

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России

На правах рукописи

Трефилова Олеся Владимировна

**Повышение эффективности реминерализующей терапии при
отбеливании**

14.01.14 – Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени

Кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Успенская Ольга Александровна

Нижний Новгород – 2018

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Обзор литературы.....	14
1.1. Виды дисколоритов.....	14
1.2. Гистологическая структура твердых тканей зубов.....	15
1.3. Виды отбеливания, механизм действия.....	24
1.4. Влияние отбеливания на твердые ткани зубов.....	31
1.5. Изменение биохимического состава ротовой жидкости при отбеливании зубов.....	34
Глава 2. Материалы и методы исследований.....	36
2.1. Методы социологического исследования.....	36
2.2. Методы клинического исследования.....	36
2.3. Методы экспериментальных исследований.....	45
2.4. Методы биохимических исследований ротовой жидкости.....	47
2.5. Методы статистических исследований.....	49
Глава 3. Результаты клинического исследования.....	50
3.1. Оценка стоматологического статуса.....	50
3.2. Результаты определения цветового оттенка зубов при проведении отбеливания.....	57
3.3. Регистрация гиперестезии зубов при отбеливании.....	65
3.4. Биохимические показатели ротовой жидкости.....	68
Глава 4. Результаты экспериментального исследования.....	72
4.1 Гистологические изменения твердых тканей зуба при отбеливании.....	72
4.2 Гистологическая структура твердых тканей зубов первой группы.....	73
4.3 Гистологическая структура твердых тканей зубов второй группы.....	79
4.4. Гистологическая структура твердых тканей зубов третьей группы.....	83

Обсуждение.....	87
Выводы.....	100
Практические рекомендации.....	103
Список литературы.....	104
Приложение1.....	124

Введение

Актуальность темы исследования

Жалобы на эстетические недостатки, связанные с изменением цвета зубов – наиболее частая причина обращения пациентов к врачам-стоматологам. Естественный цвет зубов является одним из наиболее важных компонентов в формировании красивой улыбки. Наличие тех или иных эстетических недостатков нередко приводит к возникновению не только психологических, но и психосоматических проблем, а также нарушению адаптации личности в социуме. В связи с этим, эстетика улыбки является одним из наиболее важных составляющих при формировании психотипа человека. В современном мире все чаще пациенты прибегают к отбеливанию зубов, стремясь достичь довольно идеальной улыбки и, как следствие, психологического комфорта [2,3,4,11].

Процедура профессионального отбеливания в современной стоматологии является достаточно востребованным методом. Однако, наряду с положительными эффектами, возникает ряд осложнений, ухудшающих качество жизни пациентов. Так, на первом месте стоит проблема повышенной чувствительности зубов, возникающей после процедуры отбеливания. Благодаря разнообразию отбеливающих систем на стоматологическом рынке, врачи-стоматологи предоставляют возможность пациентам сделать выбор среди предложенных эстетических услуг отбеливания с целью коррекции улыбки. Так, современные методы отбеливания можно разделить на две группы: домашнее и офисное. Процедура профессионального отбеливания зубов в кабинете стоматолога подразумевает использование препаратов с высококонцентрированным содержанием перекиси водорода или перекиси карбамида. Отбеливающие агенты могут помещать либо снаружи, либо в полость зуба. Данные препараты имеют различные механизмы действия. Они могут быть химической, а также фотохимической активации, когда с целью повышения эффективности процесса требуется дополнительный источник

активации – световое воздействие, инфракрасное, а также лазерное излучение [2,3,4,11].

Одним из новейших методов является процедура фотоотбеливания зубов. Отбеливание твердых тканей происходит за счет специального галогенового света, при помощи которого выделяющийся из геля кислород проникает через эмаль в дентин и расщепляет пигмент на бесцветные составляющие. Результат отбеливания заметен сразу после проведения данной процедуры.

Процедура отбеливания считается достаточно простой, однако, мало кто из пациентов задумывается о возможных осложнениях вследствие ее проведения, профилактике, а также лечении данных осложнений.

В современной литературе встречается много научных публикаций, которые отражают различные клинические и экспериментальные аспекты, посвященные влиянию отбеливающих систем на структуру твердых тканей зуба.

Многие отечественные и зарубежные авторы указывают на безопасность и доступность препаратов перекиси водорода и карбамида для отбеливания девитальных зубов [11].

Другие исследователи отмечают, что под воздействием различных отбеливающих агентов и методик происходит обесцвечивание органического матрикса межэмалевых призм, а также незначительное вымывание кальция и фосфора, за счет чего в поверхностных и глубоких слоях эмали расширяются поры (J. Perdigao, C. Francisci, E.J.Jr Swift, W.W. Ambrose, 1998). Установлено, что значение pH отбеливающей системы играет важную роль в повреждении твердых тканей зуба при отбеливании [11, 88].

Доказано, что при трехкратном отбеливании зубов происходит растворение поверхностного, наиболее минерализованного слоя эмали с одновременным выравниванием рельефа отбеленной структуры за счет снижения процентного соотношения «возвышенностей» и «низменностей», тогда как при одно-двукратном отбеливании структура твердых тканей зубов

остается без изменений. В глубоких слоях твердых тканей изменения были незначительными [30, 36].

Вместе с тем, процедура профессионального отбеливания зубов приводила к уменьшению выхода железа в биоптаты эмали, тогда как применение профилактических средств способствовало снижению его концентрации в биоптатах [49, 50, 51, 52].

Большинство научных исследований посвящены изучению влияния отбеливающих веществ на стоматологические материалы, показатели местного иммунитета полости рта, выяснение безопасности данной технологии для организма в целом [70, 181].

Некоторыми исследователями отмечена частота встречаемости повышенной чувствительности зубов после проведения процедуры отбеливания, которая сохраняется на протяжении первых 24 часов. Данные изменения связаны с воздействием молекул перекиси водорода, которые проникают через твердые ткани зуба в пульпу и вызывают тем воспаление в сосудисто-нервном сплетении, с последующей реакцией на все типы раздражителей [5, 7, 11].

В связи с этим возникает необходимость проведения реминерализирующей терапии с целью нивелирования данных факторов, возникающих после проведения процедуры профессионального отбеливания зубов. В настоящее время предложено много разнообразных средств для реминерализации эмали и дентина, но идеальных нет и твердые ткани зуба полностью не восстанавливаются.

В связи с этим, **целью** исследования явилось повышение эффективности реминерализирующей терапии для коррекции структурных изменений в тканях зуба, возникающих при отбеливании.

Задачи исследования:

1. Изучить стоматологический статус и биохимические показатели ротовой жидкости у пациентов, планирующих проведение отбеливания зубов по поводу дисколоритов.

2. Провести клиническую оценку эффективности отбеливания с использованием различных отбеливающих систем; проанализировать частоту и структуру осложнений постпроцедурного периода.
3. Изучить гистологическую структуру эмали и дентина до и после отбеливания с применением отбеливающих систем химической, фотохимической активации и фотоотбеливания, и последующей реминерализирующей терапии.
4. Представить клиническую оценку эффективности применения различных реминерализирующих средств после профессионального отбеливания зубов.
5. Обосновать эффективность реминерализирующей терапии, проводимой после профессионального отбеливания зубов с позиций динамики биохимических показателей ротовой жидкости.
6. На основании клинико-экспериментальных исследований обосновать целесообразность и определить предпочтительную отбеливающую систему и метод реминерализирующей терапии.

Научная новизна:

1. Впервые на основании клинико-лабораторных и электронно-микроскопических исследований предложен наиболее предпочтительный метод реминерализирующей терапии с использованием цинкозамещенного гидроксиапатита карбамида в сочетании в лазерофонофорезом.
2. Впервые с помощью электронной микроскопии изучены структурные изменения в эмали и дентине при использовании высококонцентрированного отбеливания зубов.
3. Впервые проведена сравнительная оценка биохимических показателей в динамике постпроцедурного отбеливания; предложен наиболее предпочтительный метод реминерализирующей терапии.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Теоретически обоснованы причины возникновения микроструктурных изменений твердых тканей зубов при использовании различных отбеливающих систем и обоснована возможность ремоделирования структуры эмали и дентина при сочетанном использовании лазерофонофореза с цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната.
2. На основании клинико-лабораторных показателей для коррекции возникающих изменений предложен наиболее эффективный метод реминерализирующей терапии с применением цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом после проведения процедуры профессионального отбеливания.
3. На основании сравнительной оценки ряда отбеливающих систем с использованием клинико-лабораторных показателей выявлена наиболее предпочтительная отбеливающая система.
4. Впервые на основании клинико-лабораторных и электронно-микроскопических исследований предложен наиболее предпочтительный метод реминерализирующей терапии с использованием цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом.

