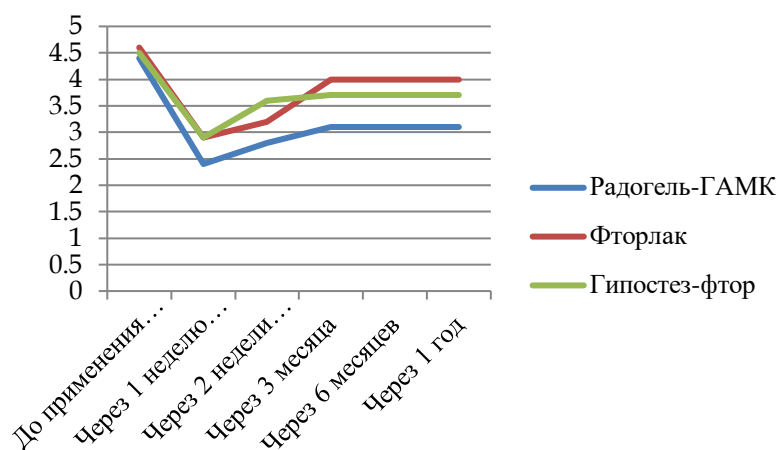


Рисунок 17 – Изменения электропроводности зубов в группах сравнения на этапах исследования (в усл. единицах)

По результатам клинико-лабораторного исследования методом кислотной биопсии эмали были получены данные, на основании которых 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.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что 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.

По результатам исследования динамики изменений данных кислотной биопсии эмали в группах обследуемых можно сделать вывод, что использование препарата 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. 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. Графическая интерпретация результатов на рисунках 18 и 19.

В результате лабораторных исследований методом растровой электронной микроскопии 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.

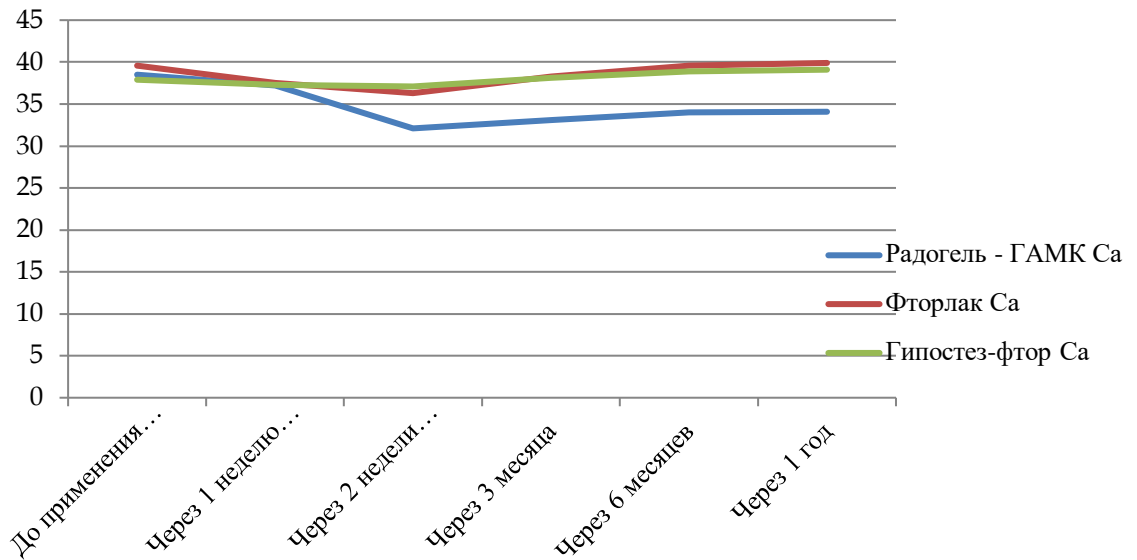


Рисунок 18 – Результаты кислотной биопсии эмали на этапах исследования в группах исследования (мкмоль/мин). Оценка содержания кальция

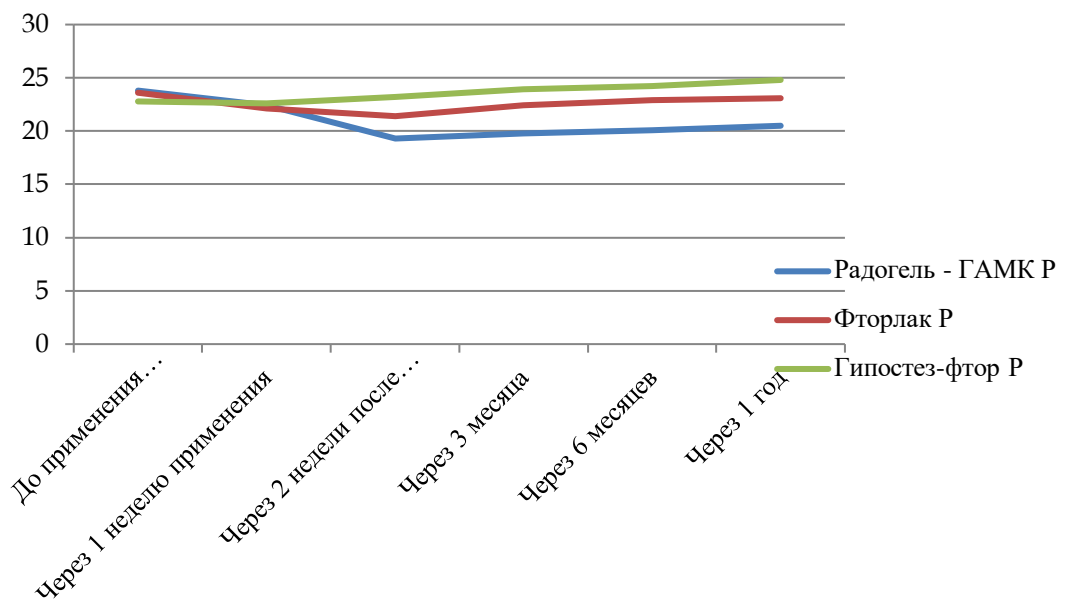


Рисунок 19 – Результаты кислотной биопсии эмали на этапах исследования в группах исследования (мкмоль/мин). Оценка содержания фосфора

Поверхность без воздействия препарата отличается хорошей различимостью эмалевых призм, отсутствием однородности поверхности.