Положения, выносимые на защиту:

1. Использование высококонцентрированного отбеливания зубов с дисколоритом сопряжено с возникновением морфологических изменений в эмали и дентине зуба и развитием постпроцедурной гиперестезии твердых тканей, наиболее часто выраженной при фотоотбеливании. Результаты клинико-лабораторных и экспериментальных исследований объективизируют высокую частоту возникновения и распространения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания зубов с использованием

высококонцентрированных перекисных систем, а также указывают на необходимость проведения реминерализирующей терапии.

2. Использование реминерализирующей терапии приводит к восстановлению структуры твердых тканей зубов и нормализации биохимического состава ротовой жидкости в полости рта, что создает необходимость в использовании данной процедуры в постпроцедурный период.

Личный вклад автора в диссертационное исследование:

Автором проанализировано 184 источника специальной современной отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме. Осмотрено 144 пациента, входивших в группы исследования. Изучены современные методики отбеливания зубов и их влияние на гистологическую структуру эмали и дентина, оценено качество реминерализирующей терапии различными способами в ближайшие и отдаленные сроки, а также их влияние на гистологическую структуру эмали и дентина. Кроме того, проведено клинико-лабораторное обследование и отбеливание 144 пациентов в возрастной группе от 25 до 45 лет. Разработан способ проведения реминерализирующей терапии с применением препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом. Сделаны выводы и предложены практические рекомендации.

Объем и структура диссертационного исследования:

Диссертация изложена на 124 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, глав о материалах и методах исследования, результатах клинических исследований, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Список литературы состоит из 195 источников, из которых – 94 отечественных и 101 зарубежных автора. Диссертация иллюстрирована 20 рисунками, 15 таблицами и 1 приложением.

Внедрение результатов исследования в практику:

Основные положения и результаты работы включены в учебный процесс кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава РФ и кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава РФ, внедрены в клиническую практику стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава РФ, ГАУЗ НО «Областная стоматологическая поликлиника», Сормовского филиала №1 ГАУЗ НО «Областная стоматологическая поликлиника», Канавинского филиала ГАУЗ НО «Областная стоматологическая поликлиника», Нижегородского филиала №2 ГАУЗ НО «Областная стоматологическая поликлиника».

Методология и методы исследования:

Клинические и лабораторные исследования проходили на базе следующих ЛПУ: стоматологическая поликлиника ФГБОУ ВО НижГМА МЗ России, ГБУЗ НО Нижегородский областной клинический противотуберкулезный диспансер, цитологическая лаборатория ГБУЗ НО НОКОД, диагностическая лаборатория Гемотест, кафедра биохимии им. Г. Я. Городисской ФГБОУ ВО НижГМА МЗ России, частной стоматологической клиники ООО «МедЭсто» города Нижнего Новгорода.

В исследование были включены данные обследования 144 пациента. Из них 87 женщины и 57 мужчин в возрасте от 23 до 42 лет. Кроме того, в исследование вошли 190 зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям.

Всем пациентам проводилось отбеливание 20 витальных зубов, входящих в «зону улыбки».

Пациенты были разделены на 3 группы:

I группа – пациенты, которым проводилось отбеливание зубов с использованием отбеливающей системы химической активации, в составе которой перекись водорода 40% концентрации.

II группа – пациенты, которым проводилось отбеливание зубов с использованием отбеливающей системы химической активации, в составе которой перекись водорода 37% концентрации.

III группа – пациенты, которым проводилось отбеливание зубов с использованием методики фотоотбеливания на основе 35% концентрации перекиси водорода.

Каждая группа, в свою очередь, была разделена еще на три подгруппы.

В первой подгруппе (группа контроля), включающей 16 человек, в качестве реминерализирующей терапии, проводимой после процедуры отбеливания, использовали эмаль-герметизирующий ликвид.

Во вторую подгруппу (группа сравнения) вошли 16 пациентов, которым в качестве реминерализирующей терапии использовали цинкозамещенный гидроксиапатит карбамида.

В третью подгруппу (опытная группа) вошли 16 пациентов, которым для реминерализирующей терапии использовали цинкозамещенный гидроксиапатит карбамида в сочетании с лазерофонофорезом.

Всем обследуемым был проведен комплекс гигиенических и лечебных мероприятий, включающих санацию, профилактику и рациональную гигиену полости рта. Были даны рекомендации по индивидуальной гигиене полости рта, назначена «белая диета». Все пациенты были подвергнуты анкетированию, проведена оценка психологического статуса, гигиенического состояния полости рта, определены индексы индивидуальной гигиены (Green-Vermillion, 1964), КПУ (ВОЗ, 1980), пародонтальный индекс РМА (С.Parma, 1960), индекс распространенности гиперестезии зубов (Шторина Г.Б., 1986), индекс интенсивности гиперестезии зубов (Шторина Г.Б., 1986), проба Шиффа (2009), проба Аксамит (1979), определение цвета по шкале VITA 3D Master, прибором ShadeEyeNCC (Shofu, Япония). Всем обследуемым было проведено биохимическое исследование ротовой жидкости до, непосредственно после и через 14 дней после процедуры отбеливания. Исследовали изменения показателей ионов Са по методике количественного

определения с помощью ион-селективного электрода (Е.И. Ерлыкина и соавт., 2008), органических кислот (масляной, уксусной и пропионовой) с помощью газожидкостного хроматографического анализа (Радион Е.В., 2002).

Было проведено электронно-микроскопическое исследование эмали и дентина 190 удаленных по ортодонтическим показаниям зубов (резцы, клыки, премоляры), из них 10 зубов – контрольная группа, 180 были разделены на три группы в зависимости от используемой отбеливающей системы по 60 зубов в каждой:

I группа – зубы, отбеленные с применением отбеливающей системы химической активации с 40% концентрацией перекиси водорода.

II группа – зубы, отбеленные с применением отбеливающей системы химической активации с 37% концентрацией перекиси водорода.

III группа – зубы, отбеленные методикой фотоотбеливания с 35% концентрацией перекиси водорода.

Каждая из вышеперечисленных групп, в свою очередь, делилась еще на 3 подгруппы:

I подгруппа (группа сравнения) – зубы, которые обрабатывались цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната (14 зубов).

II подгруппа (опытная) – зубы, которые обрабатывались цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната в сочетании с лазерофонофорезом (14 зубов).

III подгруппа (контрольная группа) – зубы, которые обрабатывались эмаль-герметизирующим ликвидом (14 зубов).

В исследовании применялись три вида отбеливающих систем:

1. Opalescence Xtra Boost (Ultradent, США) химической активации, в составе которого 40% перекись водорода.
2. Amazing White Universal Extra (Amazing White, США) фотохимической активации, в составе которого 37% перекись водорода.

3. Beyond Polus (BEYOND POLUS, США) световой активации, в состав которого входит 35% перекись водорода.

Для реминерализирующей терапии использовались эмаль герметизирующий ликвид (Humanchemie, Германия), в состав которого входит безводный фтористый силикат магния, безводный фтористый силикат меди-II, фтористый натрий, а также высокодисперстная гидроокись кальция; Stomysens (Biorepair, Италия) на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната, а также физиотерапевтический прибор Лазмик (Матрикс, Россия).

Для гистологического исследования изготавливались шлифы удаленных резцов, клыков и премоляров по методике Костиленко И.П. и Бойко И.В., включающей фиксацию, обезвоживание, заливку в парафин и окрашивание. Использование проводилось электронным микроскопом Vizo – 101.

Степень достоверности и апробация результатов:

Результаты исследования доложены и обсуждены на: межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии», посвященной 70-летию Республиканской стоматологической поликлиники (Саранск, 2017); на межрегиональной поволжской научно-практической конференции «Инновационное образование – будущее медицины» (Саранск, 2017); на III всероссийской 14-ой межрегиональной конференции с международным участием научной сессии молодых ученых и студентов «Современное решение актуальных научных проблем медицины» (Нижний Новгород, 2017).

Ход выполнения работы обсуждался на заседаниях кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «НижГМА» Минздрава России. Апробация диссертации проведена 26 апреля 2018 года на совместном заседании кафедр: пропедевтической, терапевтической, ортопедической стоматологии, детского возраста, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, кафедры ФПКВ и челюстно-лицевой хирургии и имплантологии. По материалам диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 4- в журнале, рекомендованном ВАК, 1 – в журнале Scopus.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Виды дисколоритов

Цвет зубов, наряду с их формой и пропорциональностью, является важнейшим эстетическим критерием, а вопросам эстетики в стоматологии в последнее время специалистами и пациентами уделяется самое пристальное внимание. На протяжении последних лет к стоматологам все чаще обращаются пациенты с просьбами сделать зубы светлее. Желание населения иметь более привлекательную улыбку, более здоровый внешний вид и психологическое обаяние создало необходимость в появлении эффективных методов изменения цвета зубов [2, 3, 4].

Принципиально различают два типа окрашивания зубов: внешнее (красители осаждаются на поверхности зуба) и внутреннее (красители проникают в твердые ткани зуба). Основной причиной возникновения внешнего окрашивания является постоянное воздействие красителей, содержащихся в кофе, чае, красном вине, табаке, пряностях, фруктах и других пищевых продуктах. Кроме того, внешнее окрашивание зубов может быть обусловлено длительным воздействием компонентов некоторых лекарств и растворов для полоскания полости рта (хлоргексидин, меридол) или продуктов жизнедеятельности бактерий. Если изменение цвета зубов связано исключительно с внешним окрашиванием, то этот косметический дефект очень легко устранить с помощью традиционной профессиональной чистки зубов. Для изменения цвета зубов, возвращения прежнего оттенка, сегодня предлагается большое количество различных материалов и технологий [2, 3, 4].

Внутреннее окрашивание обусловлено не образованием поверхностного налета, а изменением цвета эмали или дентина. Основными причинами внутреннего окрашивания являются постоянный прием некоторых медикаментов и возрастание изменения структуры твердых тканей зубов. С возрастом цвет зубов неизбежно меняется, так как истончаются твердые ткани зубов и становятся более подвержены красящим напиткам, продуктам и

табаку. Со временем поверхностный слой эмали становится более плоским и начинает терять свою прозрачность, изменяя тем самым цвет зуба. Одновременно с этим происходит выработка заместительного дентина, который также влияет на изменение цвета. Данные изменения в твердых тканях приводят к состоянию, которое носит название «старческие зубы». Кроме того, резкое изменение цвета зубов может произойти в результате кровоизлияния внутри полости зуба или под воздействием компонентов некоторых материалов для пломбирования корневых каналов. Также внутреннее окрашивание может быть обусловлено дефектами развития твердых тканей и различными генетическими факторами [8, 29, 49, 50, 51, 52].

Многообразие факторов, способствующих возникновению дисколорита зубов, привело к достаточно широкой встречаемости данной проблемы у населения. В связи с этим в настоящее время предложено множество методов и средств для решения проблемы дисколорита зубов [2, 3, 4, 9, 68].

1.2. Гистологическая структура твердых тканей зубов

Одной из функций эмали является восприятие жевательных и температурных нагрузок и передача их на дентин, в котором напряжения перераспределяются и гасятся в коронковой и корневой частях дентина зуба независимо от его механических свойств. Об этом свидетельствуют структура и минеральный состав дентина, которые приспособлены, в основном, для работы на сжатие и лишь частично на растяжение [45].

Эмаль зуба состоит из эмалевых призм, которые, начиная от эмалево-дентинного соединения, объединяются в пучки и, изгибаясь, направляются к поверхности зуба. В зависимости от размера зуба в эмали насчитывается около 5-12 миллионов таких призм [12,13,45,].

От эмалево-дентинной границы по направлению к окклюзионной поверхности эмалевые призмы ориентированы под углом 45°. Наиболее плотная, склерозированная полоска локализуется в поверхностном слое эмали в области окклюзионной поверхности и экватора, тогда как по направлению к цементу корня слой эмали истончается, а в некоторых участках имеется

просветление эмалевого матрикса. Эмалевой слой разделяется на дольки (нодулюсы) за счет перпендикулярно направленных от эмалево-дентинной границы к поверхности зуба слаболюминесцирующих пирамид, обращенных вершиной к поверхности зуба [18, 45].

Между призмами наблюдается незначительный объем микропространств, который с возрастом уменьшается [18, 45].

В хвосте призмы наблюдаются кристаллы эмали, которые состоят из большого количества молекул, представленных в виде ионов, расположенные параллельно их направлению под углом 20-45 градусов. В структуре эмали стабильной считают целостную кристаллическую решетку, поэтому соотношения ионов в кальцифицированных тканях изменяются в зависимости от условий их формирования [54, 55].

При микроскопии поверхности эмали удаленного девитального зуба видны естественные борозды, царапины и микротрещины. Встречаются отдельные фрагменты в виде органических наслоений. В целом поверхность эмали характеризуется относительно однородной структурой, с наличием небольших углублений округлой формы диаметром до 2 мм, в центре которых находится выход эмалевых призм [11, 12, 13, 14, 45].

При изучении морфологической структуры шлифов интактных зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям, четко прослеживается эмаль зуба, которая с наружной стороны покрыта пелликулой, состоящей из фиброзной соединительной ткани. Толщина эмалевого слоя неравномерна: наиболее толстый слой определяется в области бугров, тогда как в области корневой части зуба постепенно истончается, переходя в цемент [11, 12, 13, 14, 45].

Работы ряда авторов отражают особенности поверхностного слоя эмали, указывая на более минерализованные глубокие слои с повышенной плотностью, высокой резистентностью к кариесу, отличающийся микротвердостью и большим физическим сопротивлением [11, 12, 13, 45, 52, 55].

Износостойкость рабочей поверхности твердых тканей зуба, а именно прочность и плотность, тесно связаны. Знание физических и морфофункциональных свойств твердых тканей зуба позволяет глубже понять механизмы их работы. Анализ гистограммы плотности эмали в поперечном сечении в области экватора зуба показал, что толщина эмали достигает до 1,45 мм [45].

Значения плотностей дентина и эмали различаются не только между собой, но и в пределах одного зуба. Показатели плотности колеблются от наружной поверхности зуба с максимальным значением от 11 400 до 4500 ЕД на границе с дентином, причем значения плотностей на всем протяжении эмали определяются в виде чередующихся, не менее 30, разноминерализованных полос, где наряду с высокими значениями определяется минимальная их величина в эмали с колебаниями в пределах 1200 ЕД и шагом в 0,05 мм. Снаружи эмаль на толщину до 0,15 мм закрыта минеральным слоем с плотностью до 500 ЕД. Полагают, что это пелликула с минеральными и белковыми отложениями. С глубины 0,15 до 0,3 мм собственно в эмали значения плотностей резко возрастают до величины в 11400 ЕД. На шлифах зуба это соответствует гомогенному слою эмали. Причем в гомогенном поверхностном слое с глубины 0,15 до 0,3 мм значения плотности прямо пропорционально возрастают до максимальных (11 400 ЕД) с шагом 0,05 мм, от глубины 0,3 до 0,45 мм значения плотностей снижаются постепенно до значения 9400 ЕД [45].

На глубине 1,45—1,50 мм в области перехода эмали в дентин плотность эмали резко падает от величины 8350 до 4500 ЕД в области контакта с дентином. Затем в области дентина определяется подъем значений плотностей до 5650 ЕД на глубине 1,55 мм. Колебания величин плотностей дентина составляют от 5650 до 4500 ЕД с шагом плотностей 0,05 мм [45].

В результате сканирования эмали и дентина в области экватора зуба определяются равномерно чередующиеся разноминерализованные слои твердых тканей зуба с шагом в 0,05 мм, которые функционально организованы

по типу "сэндвича" или "луковицы", что позволяет им в достаточной степени компенсировать как жевательную нагрузку, так и температурные колебания [45].

Анализ гистограммы плотностей зуба в области его шейки показывает, что эмаль снаружи на глубину до 0,1 мм покрыта пелликулой с величинами от 500 до 7300 ЕД. На глубине от 0,1 до 0,2 мм значения плотностей эмали резко возрастают до 15 750 ЕД. Затем идет плавный спад плотностей эмали от 0,2 мм до глубины 0,5 мм с величинами до 12 800 ЕД. От глубины 0,5 до 0,6 мм определяется резкий спад значений минерализации эмали до величины в 7500 ЕД. На глубине от 0,6 до 0,75 мм выявлена зона перехода эмали в дентин, имеющая более плавный вид, с величинами от 7500 до 7900 ЕД плотностей [45].

Органическое вещество эмали состоит из белков, липидов и углеводов. В белках эмали определены следующие фракции: растворимые в кислотах и ЭДТА – 0,17%, нерастворимые – 0,18%, пептиды и аминокислоты – 0,15%. Аминокислотный состав белков, общее количество которых составляет 0,5%, имеет признаки кератинов. Также в эмали обнаружены липиды (0,6%), цитраты (0,1%), полисахариды (1,65 мг углеводов/100 г эмали) [12, 13, 45].

При участии ионов кальция и полярных липидов фибриллярный протеин и кальцийсвязывающий белок образует макромолекулярный комплекс, представляющий собой органическую матрицу эмали. Этот комплекс действует как буферная система, которая, связывая ионы кальция, контролирует рост кристаллов, способствует процессу кальцификации [12, 13, 45].

В исследованиях структуры кристаллов выявлено, что эмаль зубов состоит из апатитов многих типов, в том числе карбонат-, хлор-, фтор-, стронций-апатитов, однако основным является гидроксиапатит [70].