## Заключение

**Итоги исследования.** 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. Методы коррекции цвета зубов разнообразны: химическое отбеливание, фотоотбеливание, ультрафиолетовое, галогеновое, лазерное (с применением аргонового, диодового, KTP и ЗЛТ лазеров). Несмотря на различия в активаторах процесса, активное вещество, на основе перекисных соединений, идентично во всех применяемых методиках. На протяжении ряда лет исследователи работают над снижением агрессивности данного соединения. Но, тем не менее до сих пор не удаётся 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.

Но наиболее частым осложнением, приносящим максимальный дискомфорт пациенту, является стойкая гиперестезия зубов, требующая проведения реминерализующей терапии. 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). 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.

Новой российской разработкой в этом направлении является реминерализующий гель Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия), 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 придает 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 активизирует процессы минерального обмена веществ в эмали. Гиалуроновая кислота (0,5%) совместно с аминокислотами способствует формированию тканевого барьера межпризменных пространств эмали; обеспечивает защиту биологической ткани от микробных агентов и продуктов их жизнедеятельности.

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 мы проводили исследование. Нами был отобран контингент пациентов в количестве 78 человек, возраст которых от 19 до 50 лет. У пациентов не было выраженной общесоматической патологии. Были сформированы 3 группы исследования по  $25 \pm 1$  человек в каждой. В первой группе исследуемым препаратом был Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия). Во второй группе - Фторлак (Омега-Дент, Россия). В третьей группе использовался 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. В состав Радогель – ГАМК (Радуга Р, Россия) включены: лизин 0,3% (аминокислота), аргинин 1,2% (аминокислота), гистидин 0,1% (аминокислота),

ионы кальция, витамин D, витамин B12, гиалуроновая кислота 0,5%. В состав Фторлак (Омега-Дент, Россия) входят: фтор, хлорид натрия, шеллак, этиловый спирт, хлороформ, пихтовый бальзам. В состав Гипостез – фтор (Радуга Р, Россия) включены: фтористые соли в водном растворе, антисептик (хлоргексидиновый ряд), гидрофильный мономер, кальциевые соли в водном растворе (в отдельном флаконе).

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, влияют на восстановление кислотоустойчивости и кариерезистентности эмали. Результаты клинических исследований подтверждены данными клинико-лабораторного исследования методом кислотной биопсии эмали.

Таким образом, в результате исследования были 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 распространённости повышенной чувствительности твёрдых тканей зубов составляет 47% пациентов с дисколоритом зубов, прошедших процедуру отбеливания эмали.

2. Данные растровой электронной микроскопии доказывают, что отбеливающие препараты нарушают микроструктуру эмали и изменяют 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 гиперестезии зубов, обусловленной использованием различных методик профессионального отбеливания, а также кариозной и некариозной патологии твердых тканей зуба, в основе которых лежат деминерализационные процессы.

### Список литературы

1. Абдурахманов, А. И. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта / А. И. Абдурахманов, М. Г. Шарапудинова, М. М. Салихова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 240 с.
2. Аджиева, А. К. Сравнительная оценка новых средств для лечения гиперестезии твердых тканей зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Аджиева Айгуль Камильевна ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2005. – 24 с.
3. Акулович, А. В. Отбеливание зубов – чего мы боимся? / А. В. Акулович // Профилактика сегодня. – 2008. – № 8. – С. 14–20.
4. Акулович, А. В. Распространенность отбеливания зубов на территории Российской Федерации / А. В. Акулович // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 268–269.
5. Акулович, А. В. Современные технологии отбеливания зубов / А. В. Акулович, О. Г. Манаширова // Медицина XXI век. – 2008. – № 12. – С. 23–26.
6. Антонова, И. Н. Роль профессиональной гигиены полости рта в комплексном подходе к диагностике и лечению воспалительных заболеваний пародонта : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Антонова Ирина Николаевна ; Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова. – Санкт-Петербург, 2000. – 17 с.
7. Арчакова, З. С. Профилактика и лечение осложнений при отбеливании девитальных зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Арчакова Зарема Сетсаломовна ; Ставропольская государственная медицинская академия. – Ставрополь, 2008. – 127 с.
8. Атрушкевич, В. Г. Влияние отбеливающего геля, содержащего перекись карбамида, на ультраструктуру эмали и дентина / В. Г. Атрушкевич // Стоматология. – 1996. – Т. 85, № 6. – С. 15–18.

9. Атрушкевич, В. Г. Использование препарата на основе перекиси карбамида для отбеливания пигментированных зубов (экспериментальное исследование) : специальность 14.00.21 : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Атрушкевич Виктория Геннадьевна ; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии. – Москва, 1996. – 299 с.

10. Афанасов, Ф. П. Профилактика и лечение клиновидных дефектов зубов с сочетанным применением гидроксипатит и фторсодержащих препаратов : специальность 14.01.14 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Афанасов Федор Павлович ; Ставропольская государственная медицинская академия. – Ставрополь, 2010. – 19 с.

11. Безрукова, И. В. Новые методы лечения воспалительных заболеваний пародонта / И. В. Безрукова // Новое в стоматологии. – 2001. – № 4. – С. 54–57.

12. Беленова, И. А. 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 И. М. Оксмана. – Казань. – 2017. – С. 52–58.

13. Беленова, И. А. 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 : сборник материалов III научно-практического международного Конгресса, 2-3.05.2019. – Ташкент, 2019. – С. 67–71.

14. Беленова, И. А. Результаты морфохимических изменений эмали в процессе устранения дисколорита зубов / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова. – Текст : электронный // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера : сборник статей межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Амосова /

под редакцией И. Д. Ушницкого. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2017. – С. 60–64.

15. Бублий, Т. Д. Характеристика осложнений после применения отбеливающих зубных паст / Т. Д. Бублий, Н. В. Гасюк, Н. В. Петрученко // Мир медицины и биологии. – 2011. – Т. 7, № 3. – С. 16–19.

16. Будзинский, Н. Э. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе / Н. Э. Будзинский, С. В. Сирак // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 133.

17. Будзинский, Н. Э. Сравнительный анализ эффективности лечения гиперестезии твердых тканей зубов с использованием препаратов на основе соединений фтора и глутаральдегида / Н. Э. Будзинский, А. Г. Сирак, А. В. Арутюнов. – Текст : электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11961>

18. Булгакова, А. И. Оценка качества жизни пациентов с клиновидным дефектом зуба и оптимизация методов лечения / А. И. Булгакова, Р. М. Дюмеев, Д. М. Исламова // Клиническая медицина. Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – Т. 7, № 5. – С. 24–29.

19. Булгакова, А. И. Применение препарата «нанофлюор» при лечении клиновидного дефекта и симптома гиперестезии зуба / А. И. Булгакова, Р. М. Дюмеев, Д. М. Исламова // Успехи современного естествознания. Академия Естествознания. – 2011. – № 5. – С. 129–130.

20. Булычева, Т. Е. Эстетика улыбки / Т. Е. Булычева, И. А. Петухова, О. В. Эрдман. – Санкт-Петербург : МЕДИ издательство, 2007. – 72 с.

21. Вавилюк, А. Восстановление эмали в процессе отбеливания зубов? / А. Вавилюк // Институт стоматологии. – 2005. – Т. 3, № 28. – 104 с.

22. Вагнер, В. Д. Профилактика сегодня / В. Д. Вагнер, О. А. Поповкина. – Москва. – 2008. – № 8. – С. 26–28.

23. Вагнер, В. Д. Проблемы стоматологии / В. Д. Вагнер [и др.] // Екатеринбург. – 2005. – №1. – С. 22–23.

24. Вет, М. Ф. Изменение показателей микроциркуляции пульпы при отбеливании зубов / М. Ф. Вет, С. Л. Бакшеева // Здоровье и образование в XXI веке. – 2011. – Т. 13, № 1. – С. 54–56.

25. Виноградова, Е. Н. Клиническая эффективность и осложнения при применении зубных паст с отбеливающими свойствами / Е. Н. Виноградова // Современная стоматология. – 2007. – № 4. – С. 7–9.

26. Вишняк, Г. Н. Генерализованные заболевания пародонта / Г. Н. Вишняк. – Киев : Здоровье, 1999. – 216 с.

27. Власова, Н. Н. Сравнительная оценка методов коррекции дисколоритов девитальных зубов: : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Власова Наталья Николаевна ; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии. – Москва, 2001. – 30 с.

28. Влияние клиновидного дефекта и гиперестезии зуба на качество жизни пациента / Д. М. Исламова, А. И. Булгакова, И. В. Валеев, Р. М. Дюмеев // Казанский медицинский журнал. – 2013. – Т. 94, № 1. – С. 59-63.

29. Волков, Е. А. Разработка, экспериментальное и клиническое обоснование применения минерализующих средств в комплексном лечении больных с патологией твердых тканей зубов : специальность 14.00.21 – «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Волков Евгений Алексеевич ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2007. – 34 с.

30. Волкова, Ю. В. Профилактика стоматологических заболеваний / Ю. В. Волкова ; под редакцией Т. Ш. Мечелидзе. – Санкт-Петербург : МЕДИ, 2008. – 72 с.

31. Воронова, Ю. Н. Повышение эффективности лечения гиперестезии дентина с помощью озона у пациентов с заболеваниями пародонта : специальность 14.01.14 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Воронова Юлия Николаевна ;

Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2011. – 23 с.

32. Выбор критериев эпидемиологического обследования – залог эффективной профилактики гиперестезии зубов / И. А. Беленова, Р. В. Лесников, П. А. Леус [и др.] // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2017. – № 69. – С. 15–22.

33. Гажва, С. И. Использование профессионального отбеливания для лечения дисколоритов фронтальной группы зубов / С. И. Гажва, Т. В. Волкоморова, Н. Н. Шурова // Обзор стоматологии. – 2012. – № 1. – С. 46–47.

34. Гажва, С. И. Оценка эффективности использования диодного лазера в алгоритме устранения изменений цвета зубов / Д. А. Прогрессова, Т. В. Волкоморова, М. В. Гадаева // Современные проблемы науки и образования, 2014. – № 6. – С. 1043.

35. Гажва, С. И. Современные аспекты проблемы отбеливания в эстетической стоматологии / С. И. Гажва, Т. В. Волкоморова, Д. А. Кулькова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 78–81.

36. Гаража, Н. Н. Причина и частота дисколоритов зубов у лиц молодого возраста / Н. Н. Гаража, М. В. Куделя, П. А. Савельев // Стоматология сегодня и завтра : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2005. – С. 82.

37. Гафтон, Д. Г. Профессиональное отбеливание – борьба со стереотипами / Д. Г. Гафтон // Стоматологический вестник. – 2006. – № 6. – С. 18–19.

38. Герасимов, А. Н. Медицинская статистика : учебное пособие / А. Н. Герасимов. – Москва : МИА, 2007. – 480 с.

39. Гилёва, Е. С. Системный анализ параметров макро– и микроэстетики улыбки у лиц молодого возраста и его динамика в процессе лечения скученного положения зубов во фронтальном отделе : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук / Гилева Евгения Сергеевна ; Пермская государственная медицинская академия Е. А. Вагнера. – Пермь, 2007. – 22 с.

40. Гольдштейн, Р. Эстетическая стоматология : иллюстрированное руководство / Р. Гольдштейн. – 2-е изд. – Канада : Копирайт, 2003. – Т. 1. – 493 с.

41. Горбунова, О. В. Кандидозный стоматит / О. В. Горбунова // Новая аптека. – 2008. – № 4. – С. 66–69.