Неапатитные формы составляют всего 2 % зрелой эмали. Они являются следами минерала, участвующего в развитии зуба, а также служат результатом нарушения минерализации после его прорезывания [70].

Кристаллы апатитов в основном представлены минеральными компонентами кальция (33-39%) и фосфатов (16-18%), соотношение которых в эмали в среднем составляет 1,67. Поверхностный слой эмали наиболее насыщен данными минералами, тогда как в более глубоких слоях эмали концентрация данных веществ снижается. Также наиболее минерализованной является окклюзионная поверхность коронки зуба, а наименее – придесневые поверхности всех зубов, а также фиссуры [12, 13].

Концентрация микроэлементов в эмали различна и условно делится на три группы, в зависимости от поверхности зубов. К первой группе относится поверхностный слой эмали, который наиболее насыщен фтором, цинком, свинцом, сурьмой, железом. Во вторую группу входят элементы внутреннего слоя эмали, которые представлены натрием, магнием и карбонатами. К третьей группе относят стронций, медь, алюминий, калий, которые равномерно прослеживаются на протяжении толщи эмали [12, 13].

Проницаемость эмали является одним из наиболее важным физиологическим свойством, так как играет особую роль в минерализации зуба после его прорезывания. Проницаемость эмали различна и зависит от размера молекул и заряда ионов веществ, которые через нее проникают. Одновалентные ионы проникают лучше, чем двухвалентные. Также имеет значение и заряд частиц. Отрицательно заряженные частицы лучше проникают в отличие от положительно заряженных, также как и крупные, соответственно, проникают хуже. Они адсорбируются на поверхности кристалла и не изменяя их форму могут быть десорбированы. Некоторыми учеными выявлена низкая проникающая способность кальция и фосфатов, которая, возможно, связана с соединением данных минералов с апатитами эмали. Таким образом, эмаль представляет собой пористую мембрану [12, 13].

Ионный обмен проникающих веществ в эмаль происходит в несколько этапов. Через микропространства на поверхности эмали ионы диффундируют через жидкий слой на поверхность кристалла, после чего в отделы

кристаллической решетки. Первая стадия данного процесса занимает несколько минут, тогда как третья может длиться десятки дней [12, 13, 63].

Зуб имеет неоднородную структуру из-за анатомических особенностей некоторых его отделов, за счет чего различна проницаемость эмали. Так, наиболее выраженная проницаемость наблюдается в пришеечной области эмали, в зоне слепых ямок и фиссурах. Средние слои эмали также наиболее проницаемы, чем подповерхностные, тогда как поверхностный слой имеет наименьшую проницаемость. С возрастом уплотняется кристаллическая решетка эмали, за счет чего снижается скорость и глубина проникновения веществ в эмаль. В кристаллической решетке биологических апатитов имеются дислокации – дефекты, в которых имеется отсутствие атома или колонок атомов. Фактором быстрого проникновения кислот вдоль оси кристалла является присутствие в кристалле только одной колонки атомов без части кристаллической решетки [12, 13, 63].

Органический матрикс эмали, состоящий из кальций-связывающего белка играет важную роль в процессах кристаллизации в эмали. Кальций-связывающий белок необходим для нуклеации и регулирования роста кристаллов, а также колебаний концентрации ионов фтора в среде, окружающей эмаль [12, 13].

Поверхностный слой наиболее кислотоустойчив в отличие от более глубоких слоев эмали. Дентино-эмалевая граница представляет собой тонкую прозрачную полоску органического матрикса, ровную по всей протяженности. Прилежащий эмалевый слой зуба более ровный и гладкий. Дентин, наоборот, имеет более шероховатую поверхность, в своей структуре имеет открытые дентинные каналы [12, 13].

Под действием органических кислот происходит декальцинация эмали, которая сопровождается изменением формы, размеров и ориентации кристаллов гидроксиапатита [12, 13].

Многие ученые обнаруживали вокруг каждой призмы оболочку, содержащую большое количество органического вещества. Благодаря

современным методам гистологического изучения, особенно с помощью электронной микроскопии, выявлено что в межпризменном веществе эмали присутствуют те же кристаллы, из которых и состоит сама призма. Однако, данные кристаллы отличаются ориентацией. Органическое вещество эмали визуализируется в виде тонких фибриллярных структур. Предполагается, что ориентация кристаллов призмы эмали зависит напрямую от органических волокон [12, 13].

Основу эмали составляет соотношение Са/Р, которое, в то же время, определяет состояние эмали зуба. Наиболее низкий коэффициент Са/Р отмечается у лиц молодого возраста; также данный показатель склонен к уменьшению при процессах деминерализации. Молярное соотношение Са/Р кристаллов эмали зуба составляет 1,67. Данный коэффициент Са/Р рекомендовано использовать с целью оценки состояния эмали зубов, так как соотношение этих компонентов может как уменьшаться, так и увеличиваться [12, 13].

По мнению большинства исследователей, поступление в эмаль зуба различных ионов и анионов зависит от разности осмотических давлений межклеточных жидкостей пульпы и ротовой жидкости, находящихся на поверхности зуба. В отличии от интерстициальной жидкости слюна наиболее насыщена фосфатами, ионами кальция и другими ионами; ионы диффундируют из слюны в эмаль зуба. Так как слюна значительно богаче фосфатами, ионами кальция и другими ионами, чем интерстициальные жидкости (эмалевая жидкость), ионы перемещаются из слюны в эмаль зуба. Данный процесс в силу своей сложности зависит от ряда факторов, таких как концентрация, ферментативная активность веществ, их размер молекул, рН и др [12, 13].

Ионы кальция, фосфатов и фтора сходны с веществами, входящими в состав эмалевого слоя. При кратковременном контакте с поверхностными слоями эмали они легко адсорбируются, что влияет на глубину проникновения веществ. Другими учеными установлено, что органические вещества, такие

как аминокислоты, при нанесении их на поверхность эмали, проникают на всю глубину эмали, проходя через образования, также содержащие большее количество органических веществ. Обнаружено, что органические вещества поступают в эмаль зуба только лишь со слюны, тогда как со стороны дентина их проникновение отсутствует [35, 56].

По результатам сканирующей электронной микроскопии скола дентина было видно пронизывающие всю толщину дентина микроскопические каналы, называемые дентинными трубочками. В коронковом дентине эти трубочки, S-образно изгибаясь идут от дентинно-эмалевого соединения по направлению к пульпарной полости. В основном объеме дентина диаметр трубочек около 2 мкм. Отмечаются широкие просветы дентинных трубочек, в которых регистрируются - минерализованные структуры. В дентинных каналах содержатся отростки специфических клеток-одонтобластов, тела которых расположены по периферии пульпы. Дентинные трубочки на поперечном шлифе имеют округлую или овальную форму. Края их неровные, как следствие процессов де- и реминерализации, в которых участвует около трубочковый дентин. Основное вещество дентина закрывающего их просвет, представлено органическими структурами, пропитанными кристаллами гидроксилапатита. Изучение структуры дентина в электронном микроскопе выявляет большую плотность (минерализованность) около трубочкового дентина. Изредка можно обнаружить obturated дентинные каналы [12, 13].

В гистологических исследованиях ряда ученых установлено, что внутренние отделы околопульпарного дентина (преддентина) коронки зуба насыщены чувствительными, эфферентными нервными окончаниями. По мнению большинства авторов на всю толщину обызвестленного дентина нервные волокна не проникают, а при электронно-микроскопическом исследовании вовсе не установлено их наличие, что ставит под вопросом клиническое утверждение о чувствительности дентина, о его передаче боли

при механическом, термическом и химическом воздействии раздражителей [12, 13].

Существует гидродинамическая теория механизма возникновения боли при воздействии различных раздражителей. По мнению автора в структуре дентина имеются многочисленные трубочки, которые заполнены дентинной жидкостью, отвечающей за транспорт органических и неорганических веществ, участвующих в обновлении дентина. При воздействии различных раздражителей возникает перемещение данной жидкости в рецепторный аппарат пульпы зуба. В экспериментах установлено, что высушивание, а также перегревание поверхности дентина в процессе препарирования приводит к перемещению ядра одонтобласта в отросток, что может свидетельствовать о выраженном физико-химическим изменениям в нем [12, 13, 39].

Основную массу зуба представляет дентин, который менее обызвествлен, чем эмаль. В его составе имеется 70-72% неорганических веществ, представленных фосфатом кальция (гидроксиапатит), карбонатом кальция и, в небольшом количестве фторида кальция. Также в состав дентина входит 28-30% органических веществ, представленных белками, липидами и полисахаридами, многие макро- и микроэлементы, вода [12, 39].

В аминокислотном составе белков отсутствуют серосодержащие аминокислоты [11, 12, 39].