42. Гроссер, А. В. Микроэлементы и микроэлементозы: крмний, фтор, йод / А. В. Гроссер, С. К. Матело, Т. В. Купец // Профилактика сегодня. – 2009. – № 10. – С. 6–14.

43. Грохольский, А. П. Назубные отложения: их влияние на зубы, околозубные ткани и организм / А. П. Грохольский, Н. А. Кодола, Т. Д. Центило. – Киев : Здоров'я, 2000. – 159 с.

44. Грошиков, М. И. Некариозные поражения тканей зуба / М. И. Грошиков. – Москва : Медицина, 1985. – 176 с.

45. Грудянов, А. И. Изучение состояния поверхности придесневой области пломб после инструментальной обработки корня различными методами / А. И. Грудянов, К. Е. Москалев, А. В. Сизиков // Пародонтология. – 2004. – № 2 (31). – С. 27–32.

46. Грютцнер, А. «Иллюмине» – система профессионального отбеливания зубов / А. Грютцнер // ДентАрт. – 2002. – № 4. – С. 41–47.

47. Грютцнер, А. Применение микроматричного композита Эстет-Икс / А. Грютцнер // ДентАрт. – 2000. – № 4. – С. 41–48.

48. Грютцнер, А. Физические свойства микроматричного композита ЭстетИкс / А. Грютцнер // ДентАрт. – 2000. – № 3. – С. 41–51.

49. Грютцнер, А. Эстет-Икс – новый композит нового класса / А. Грютцнер // ДентАрт. – 2000. – № 2. – С. 41–49.

50. Гюрель, Г. Керамические виниры. Искусство и наука / Г. Гюрель. – Москва : Азбука. – 2007. – 519 с.

51. Дадаева, А. Р. Сравнительная эффективность использования современных технологий при лечении гиперестезии зубов, возникающей после

стоматологических манипуляций : специальность 14.00.21 «Стоматология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Дадаева Асият Рашитхановна ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2009. – 88 с.

52. Денисов, Л. А. Современные средства и методы отбеливания зубов / Л. А. Денисов // Современная стоматология. – 2002. – № 1. – С. 9–12.

53. Деньга, О. В. Биофизические и оптические параметры ротовой жидкости и твердых тканей зубов при их отбеливании / О. В. Деньга, О. В. Непряхина, Э. М. Деньга // Институт стоматологии Национальной академии медицинских наук Украины (Одесса). – 2005. – № 1 (244). – С. 60–62.

54. Дисколориты зубов и способы их устранения / А. И. Сидорова, С. А. Павленко, Е. В. Павленкова [и др.] // Український стоматологічний альманах. – 2012. – № 2 (2). – С. 44–46.

55. Дмитриева, Л. А. Лечение флюороза с использованием современных материалов. / Л. А. Дмитриева, О. М. Васюкова, В. Г. Атрушкевич // Клиническая стоматология. – 1997. – № 3. – С. 68–70.

56. Дмитриева, Л. А. Современные аспекты клинической пародонтологии. Дмитриева Л. А. – Москва : МЕДпресс-информ, 2001. – 128 с.

57. Дмитриева, Л. А. Соединения кремния как основа для разработки современных зубных паст с контролируемой абразивностью / Л. А. Дмитриева // Клиническая стоматология. – 2007. – № 3. – С. 46–49.

58. Дмитриева, Л. А. Терапевтическая стоматология : национальное руководство / Л. А. Дмитриева, Ю. М. Максимовский. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 911 с.

59. Дмитриева, Л. А. Терапевтическая стоматология : учебное пособие / Л. А. Дмитриева. – Москва : МЕДпресс-информ, 2003. – 896 с.

60. Дунязина, Т. М. Отбеливание в эстетической стоматологии / Т. М. Дунязина // Современная Стоматология. – 1998. – № 4. – С. 16–17.

61. Дунязина, Т. М. Отбеливание зубов в эстетической стоматологии / Т. М. Дунязина // Институт стоматологии. – 2000. – № 2. – С. 20–22.



62. Ермилов, Д. А. Почему зубы не отбеливаются? / Д. А. Ермилов // Стоматологический вестник. – 2005. – № 2. – С. 28–29.
63. Ерофеева, Е. С. Повышение качества лечения пациентов с дисколоритами фронтальных зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ерофеева Елена Сергеевна ; Пермская государственная медицинская академия им. академика Е. А. Вагнера. – Пермь, 2010. – 24 с.
64. Ефимов, А. С. Амбулаторная помощь эндокринному больному / А. С. Ефимов, Н. А. Скробонская, А. К. Чебан // Киев : Здоровье, 1988. – 256 с.
65. Журбенко, В. А. Причины развития гиперестезии зубов при отбеливании / В. А. Журбенко, Э. С. Саакян // Молодой ученый. – 2015. – № 13. – С. 11–16.
66. Зорян, Е. В. Опыт клинического применения антисептических препаратов при заболеваниях пародонта / Е. В. Зорян, Т. Д. Бабич, В. Г. Романова // Клиническая стоматология. – 2005. – № 3 (35). – С. 26–28.
67. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / С. В. Сирак, А. Г. Сирак, И. А. Копылова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 23, № 3. – С. 29–33.
68. Ильин, Ф. Ю. Опыт аппаратного отбеливания зубов как метод улучшения эстетического вида улыбки пациента / Ф. Ю. Ильин, А. В. Бабуров // Дантист. – 2002. – № 1. – С. 21.
69. Информативность европейских индикаторов в оценке стоматологического здоровья детей школьников города Воронежа / И. А. Беленова, А. В. Митронин, П. А. Леус [и др.] // Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. – 2018. – № 64. – С. 38–42.
70. Иоффе, Е. Отбеливание зубов / Е. Иоффе // Дантист. – 2001. – № 4–5 (84–85). – С. 14.

71. Ипполитов, Ю. А. Функциональная морфология эмали человеческого зуба / Ю. А. Ипполитов // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17, № 2. – С. 56–58.

72. Использование зубных паст для лечения гиперестезии дентина / С. И. Гажва, Н. Н. Шурова, Т. А. Киптилова, Д. А. Еремеева // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – 51 с.

73. Казеко, Л. В. Обосновывание проведения профилактических мероприятий при отбеливании зубов: : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Казеко Ирина Феоктистовна ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2001. – 24 с.

74. Калюжная, Л. Д. Место гиалуроновой кислоты в проблеме старения кожи / Л. Д. Калюжная, С. И. Шармазан, Е. В. Моисеева // Эстетична медицина. – 2009. – № 4 (10) – С. 58–60.

75. Караева, И. В. Новый продукт от Amazing White: комбинированное отбеливание зубов Celebrity Dental Lab / И. В. Караева // Стоматолог-практик. – 2013. – № 2. – С. 54–56.

76. Кисельникова, Л. П. О дифференциальной диагностике различных форм пороков развития твердых тканей зубов / Л. П. Кисельникова, Т.А. Рзаева, О. С. Ковылина // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2010. – № 2 (33). – С. 18–21.

77. Клинико-экспериментальное обоснование выбора ультразвуковых систем для проведения профессиональной гигиены полости рта у больных с заболеваниями пародонта / Ю. В. Мандра, С. Л. Вотяков, Н. М. Жегалина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 1. – С. 18–22.

78. Клинико-экспериментальное обоснование коррекции гиперестезии зубов с применением диодной лазеротерапии / Ю. В. Мандра, Н. М. Жегалина, Ю. В. Димитрова [и др.] // Вестник РУДН, серия Медицина. – 2009. – № 4. – С. 31–35.

79. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата коллост и биорезорбируемых мембран «Диплен-Гам» и «Пародонкол» при

удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров / С. В. Сирак, А. А. Слетов, А. Ш. Алимов [и др.] // Стоматология. – 2008. – Т. 87, № 2. – С. 10–14.

80. Краснюк, И. П. Клиническая эффективность и осложнения при применении зубных паст с отбеливающими свойствами / И. П. Краснюк // Молодой ученый. – 2015. – № 13 (93). – С. 281–284.

81. Крихели, Н. И. Опыт применения домашней отбеливающей системы, содержащей 10% перекись карбамида / Н. И. Крихели // Клиническая стоматология. – 2007. – № 2. – С. 30–31.

82. Крихели, Н. И. Осветление зубов / Н. И. Крихели // Стоматология для всех. – 2009. – № 4. – С. 8–13.

83. Крихели, Н. И. Отбеливание зубов и микроабразия эмали в эстетической стоматологии / Н. И. Крихели. – Москва : Практическая медицина, 2008. – С. 15.

84. Крихели, Н.И. Обоснование комплексной программы повышения эффективности лечения дисколоритов и профилактики осложнений, возникающих при отбеливании и микроабразии эмали изменённых в цвете зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Крихели Нателла Ильинична ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2008. – 53 с.

85. Кузьмина Э. М. Клинико-лабораторное обоснование эффективности применения отбеливающих зубных паст / Э. М. Кузьмина, Н. И. Крихели, Т. А. Смирнова // Стоматология. – 2006. – Т. 85, № 5. – С. 13–16.

86. Кузьмина, Э. М. Профилактика осложнений при отбеливании зубов системой, содержащей 25% раствор перекиси водорода / Э. М. Кузьмина // Российский стоматологический журнал. – 2005. – № 6. – С. 23–25.

87. Кузьмина, Э. М. Профилактика стоматологических заболеваний : учебное пособие / Э. М. Кузьмина. – Москва : Тонга-Принт, 2001. – 216 с.

88. Курякина, Н. В. Стоматология профилактическая : руководство / Н. В. Курякина, Н. А. Савельева. – Нижний Новгород : НГМА, 2005. – 284 с.
89. Лубская, Е. Ю. Оценка результатов профессионального отбеливания зубов системой «Beyond Polus» у пациентов через 20 недель после проведения процедуры / Е. Ю. Лубская, Е. А. Сатыго, А. В. Силин // Клиническая стоматология. – 2012. – № 1. – С. 12–14.
90. Лукиных, Л. М. Болезни пародонта. Клиника, диагностика, лечение и профилактика : руководство / Л. М. Лукиных, Е. Н. Жулев, И. Н. Чупрунова. – Нижний Новгород : НГМА, 2005. – 322 с.
91. Луцкая, И. К. Домашнее отбеливание зубов / И. К. Луцкая, Н. В. Новак // Новое в стоматологии. – 2008. – № 3. – С. 14–16.
92. Максимовская, Л. Н. Применение диодного лазера / Л. Н. Максимовская // Клиническая стоматология. – 2005. – № 4. – С. 90–91.
93. Максюков, С. Ю. Структура системных и местных причин дисколоритов и деминерализации твердых тканей зубов у лиц молодого возраста / С. Ю. Максюков, О. И. Шахбазов, Д. Н. Гаджиева // Вестник новых медицинских технологий. – 2012 – Т. XIX, № 3. – С. 116.
94. Манак, Т. Н. Сравнительная оценка отбеливающих зубных паст / Т. Н. Манак, Д. Л. Корчигин., К. В. Медведева // Стоматолог. – 2013. – № 2 (9). – С. 37.
95. Методики отбеливания в реставрационной стоматологии / под редакцией Л. Гринволл. – Москва : Издательский Дом «Высшее Образование и Наука», 2003. – 304 с.
96. Моисеева, В. В. Терапевтическая стоматология. Конспект лекций / В. В. Моисеева – Москва : Научная книга. 2009. – 236 с.
97. Морган, Д. Врачебное «мощное» отбеливание («Power bleaching») витальных зубов как дополнение к домашнему отбеливанию / Д. Морган, С. Пресли // Клиническая стоматология. – 2004. – № 1. – С. 28–30.
98. Морфологическая характеристика твердых тканей интактных зубов при экспериментально воспроизведенном воздействии различных отбеливающих систем на эмаль зубов у больных сахарным диабетом / М. А. Звигинцев, Ж. Е.

Кравцова, С. И. Старосветский [и др.] // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2008. – Т. 23, № 2. – С. 56–58.