Состав и структура дентина обуславливает обменные процессы, происходящие в нем. Изменение структуры и состава дентина при воздействии различных факторов на твердые ткани зуба: хронической механической травмы, химических веществ, возрастных изменений и др. доказывают, что в дентинных канальцах и циркулирующей в них дентинной жидкости создается необходимое условие для обмена органических и неорганических веществ. [11, 12, 39].

С возрастом в твердых тканях зуба происходят нарушения в механизме минерального обмена, что играет особую роль в развитии патологий, а также способствует развитию дисколоритов, что также влияет на эффективность

отбеливающих процедур. Качество эмали можно оценить по соотношению кальция и фосфора. Кислотоустойчивость эмали выше при высоких значениях данного коэффициента [11, 12, 39].

Содержание кальция и фосфора в кислотном биоптате зубов зависит от пола и возраста. Так, у мужчин наблюдается снижение выхода Са и фосфора в кислотный биоптат эмали по сравнению с пациентами женского пола, коэффициент соотношения кальция-фосфора выше, также как и минеральная плотность костной ткани скелета [11, 12, 39]. Однако, у женщин скорость растворимости эмали выше, чем у мужчин, а значит с возрастом минерализация твердых тканей зуба снижается [11, 12, 39].

При повышенной минерализации зубов снижается эффективность отбеливания. Пациенты с нарушениями метаболизма кальция в костной ткани имеют, как правило, низкую минерализацию эмали [11, 12, 39].

1.3. Виды отбеливания, механизм действия

В современной стоматологии для лечения дисколоритов зубов используют консервативное лечение, которое подразумевает процедуру профессионального отбеливания зубов [2, 4, 98, 114].

Почти все виды дисколоритов можно устранить. Здесь большое значение имеет подбор метода лечения и продолжительности курса [113, 118].

Механизм изменения цвета зуба в процессе отбеливания до конца не изучен. Многие исследователи предполагают, что цвет зуба зависит от изменений в процессе отбеливания в дентине. Многие авторы, использовавшие в своих исследованиях 35% перекись водорода, сообщили об изменении цвета как в эмали, так и в дентине зуба. Другие же ученые настаивают на том, что изменения, происходящие при отбеливании в эмали, маскируют неизменный дентин [36, 38, 57, 66, 76, 92].

Отбеливание - это химический процесс окисления, в результате которого под действием кислорода происходит расщепление органических веществ. В первых отбеливающих системах использовалась перекись водорода, которая является очень нестабильным веществом, поэтому в настоящее время в

современных отбеливающих системах применяются перекись карбамида, хлориды и перекись мочевины, одним из продуктов разложения которых является атомарный кислород [3].

Многие отечественные и зарубежные авторы указывают на безопасность и доступность препаратов перекиси водорода и карбамида для отбеливания девитальных зубов. Отбеливающие вещества рекомендовано применять на поверхности зубов или помещать внутрь полости зуба в случае если он лечен эндодонтически. В обоих случаях отбеливаются хромогены внутри дентина, за счет чего меняется основной цвет зуба [11, 26, 43, 111, 124].

Суть химического процесса отбеливания зубов состоит в том, что радикалы пергидроля и кислорода проходят через ткани зуба, не вступая во взаимодействие с кальцием кристаллической решетки и не нарушая ее целостности. Поэтому пергидроль H_2O_2 легко входит во взаимодействие с четырехвалентным углеродом в бензойном кольце ароматической молекулы пигмента, в результате чего получается алифатическая молекула малоокрашенного пигмента. При взаимодействии пергидроля с ее двухвалентным углеродом остается прозрачная молекула, растворимая слюной. Так как пигмент находится и в эмали, и в дентинных канальцах, то реакция связывания пергидроля с пигментом достигает пульпы. При этом меняется осмотическое давление в дентинных канальцах, что и «улавливают» нервные волокна пульпы. Необходимо также помнить и то, что зубы при отбеливании некоторое время обезвожены. Все эти факторы могли бы в дальнейшем привести к повышенной чувствительности - гиперестезии зубов. Однако, по мнению ряда авторов, современные системы для отбеливания зубов могут блокировать возможные пути миграции дентинной жидкости и, кроме того, восстанавливать эмаль в процессе отбеливания, то есть заполнять те пустоты, которые образовались при расщеплении пигментов. Это достигается путем введения в состав современных отбеливающих систем аморфного фосфата кальция [11].

Аморфный фосфат кальция – соединение из семейства апатитов, мягкое, легкое растворимое даже при низких значениях pH, которое не имеет определенной пространственной ориентации. Аморфный фосфат кальция вступает в контакт с поврежденной поверхностью зуба, легко осаждается в участках дефекта и в течение 6-8 минут, гидролизуясь, превращается в твердый кристалл апатита, точно такой же, который входит в состав эмали. Чувствительность зубов заметно уменьшается в результате obturation дентинных канальцев. Восстановленная эмаль лучше отражает белый свет, делая зубы яркими и блестящими [11].

Перекись водорода образует свободные радикалы, реактивные молекулы кислорода и анионы перекиси водорода, которые, в свою очередь, ослабляют или расщепляют двойные связи молекул красителей. Молекулы меньшего размера поглощают незначительное количество света и кажутся светлее. Красители в основном состоят из органических молекул, однако, в реакцию могут вступать также и неорганические молекулы. При реакции перекиси водорода и мочевины формируются непрочные связи и образуется перекись карбамида, высвобождающая свободные радикалы после расщепления в присутствии воды. Данные свободные радикалы создают отбеливающий эффект, проникая через твердые ткани зуба [11].

Мочевина далее разлагается на углекислый газ и аммиак, что вызывает повышение pH и эффект отбеливания. Исходя из этого, с целью образования свободных радикалов из перекиси водорода, основной раствор нуждается в меньшем количестве энергии активации. К максимальному результату приводит высокая скорость реакции, которой уступает кислая среда [11].

Неорганические вещества, вызывающие пятна, которые удерживаются в кристаллической решетке эмали или на поверхности, взаимодействуют с протеинами слюны. С целью восприимчивости их к отбеливающим веществам, требуется окисление сернистых или тиоловых связей с помощью подходящих катализаторов, таких как Fe (II). Так, эти вещества, выступающие катализаторами выступают в недостаточном количестве, делая распад

перекиси водорода очень медленным, удлинняя время, необходимое для лечения таких пятен [11].

Не зависимо от использования, как перекиси карбамида, так и перекиси водорода зубы должны быть очищены от налета и высушены, так как энзимы и протеины слюны способны катализировать расщепление пероксида на воду и кислород [11].

Актуальным на сегодняшний день остается вопрос о механизме изменения цвета в процессе отбеливания. Большинство ученых утверждают, что основной цвет зуба определяет дентин. Другие авторы, которые в своих исследованиях использовали 35% перекись водорода, обнаружили изменения как в эмали, так и в дентине зуба. [11, 113, 130, 144].

Однако, отбеливание «тетрациклиновых» зубов и зубов с несовершенным дентиногенезом доказывает, что изменение цвета происходит в дентине. Многие зарубежные исследователи установили, что применение 10% перекиси карбамида и ее воздействие на изменение цвета дентина происходит с постоянной скоростью [149,150].

Доказано, что pH отбеливающей системы имеет важную роль в повреждающем действии используемого агента. Каждая система для отбеливания зубов имеет различный pH показатель, который варьируют от высоко кислотных (pH 3,67) до высоко щелочных (pH 11,13) значений. Многие авторы отмечают, что отбеливающие вещества, которые доступны в современных аптеках и магазинах также имеют высоко кислотные pH показатели, что может привести при некорректном использовании к эрозии эмали, а также другим осложнениям[11].

В современной стоматологии выделяют несколько методов депигментации зубов. В 2008-2011 годах Акулович А.В. и Акулович О.Г. объединили данные методики в классификацию, где методы устранения дисколоритов делятся на две группы: осветление зубов и отбеливание зубов. Каждая группа в свою очередь делится на клиническое и домашнее способы применения. Клиническое осветление зубов включает в себя разновидности

методов, используемых при проведении профессиональной гигиены полости рта. Механический способ, заключающийся в применении абразивных паст и щеток, микроабразии, использование пескоструйного аппарата; ультразвуковая чистка зубов, а также озонирование.

Домашнее осветление зубов заключается в самостоятельном использовании пациентом дома специальных полосок, содержащих перекись водорода, различные гели и лаки, блески, зубные пасты и ополаскиватели, назначенные врачом-стоматологом.

Клиническое отбеливание зубов в предложенной классификации делится на виды: аппаратное и фотоотбеливание с использованием различных ламп с выделением тепла, УФ, ИК, на основе галогена, на основе LED, плазменно-дуговые лампы; лазерное отбеливание, а также системы химической активации.

Домашнее отбеливание зубов может осуществляться с использованием индивидуальных капп, со стандартными каппами, а также с дополнительной активацией LED.