99. Морфологические изменения в поврежденном дентине зубов под влиянием синтетического гидроксиапатита / С. Н. Гаража, Е. Н. Гришилова, П. А. Кашников [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-6. – С. 999-1002.

100. Муравянникова, Ж. Г. Основы стоматологической физиотерапии / Ж. Г. Муравянникова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 320 с.

101. Назарян, Р. С. Пути повышения резистентности эмали в комплексе профессиональной гигиены полости рта / Р. С. Назарян, Л. С. Кривенко, А. А. Копытов // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2013. – № 22. – С. 48–51.

102. Неонатология : национальное руководство / Н. Н. Володин, А. Г. Антонов, Н. Н. Арестова [и др.] ; под редакцией Н. Н. Володиной. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 848 с.

103. Никитина. Г. Методика преподавания основ скульптуры и композиции ординаторам-стоматологам / Г. Никитина // Кафедра. – 2003. – № 6. – С. 57–58.

104. Николаев, А. И. Практическая терапевтическая стоматология: учеб. пособие / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. – 8-е изд., доп. и переработ. Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 948 с.

105. Новиков, В. С. Осветление зубов как комплексная процедура / В. С. Новиков // ДентАрт. – 2003. – № 1. – С. 11–16.

106. Нурматова, Н. Т. Сравнительная характеристика отбеливающих зубных паст / Н. Т. Нурматова // Объединенный медицинский журнал. – 2001. – № 1. – С. 46–51.

107. Ореховой, Л. Ю. Основы профессиональной гигиены полости рта : методические рекомендации / Л. Ю. Ореховой, Е. Д. Кучумовой, Я. В. Стюф. – Санкт-Петербург : Поли Медиа Пресс, 2004. – 56 с.

108. Отбеливание зубов при помощи LED технологий: новое применение зелёного света / Р. Де Мур, Й. Верейен, П. Верейен [и др.] // Эстетическая стоматология. – 2013. – № 1–2. – С. 57 – 62.

109. Оценка эффективности разных фторсодержащих препаратов для восстановления резистентности эмали после профессионального отбеливания зубов / Е. В. Андреева, И. А. Беленова, Д. С. Глазьева [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIX, № 2. – С. 87.

110. Очирова, Н. О. Роль протеинов на примере лизина в профилактике кариеса в стадии пятна у детей / Н. О. Очирова, А. М. Шамас // Сообщество молодых врачей и организаторов здравоохранения. – 2014. – Т. 16, № 4. – С. 117–119.

111. Патогенетические подходы в предотвращении патологии твердых тканей зубов / И. А. Беленова, Э. Г. Борисова, И. Корецкая [и др.] // Актуальные проблемы стоматологии : материалы IV Международного симпозиума, 10-11.09.2018. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 69–78.

112. Петухова, И. А. Опыт использования современных методов отбеливания зубов в клиниках «МЕДИ» / И. А. Петухова // Институт стоматологии. – 2004. – № 2. – С. 24–25.

113. Попова. Л. А. Естественный цвет зубов и причины его изменения / Л. А. Попова, Е. А. Бондарик // Белорусский государственный медицинский университет. – 2012. – С. 15–20.

114. Поповкина, О. А. Сравнительная характеристика эффективности и безопасности использования средств и систем для домашнего отбеливания зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Поповкина, Ольга Анатольевна ; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. – Москва, 2009. – 26 с.

115. Попруженко, Т. В. Профилактика основных стоматологических заболеваний / Т. В. Попруженко, Т. Н. Терехова. – Москва : МЕДпресс-информ, 2009. – 464 с.

116. Поюровская, И. Я. Лабораторная оценка эффективности средств для отбеливания зубов на модельных образцах на основе гидроксиапатита / И. Я. Поюровская, Е. Е. Дьяконенко, М. Е. Пожаркова // *Стоматология*. – 2013. – № 4. – С. 20–22.

117. Практические рекомендации назначения десенситивных зубных паст / И. А. Беленова, Э. Г. Борисова, И. Корецкая [и др.] // *Актуальные проблемы стоматологии : материалы IV Международного симпозиума, 10-11.09.2018*. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 78–87.

118. Прогрессова, Д. А. Оценка эффективности использования диодного лазера в алгоритме устранения изменений цвета зубов : специальность 14.01.14 : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Прогрессова Дарья Александровна ; Нижегородская государственная медицинская академия. – Нижний Новгород, 2015. – 134 с.

119. Ральф, Г. Применение перекиси карбамида разных концентраций для отбеливания зубов. Исследование *in vitro* / Г. Ральф // *Квинтэссенция*. – 1998. – № 5–6. – С. 51–55.

120. Распространенность некариозных заболеваний полости рта в современной стоматологии / В. А. Журбенко, Э. С. Саакян, Д. С. Тишков [и др.] // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2015. – № 4. – С. 31–35.

121. Рекомендация средств гигиены с десенситивным эффектом с учётом индивидуальных особенностей стоматологического статуса пациента / И. А. Беленова, А. В. Митронин, О. А. Кудрявцев [и др.] // *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. – 2016. – № 55. – С. 46–49.

122. Ронкин, К. З. Новое поколение систем аппаратного отбеливания. / К. З. Ронкин, Ф. Ю. Ильин // *Институт стоматологии*. – 2004. – № 1 (22). – С. 13.

123. Ронкин, К. З. Повышение эффективности отбеливания зубов / К. З. Ронкин // *Dental Market*. – 2007. – № 3. – С. 76–80.

124. Ронкин, К. З. Современные методы отбеливания зубов / К. З. Ронкин // *Dental Kaleidoscope (Бостон, США)*. – 2002. – Т. 18, № 3. – С. 21–24.