По активному компоненту отбеливающего геля системы делятся на содержащие перекись водорода, карбамида и кальция. Также существуют отбеливающие системы, не содержащие перекись. В их состав входят «псевдоперекисные» соединения на основе пербората натрия. Системы, содержащие соединения хлора, патентованные композиции.

По области применения отбеливание зубов делят на наружное, внутрикоронковое, термокаталитическое, без использования тепловой активации и комбинированное.

Современные методы отбеливания разделяют на две группы:

1. Домашнее отбеливание (концентрация препарата от 9-20%)
2. Офисное отбеливание (отбеливание в стоматологическом кабинете, концентрация препарата от 30-45%); при этом методе используется внешнее воздействие света с целью повышения эффективности процесса. Кроме светового воздействия, при отбеливании зубов может использоваться

инфракрасное и лазерное излучение. Однако из преимуществ такого отбеливания – высокая скорость получения результата (процедура длится около 30 минут).

При наличии у пациентов выраженного дисколорита, вызванного рядом различных причин (депульпированные, «тетрациклиновые», «резорциновые» зубы) принято использовать офисное отбеливание зубов. Данный метод отбеливания используют в кабинете врача-стоматолога, так как применяется более концентрированный отбеливающий гель или раствор (30-40%), требующий обязательную защиту слизистой оболочки полости рта. Также, некоторые отбеливающие системы, предназначенные для офисного отбеливания, требуют для своей активации отбеливающего агента использование лазера или специальной лампы. Данные устройства не предназначены для отбеливания зубов, они лишь ускоряют реакцию окислительного воздействия перекиси водорода. Офисное отбеливание позволяет произвести лечение дисколоритов зубов за короткое время: среднее время продолжительности процедуры за одно посещение - 2,5 часа [2, 3, 4].

Один из новейших методов – фотоотбеливание зубов. Таким способом можно отбелить обе зубные дуги всего за 30 минут. Гель содержит небольшую концентрацию перекиси водорода. Отбеливание происходит за счет специального галогенового света, при помощи которого выделяющийся из геля кислород проникает через эмаль в дентин и расщепляет пигмент на бесцветные составляющие. Результат отбеливания виден сразу. Фотоотбеливание применяется и для проблемных зубов. К тому же не приходится прибегать к различным формам домашнего отбеливания для поддержания результата. Недостаток метода в том, что аппараты для этого метода стационарные и применимы только для отбеливания эмали зубов (например, система ZOOM, производства США) [2, 3, 4, 84, 90, 121].

По источнику получения света для реакции фотоотбеливание можно разделить на:

- Светодиодное (LED). Характеризуется минимальным выделением тепла в процессе работы, поэтому считается самым безопасным, так как отсутствует тепловое воздействие на внутреннюю структуру зуба. Диоды испускают холодный синий свет.
- Плазменное. Характеризуется высокой мощностью и минимальным нагревом при работе, но при этом оборудование очень дорогостоящее.
- Галогенное. Эффективность и мощность позволяют достигать необходимых результатов, однако повышенное выделение тепла при работе заставляет применять специальные технические решения для уменьшения его вредного влияния, такие как инфракрасные фильтры в технологии Zoom.
- Ультрафиолетовое (UV). Ультрафиолет является наилучшим катализатором химической реакции высвобождения кислорода из геля, поэтому еще недавно этот тип ламп занимал ведущую роль в системах офисного отбеливания. К сожалению, ультрафиолет высокой мощности очень разрушительно действует на ткани человека, включая сами зубы.

Отбеливание зубов системой BEYOND POLUS относится к категории методик фотоотбеливания. BEYOND разработала собственную систему ламп, обеспечивающую ускоренное протекание реакции. Данная лампа объединяет в себе галогеновую и светодиодную часть, обеспечивая одновременно высокую интенсивность и точечное воздействие с минимальным выделением тепла. Плюс используется специальный UV фильтр, еще сильнее снижающий воздействие на внутренние структуры зуба. Аппарат вырабатывает световые лучи, длина которых достигает 520 нанометров. Проходя через специальный фильтр с 12000 волокон и оптическую систему, волны способствуют активации отбеливающего геля. Как и у подавляющего большинства систем офисного отбеливания в основе Beyond Polus лежит использование перекиси водорода. Применяется отбеливающий гель BEYOND концентрации 35% [2, 3, 4, 121].

1.4. Влияние отбеливания на твердые ткани зубов

По результатам исследований, проведенных Бичикаевой З.А. и Крихели Н.И. (2016), проведение профессионального отбеливания девитальных зубов приводило к увеличению выхода кальция и фосфатов из эмали, в связи с повышением проницаемости эмали повышалась, в то же время, происходило снижение концентрации данных химических элементов в биоптатах эмали после применения профилактических средств.

Вместе с тем, процедура профессионального отбеливания зубов приводила к уменьшению выхода железа в биоптаты эмали, тогда как применение профилактических средств способствовало снижению его концентрации в биоптатах.

Известно, что дентин пронизан огромным числом трубочек и, несмотря на свою плотность, обладает очень высокой проницаемостью, однако, по данным Арчаковой З.С. (2008), после проведения отбеливания девитальных зубов не наблюдалось заметных изменений в его структуре. При этом четко прослеживался просвет, в дентинных канальцах не отмечалось их сужения. Основное вещество, также оставалось без изменений.

Большинство научных исследований посвящены изучению влияния отбеливающих веществ на стоматологические материалы, особенности местного иммунитета полости рта, выяснение безопасности данной технологии для организма в целом.

Поверхность здоровой эмали, которая не подвергалась процедуре отбеливания насыщена различными образованиями: бугорками, выпуклыми участками, различными наростами и т.д., которые удаляются при однократном отбеливании. Однако, структура низменностей в поверхностном слое эмали остается без изменений.

Применение методики «картографирования» С.И. Гажвой с соавт. (2014) выявило изменение рельефа отбеленного зуба по сравнению с неотбеленным. Процедура отбеливания приводила к появлению впадин и возвышенностей на

поверхности зуба, его неоднородности, при этом изменения занимали значительную площадь.

Использование количественного анализа (Е.С. Ерофеева, О.С. Гилева, И.А. Морозов, 2011) зарегистрировало наиболее неровную поверхность эмали у однократно отбеленного зуба. [30, 36] Некоторые ученые установили, что при однократном отбеливании зубов происходит удаление некоторой части пелликулы зуба и происходит оголение поверхностного слоя эмали, так как растворяются ее органические оболочки, эмаль приобретает неоднородный слой с обнаженными эмалевыми призмами, которые изменены по размеру, форме и площади. Однако, Е. С. Ерофеева и соавт. (2011) году установили, что отбеливающие системы с химической активацией при однократном их использовании не приводят к патологическим изменениям в структуре эмали и дентина. Тогда как, при последующем отбеливании наблюдается разрушение поверхностного, наиболее минерализованного слоя эмали. Происходит очаговая деминерализация, при которой эмаль приобретает ровный истонченный рельеф с процентным соотношением низменностей и возвышенностей ниже около 1,5 раз. Таким образом, при многократном (критическом) отбеливании шероховатость эмали уменьшалась.

Исследования М.А. Звигенцева и Ж.Е. Кравцовой (2008) также выявили негативное воздействие отбеливающих систем на эмалевый слой зуба. При этом в первую очередь страдал органический матрикс, расположенный между эмалевыми призмами.

Таким образом, при многократном отбеливании происходило существенное прогрессивное изменение морфологии поверхности эмали с двумя наиболее «опасными» периодами подъёма формирования шероховатости - после первого и третьего нанесения отбеливающего препарата, что необходимо учитывать в клинике при определении наиболее безопасных вариантов отбеливания зубов.

Экспериментальное исследование N. Vongsavan, B. Matthews, 1991; J.S. Cooper et al., 1992 выявило, что причиной негативного воздействия на твёрдые

ткани зуба, приводящей к появлению микроэрозий, является не собственно химический состав перекисных отбеливателей, а его кислотность (рН). [] В исследованиях обнаружено что рН различных профессиональных отбеливающих систем колеблется от 3,67 до 11,13, а рН гелей для домашнего отбеливания - от 3,67 до 6,53. По данным ряда исследователей, в современных системах отбеливания рН состава нейтральный или приближен к нейтральному.

Данные электронно-микроскопического исследования показывают, что в твердых тканях зубов, ранее подвергшихся эндодонтическому лечению, при применении комбинированной и внутренней методик отбеливания системой, содержащей 35% перекись водорода, активируемой диодным лазером, а также при комбинированной методике отбеливания системой, содержащей 38% перекись водорода, приводит к появлению на поверхности эмали очагов деструкции. [50, 51, 52] На сколе эмали концы эмалевых призм оплавлены и теряют свою четкость. После проведения отбеливания девитальных зубов с использованием диодного лазера увеличивается выход кальция и фосфатов.

После проведения профессионального отбеливания на микрофотографии продольного скола дентина, полученного Крихели Н.И., Фроловой О.А. (2015) отмечается, что его основное вещество представлено плотной субстанцией, включающей кристаллы гидроксиапатита различной ориентации. Кроме того, наблюдалась тенденция закрытия дентинных канальцев.

В то же время, исследования, проведенные Димитровой Ю.В. (2012), зарегистрировали более высокую степень минерализации дентинных трубочек, также тенденцию к закрытию дентинных канальцев, вероятно связанных с реминерализующим действием полоскания при проведении профессионального отбеливания и последующего использования зубной пасты с кальцием и 10 % раствором глюконата кальция.

Оценка клинической картины после проведения процедуры отбеливания зубов выявила повышенную чувствительность (гиперестезию) зубов в течение первых 24 часов после отбеливания. [122, 123, 124, 125, 126, 127] Частота встречаемости чувствительности зубов, по данным ряда авторов, колеблется от 11 до 93% у пациентов, использующих 10% перекись карбамида. [150] Это, вероятно, связано с проникновением молекул перекиси водорода сквозь твердые ткани зуба в пульпу, возникновение воспаления сосудисто-нервного сплетения и болевой реакцией на раздражители. [161]

1.5. Изменение биохимического состава ротовой жидкости при отбеливании зубов

Органические и неорганические вещества могут поступать в эмаль только в ионизированной форме после растворения в жидкой среде, которая представлена слюной, постоянно окружающей зуб.

В результате воздействия отбеливающих средств Сухановой О.Ю. (2006) зафиксировали снижение активности супероксиддисмутазы, изменение активности аланин- и аспаргатаминотрансфераз, повышение активности щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, аминотрансфераз в смешанной слюне пациентов, что, по мнению исследователей, способствует снижению её реминерализующего потенциала.

Несмотря на большое количество научных исследований, посвященных проблематике отбеливания зубов, остаются открытыми. В настоящее время применяемые отбеливающие системы и способы защиты отбеленных зубов не имеют должного теоретического обоснования. До конца не изучено изменение гистологической структуры эмали и дентина зубов при применении различных отбеливающих систем.

Противоречивы данные о влиянии отбеливающих средств на биохимический состав ротовой жидкости.

В доступной литературе отсутствуют данные об эффективности применения реминерализующих средств, используемых при отбеливании, которые могли бы полностью восстанавливать структуру эмали и дентина.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость в детальном изучении гистологических изменений твердых тканей зуба, динамики биохимических показателей ротовой жидкости, клинической картины в различные сроки наблюдения при проведении процедуры профессионального отбеливания зубов с целью разработки наиболее эффективной методики реминерализирующей терапии для нивелирования возникающих изменений.

Глава 2. Материалы и методы исследований

Научное исследование проводилось на базе кафедры терапевтической стоматологии (заведующий кафедрой – Успенская Ольга Александровна), кафедры биохимии им Г.Я. Городисской (заведующий кафедрой – Ерлыкина Елена Ивановна) и стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО НижГМА Минздрава России (ректор – Карякин Николай Николаевич), стоматологической клиники ООО «МедЭсто» города Нижний Новгород, цитологической лаборатории ГБУЗ НО НОКОД, лаборатория «Гемотест» Нижний Новгород.

2.1. Метод социологического исследования

В исследование вошли 220 практически здоровых пациентов – 138 женщин и 67 мужчин в возрасте от 23 до 42 лет, которым было предложено заполнить анкету, включающую в себя 10 вопросов (Приложение 1). Данная анкета позволяла оценить социальный статус пациентов, степень удовлетворенности цветом зубов и внешним видом в целом, а также мотивацию к проведению процедуры профессионального отбеливания.

Также, по результатам анкетирования предоставлялась возможность выявить вредные привычки у пациентов, их выбор средств для индивидуальной гигиены, частоту посещения врача-стоматолога, а также спрос на процедуру профессионального отбеливания зубов.

2.2. Метод клинического исследования

По результатам анкетирования решался вопрос о целесообразности проведения процедуры отбеливания зубов. В исследование были включены 144 практически здоровых пациента в возрасте от 23 до 42 лет, из них 87 женщин и 57 мужчин, выразивших намерение провести отбеливание зубов и прошедших соответствующие процедуры. На каждого заводилась медицинская карта стоматологического больного, в которой регистрировались все исследуемые показатели. Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и проведение лечебно-диагностических процедур. Динамическое наблюдение за пациентами

проводилось в течение 12 месяцев (до процедуры отбеливания зубов, непосредственно после отбеливания, через 14 дней, 1 месяц, 3 месяца, 6 и 12 месяцев). У всех обследуемых был собран анамнез, проведен комплекс гигиенических и лечебных мероприятий, включающих санацию, профилактику и рациональную гигиену полости рта, проведена оценка психологического и стоматологического статусов.

Все пациенты были разделены на три группы в зависимости от используемых отбеливающих систем для осветления 20 витальных зубов (1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.5, 3.4, 3.3., 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5). Процедура профессионального отбеливания зубов проводилась дважды.

I группа – пациенты (17 мужчин и 31 женщина в возрасте от 23 до 42 лет), которым проводилось отбеливание зубов с использованием отбеливающей системы химической активации Opalescence Xtra Boost, в составе которой перекись водорода 40% концентрации.

II группа – пациенты (18 мужчин и 30 женщин в возрасте от 25 до 39 лет), которым проводилось отбеливание зубов с использованием отбеливающей системы фотохимической активации Amazing White Universal Extra, в составе которой перекись водорода 37% концентрации.

III группа – пациенты (16 мужчин и 32 женщины в возрасте от 25 до 41 лет), которым проводилось отбеливание зубов с использованием методики фотоотбеливания системой Beyond Polus, в составе которой перекись водорода 35% концентрации.

Отбеливание зубов системой Opalescence Xtra Boost

Opalescence Xtra Boost представляет собой гель для отбеливания на основе 40% перекиси водорода. Комплект данной системы включает в себя два шприца отбеливающего геля и активатора Opalescence Boost&Activator, материал для изоляции придесневого края OpalDam Green, прикусной блок IsoBlock, аппликационные канюли для отбеливающего геля и для жидкого коффердама. Использование отбеливающей системы основано на методике «шприц в шприц», что гарантирует свежеактивированную порцию материала

для каждого применения. Один шприц содержит активатор, а другой – 40% перекись водорода. Смешивание содержимого шприцев проводили 5-6 раз в каждом направлении из одного шприца в другой. Затем, смешанный материал направляли в красный шприц, а прозрачный удалялся.

С помощью насадки, входящей в комплект, отбеливающий гель наносился на вестибулярную поверхность зубов толщиной слоя 0,5-1 мм, гель перемешивался на зубах с помощью насадки с кисточкой.

Через 10-15 минут после применения геля или раньше, в случае повышенной чувствительности зубов у пациента, гель удалялся с поверхности зубов с помощью пылесоса, затем зубы промывались водой.

Отбеливание зубов системой Amazing White Universal Extra

Данная отбеливающая система требует дополнительной активации с помощью лампы. Набор системы включает в себя одну ручку-аппликатор с отбеливающим гелем, содержащим перекись водорода 37% концентрации, жидкий коффердам Liquidam, витамин E, ретрактор и нагрудник. Также в набор системы входит реминерализирующий гель Amazing White Minerals, от которого было принято решение отказаться с целью чистоты проведения эксперимента.

При отбеливании зубов системой Amazing White Universal Extra пациенту проводилась профессиональная гигиена полости рта, устанавливался ретрактор и определялся исходный цвет зубов.

Высушивалась вестибулярная поверхность зубов. Губы и слизистая оболочка полости рта обрабатывались витамином E, который входил в комплект. Маргинальный край десны и десневые сосочки изолировались жидким коффердамом. Отбеливающий гель выдавливался на кисточку-аппликатор и аккуратно наносился на зубы, не задевая слизистую оболочку. Пациенту надевали защитные очки. В течение 15 минут гель активировался с помощью LED лампы. По окончании сеанса гель смывался водой.

Отбеливание зубов системой фотоотбеливания Beyond Polus

Beyond Polus имеет собственную систему ламп, обеспечивающую ускоренное протекание реакции. Данная лампа объединяет в себе галогеновую и светодиодную часть, обеспечивая одновременно высокую интенсивность и точечное воздействие с минимальным выделением тепла. Кроме того, используется специальный UV фильтр, еще сильнее снижающий воздействие на внутренние структуры зуба [2, 3, 4].

В комплект данной системы входит двухцилиндровый шприц с гелем BEYOND™ II Advanced Formula Whitening Gel и смешивающим наконечником, шприц с материалом для защиты десен BEYOND™ BlueSeal™ Gingival Protection, а также ретрактор BEYOND™ FlexiBlue™ и защитные салфетки. Как и большинство других отбеливающих систем с фотоактивацией, гель Beyond Polus содержит в своем составе перекись водорода с 35% концентрацией.