125. Ронь, Г. И. Эстетическая стоматология и качество жизни пациентов. Обзор литературы / Г. И. Ронь, Г. М. Акмалова // Проблемы стоматологии. – 2010. – № 1. – С. 29–31.
126. Рубцова, Н. Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании / Н. Г. Рубцова, С. В. Сирак, А. Г. Сирак // Эндодонтия Today. – 2013. – № 3. – С. 68–72.
127. Сахарова, Э. Б. «Да» и «нет» отбеливанию зубов / Э. Б. Сахарова, О. А. Прокушева, О. А. Поповкина // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2003. – С. 43–46.
128. Сигаева, Н. Н. Химическая модификация гиалуроновой кислоты и ее применение в медицине / Н. Н. Сигаева, С. В. Колесов, П. В. Назаров // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17, № 3. – С. 6–28.
129. Сирак, С. В. Использование результатов анкетирования врачей-стоматологов для профилактики осложнений, возникающих на этапах эндодонтического лечения зубов / С. В. Сирак, И. А. Копылова // Эндодонтия Today. – 2010. – № 1. – С. 47–51.
130. Скрипников, П. Н. Отбеливание зубов : пособие для врачей-стоматологов / П. Н. Скрипников, Н. С. Мухина. – Полтава, 2002. – 65 с.
131. Смирнов Ф. Е. Оптимизация протокола домашнего отбеливания системой Nite Wite APC 16% для уменьшения вероятности возникновения гиперчувствительности зубов / Ф. Е. Смирнов // Российская стоматология. – 2014. – Т. 7, № 4. – С. 65–68.
132. Старцева, Е. Ю. Распространенность некариозных поражений твердых тканей зубов, развивающихся после их прорезывания / Е. Ю. Старцева // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, № 2. – С. 64–65.
133. Суханова, О. Ю. Нарушения минерального состава и активности супероксиддисмутазы в ротовой жидкости у пациентов при проведении домашнего отбеливания зубов и пути их коррекции : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени



кандидата медицинских наук / Суханова Оксана Юрьевна ; Новосибирский государственный медицинский университет. – Новосибирск, 2006. – 112 с.

134. Терапевтическая стоматология : национальное руководство / под редакцией Л. А. Дмитриевой, Ю. М. Максимовского. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 912 с.

135. Терапевтическая стоматология : учебник для студентов медицинских вузов / Е. В. Боровский, В. С. Иванов, Г. В. Банченко [и др.] ; под редакцией Е. В. Боровского. – Москва : МИА, 2011. – 798 с.

136. Ульяницкая, Е. С. Клинико-лабораторное исследование эффективности применения десенситайзеров при лечении повышенной чувствительности зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ульяницкая Елена Станиславовна ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2007. – 23 с.

137. Фиапшев, А. З. Устранение осложнений, вызванных действием отбеливающих препаратов на зубы, с помощью минерализующих средств (экспериментальное и клиническое исследование) : специальность 14.00.21 «Стоматология» : диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Фиапшев Андзор Залимгериевич ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2006. – 93 с.

138. Фирсова, И. В. Клинический анализ эффективности методов удаления зубных отложений при проведении профессиональной гигиены полости рта / И. В. Фирсова, Ю. А. Македонова, Т. С. Бужорова // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5. – С. 19–22.

139. Формирование прогностических критериев выявления кариесвосприимчивого контингента как этап предикции и профилактики патологии твёрдых тканей зуба / И. А. Беленова, А. В. Митронин, А. В. Сущенко [и др.] // Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. – 2018. – № 63. – С. 46–49

140. Халидова, З. М. Отдаленные результаты отбеливания витальных и девитальных зубов : специальность 14.00.21 «Стоматология» : диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Халидова Зульфия Магомедовна ; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии. – Москва, 2006. – 79 с.
141. Хасанов, А. Г. Разработка и применение имплантатов на основе гликозаминогликанов и комплексов метиленового синего в хирургии / А. Г. Хасанов. – Уфа : Издательство БГМУ, 2005. – 213 с.
142. Хышиктуев, Б. С. Биохимия полости рта : учебное пособие / Н. А. Хышиктуева, Б. С. Хышиктуев. – Чита : ИИЦ ЧГМА, 2004. – 84 с.
143. Шахбазов, О.И. Эффективность стоматологических мероприятий при лечении дисколорита твердых тканей зубов. Оптимизация рационального выбора технологий : специальность 14.01.14 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Шахбазов Олег Игнатьевич ; ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России. – Краснодар, 2015. – 26 с.
144. Шмидседер, Д. Эстетическая стоматология / Д. Шмидседер ; под редакцией Т. Ф. Виноградовой. – Москва : МЕДпресс-информ, 2004. – 320 с.
145. Экспериментальное исследование микроструктуры эмали на этапах профессионального отбеливания зубов / Е. С. Ерофеева, О. С. Гилева, И. А. Морозов [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 5. – С. 4–9.
146. Allport, G. W. Pattern and growth in personality / G. W. Allport. – New York : Holt and Rinehart and Winston, 1961. – 608 p.
147. Attin, T. Review of the current status of tooth whitening with the walking effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel / T. Attin, A. M. Kielbassa, M. Schwanenberg // Journal of Oral Rehabilitation. – 1997. – Vol. 24, № 4. – P. 282–286.
148. Basting, R. T. The effects of seven carbamid peroxide bleach in agents on enamel micro hardness over time / R. T. Basting, A. J. Rodngues, M. C. Serra // Journal of the American Dental Association. – 2004. – Vol. 135, № 5. – P. 556–558.

149. Batterfield, D. Tooth bleaching the whole, sad truth and nothing but the truth (letter to editor) / D. Batterfield // *Dentistry*. – 2000. – № 1. – P. 16-18.
150. Bitter, N. C. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo / N. C. Bitter // *General dentistry*. – 1998. – Vol. 46, № 1. – P. 84–88.
151. Bleach technique / T. Attin, F. Paque, F. Ajam, A. M. Lennon // *International Endodontic Journal*. – 2003. – Vol. 36, № 5. – P. 313–329.
152. Bruzell, E. M. In vitro efficacy and risk for adverse effects of light-assisted tooth bleaching / E. M. Bruzell, B. Johnsen, T. N. Aalerud // *Photochemical & Photobiological Sciences*. – 2009. – № 8. – P. 377–385.
153. Buchalla, W. External bleaching therapy with activation by heat, light or lasera systematic review / W. Buchalla, T. Attin // *Dental Materials*. – 2007. – Vol. 23. – P. 586–596.
154. Busslinger, A. Comparative in vitro study of a magnetostrictive and piezoelectric ultrasonic scaling instrument / A. Busslinger, K. Lampe, M. Beuchat // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2001 – Vol. 28, № 7. – P. 642–649.
155. Chapple, I. C. Effect of power setting during ultrasonic scaling upon treatment outcome / I. C. Chapple, A. D. Walmsley, M. S. Saxby // *Journal of Periodontology*. – 1995. – Vol. 66. – P. 756–760.
156. Dental mineralization / M. Goldberg, D. Septier, S. Lecolle [et al.] // *The International Journal of Developmental Biology* – 1995. – Vol. 39. – P. 93–110.
157. Efeoglu, N. Microcomputer used tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel / N. Efeoglu, D. Wood, C. Efeoglu // *Journal of dentistry*. – 2005. – Vol. 33 (7). – P. 561–567.
158. Eisenburger, M. Erosion and attrition of human enamel in vitro part I: interaction effects / M. Eisenburger, M. J. Addy // *Dentistry*. – 2002. – Vol. 30, № 7–8. – P. 341–347.
159. Gailit, J. Wound repair in the context of extracellular matrix / J. Gailit, R. A. F. Clark // *Current Opinion in Cell Biology*. – 1994. – Vol. 6. – P. 717–725.

160. Goldberg, M. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review / M. Goldberg, M. Grootveld, E. Lynch // *Clinical Oral Investigations*. – 2010. – № 14. – P. 1–10.

161. Goracci, G. Ультраструктура человеческой эмали после отбеливания перекисью карбамида / G. Goracci, G. Mori, P. Tortaglia // *Новое в стоматологии* – 2003. – № 4. – С. 72.

162. Haywood, V. B. History, safety, and effectiveness of current techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique / V. B. Haywood // *Quintessence International*. – 1992. – Vol. 23. – P. 471–488.

163. Koulaouzidou, E. In vitro evaluation of the cytotoxicity of a bleaching agent / E. Koulaouzidou, T. Lambrianidis, A. Konstantinidis // *Endodontics & dental traumatology*. – 1998. – Vol. 14, № 1. – P. 21–25.

164. Kugel, G. Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems / G. Kugel, A. Papathanasiou, A. J. Williams // *Compendium of Continuing Education Dentistry*. – 2006. – Vol. 27. – P. 54–62.

165. Lewinstein, I. Влияние различных систем отбеливания перекисью водорода и последующего фторирования на твердость эмали человеческих зубов и дентин / I. Lewinstein, N. Churaru, H. Cardash // *Отделение стоматологической реабилитации, факультет зубоврачебной медицины имени Мориса и Габриэлы Гольдшлегер, Университет Тель Авива, Тель Авив, Израиль.*–2013.– С. 278–280

166. Ley, M. The effect of different fluoridation methods on the red wine staining potential; on intensively bleached enamel in vitro / M. Ley, T. Wagner, M. Bizhang // *American Journal of Dentistry*. – 2006. – Vol. 19, № 2. – P. 80–84.

167. Magrath, I. Cancer in developing countries: opportunity and challenge / I. Magrath, J. Litvak // *Journal of the National Cancer Institute*. – 1993. – Vol. 85. – P. 862–874.

168. Monitoring of demineralized dentin microhardness throughout and after bleaching / P. M. Freitas, C. P. Turssi, A. T. Hara, M. C. Serra // *American Journal of Dentistry*. – 2004. – Vol. 17 (5). – P. 342–346.

169. Patzer, G. L. The physical attractiveness phenomena / G. L. Patzer. – New York : Plenum Publishing, 1985. – 308 p.
170. Perdigao, J. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel / J. Perdigao, C. Franci, E. J. Jr. Swift // American Journal of Dentistry. – 1998. – Vol. 11, № 6. – P. 291–301.
171. Prestwich G. D., Marecak D. M. Functionalized derivatives of hyaluronic acid Patent US N 5874417; 1999.
172. Redmond, A. F. Acute illness and recovery in adult female rats following ingestion of a tooth whitener containing 6% hydrogen peroxide / A. F. Redmond, D. V. Cherry, D. E. Bowers // American Journal of Dentistry. – 1997. – Vol. 10 (6). – P. 268–271.
173. Report AACD 2005.
174. Rupert, M. Ultrasonic Debridement Forces in Bicucpids: A pilot study / M. Rupert, J. Cadosch, J. Guindy // Journal of Periodontology. – 2002. – Vol. 73. – P. 418–422.
175. Sheets, C. G. Modern dentistry and the esthetically aware patient / C. G. Sheets // Journal of the American Dental Association. – 1997. – Spec. №. – P. 103E–105E.
176. Stockleben, C. Белые зубы. Обзор продуктов для отбеливания, представленных на рынке / C. Stockleben, C. Schmidt // Новое в стоматологии. – 2002. – № 1 (101). – С. 55–58.
177. Vogel, R. I. Intrinsic and extrinsic discolouration of the dentition. A review / R. I. Vogel // Journal of Oral Medicine and Oral Surgery. – 1975. – № 30. – P. 99–104
178. Wetter, N. U. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study / N. U. Wetter, M. C. Barroso, J. E. Pelino // Lasers in Surgery and Medicine. – 2004. – Vol. 35 (4). – P. 254–258.
179. Zekonis, R. Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments / R. Zekonis, B. A. Matis, M. A. Cochran // Operative Dentistry. – 2003. – Vol. 28, № 2. – P. 114–121.

180. Zouain-Ferreira, S. L. Radiation induced-like effects of four home bleaching agents used for tooth whitening: effects on bacterial cultures with different capabilities of repairing deoxyribonucleic acid (DNA) damage / S. L. Zouain-Ferreira, T. R. Zouain-Ferreira, C. R. da Silva // Cellular and Molecular Biology (Noisy-le-grand). – 2002. – Vol. 48. – 521–524.