Всем пациентам за 14 дней до проведения процедуры отбеливания проводилась профессиональная гигиена полости рта, а также чистка и полирование зубов в день проведения осветления. После пациенты прополаскивали рот водой и надевали на глаза защитные очки. На губы наносился защитный крем и устанавливался ретрактор BEYOND™ FlexiBlue™, направляя язычок ретрактора вниз. Далее помещали защитную салфетку вокруг внешних дуг, заворачивая углы салфетки под дуги ретрактора. С обеих сторон от щечных тяжей устанавливали ватные валики.

Поверхность зубов и десны высушивалась с помощью легкой струи воздуха из пистолета и, располагая шприц под углом 45° к поверхности зубов, по десневому краю наносился защитный слой BEYOND™ BlueSeal™ Gingival Protection толщиной 2-3 мм.

После изоляции мягких тканей и слизистой оболочки полости рта на сухую поверхность зубов наносился отбеливающий гель BEYOND™ II Advanced Formula Whitening Gel толщиной 2-3 мм. Плафон лампы помещался под углом 90° к зубам и после установки в нужном положении производилось

засвечивание в течение 12 минут. По окончании каждого цикла гель смывался с помощью пылесоса и воды.

Применение реминерализующих средств после процедуры отбеливания

Каждая группа пациентов, в зависимости от избранной технологии реминерализующей терапии, была разделена на три подгруппы.

В первой подгруппе (группа контроля), включающей 16 человек, в качестве реминерализующей терапии, проводимой после процедуры отбеливания, использовали эмаль-герметизирующий ликвид. В набор входит два препарата с различным составом.

Состав препарата №1: безводный фтористый силикат магния, безводный фтористый силикат меди, фтористый натрий (в качестве стабилизатора), дистиллированная вода.

Состав препарата №2: гидроксид кальция высокодисперсная, метилцеллюлоза, дистиллированная вода.

После изоляции зубов проводили высушивание поверхности с помощью легкой струи воздуха из пустера, затем наносили препарат №1, после - препарат №2. Таким образом, образуются субмикроскопические кристаллы CaF_2 внутри пор разрыхленной эмали.

Во вторую подгруппу вошли 16 пациентов, которым в качестве реминерализующей терапии использовали цинкозамещенный гидроксиапатит карбоната. Препарат Stomysens (BioRepair, Италия) на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната. После процедуры отбеливания и изоляции зубов проводили нанесение суспензия препарата с помощью аппликатора на поверхность зубов на 3 минуты. В состав препарата входит разработанная производителем частица microRepair, которая состоит из цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната. Данный гидроксиапатит имеет игольчатую структуру и размер 0,2-4 микрон и проникает в дентин зуба в более глубокие слои.

В третью подгруппу (группа сравнения) вошли 16 пациентов, которым для реминерализирующей терапии использовали цинкозамещенный гидроксипатит карбоната в сочетании с лазерофонофорезом при помощи прибора Лазмик-03 (ООО Научно-исследовательский центр «Матрикс», Россия) со стоматологической насадкой КЛОЗ. Лечебный эффект обеспечивается бактерицидным, противовоспалительным, иммунокорректирующим факторами, улучшается микроциркуляция и увеличивается проникающая способность веществ. Он активирует в тканях естественные процессы восстановления, активизирует белковый синтез и обогащает клетки кислородом. Также способствует снижению вероятности аллергических реакций и инфекционных поражений [67].

После процедуры профессионального отбеливания и изоляции зубов проводили нанесение препарата на основе цинкозамещенного гидроксипатита карбоната с помощью аппликатора на поверхность зубов на три минуты. Затем проводили лазерную терапию с помощью стоматологической насадки головкой КЛОЗ, длина волны 0,63 мкм, максимальной мощностью 7-10 мВт 1,5-2 минуты прибором Лазмик-03. После чего на поверхности зубов повторно наносили препарат Stomysens на 3 минуты.

Для оценки стоматологического статуса пациентов определяли индекс индивидуальной гигиены ИГР-У (Green-Vermillion, 1964), позволяющий определить отдельно наличие зубного налета и зубного камня с помощью окрашивания 6 зубов раствором Шиллера-Писарева [12]. Интенсивность поражения зубов кариесом определяли по индексу КПУ (ВОЗ, 1962). Высокие показатели КПУ указывали на потребность в лечении, давали возможность судить о его качестве и эффективности, а также указывали на недостаточную профилактическую работу или ее отсутствие. Наличие или отсутствие воспалительного процесса в пародонте определяли с помощью папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА, С.Parma, 1960) [12]. Воспалительный процесс в пародонте оценивали по степени окрашивания

йодсодержащим раствором. При выявлении меловидных пятен на поверхности эмали зубов, проводили пробу Аксамит (Боровский Е.В., 1979) с использованием 2% раствора метиленового синего. Пробу проводили с целью выявления кариеса в стадии пятна и дальнейшего его лечения [12].

С целью оценки гиперестезии зубов до, непосредственно после и через 14 дней после процедуры отбеливания использовали индекс распространенности гиперестезии зубов (Шторина Г.Б., 1986) [12], при котором количество зубов с повышенной чувствительностью делится на количество зубов в полости рта и умножается на 100%, полученный результат свыше 25% свидетельствовал о генерализованной форме гиперестезии, тогда как ниже 25% о локализованной форме. Степень чувствительности зубов оценивался с помощью индекса интенсивности гиперестезии зубов (Шторина Г.Б., 1986) и пробы Шиффа (2009) [71]. Расчет индекса интенсивности гиперестезии зубов по Шториной производится исходя из показателей, где:

1 балл - чувствительность только к температурным раздражителям

2 балла – к температурным и химическим раздражителям

3 балла – к температурным, химическим и механическим раздражителям

Сумма показателей каждого зуба делили на количество зубов с гиперестезией и умножалась на 100%.

I степень (до 30%) – зубы реагируют только на температурный раздражитель

II степень (от 30 до 60%) – на температурный и химический (вкусовой) раздражители

III степень (выше 60%) – на все виды раздражителей (температурный, химический, тактильный).

Проба Шиффа заключалась в том, что воздух из пистолета стоматологической установки подавался перпендикулярно пришеечной поверхности зуба с расстояния 1 см в течение 1 секунды. Оценку чувствительности зуба проводили с использованием следующих критериев:

0 баллов – реакция отсутствует

1 балл – пациент отмечает дискомфорт, но не настаивает на прекращении теста

2 балла – дискомфорт, пациент демонстрирует моторные реакции (отклонение головы), направленные на прекращение теста

3 балла – выраженная болевая реакция, выраженные моторные реакции, направленные на немедленное прекращение теста.

Также была применена цифровая рейтинговая шкала боли, состоящая из 11 пунктов от 0 («боли нет») до 10 («худшая боль, какую можно представить») (Рис.1).

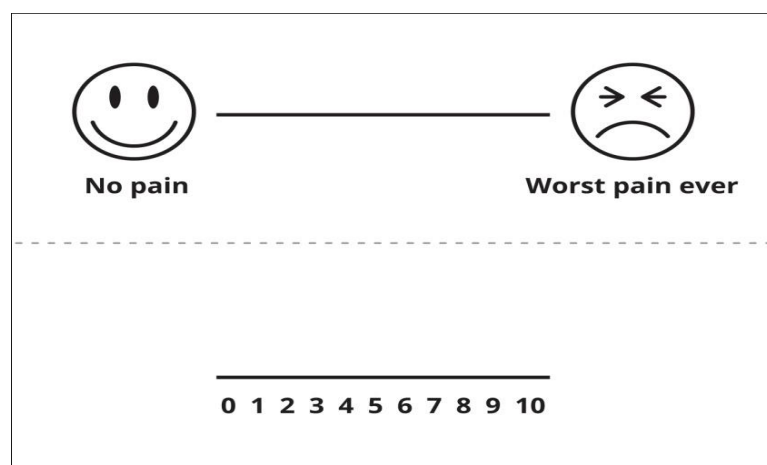


Рис. 1. Цифровая рейтинговая шкала боли

Пациенту предлагали самостоятельно оценить уровень болевых ощущений

от 1 до 3 – легкая интенсивность боли

от 4 до 6 баллов – умеренная

от 7 и выше – сильная интенсивность

Для определения цвета зубов у всех пациентов были использованы 2 метода:

1) шкала VITA Classic

2) шкала VITA SYSTEM 3D-MASTER®

3) колориметр ShadeEyeNCC фирмы Shofu, Япония [42, 43, 44]

Определение оттенка зуба с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®

Восприятие цвета твердых тканей зубов субъективно, однако, цвет имеет распределение по спектру, а также основывается на трех характеристиках, таких как светлота, интенсивность и непосредственно тон. Логичное и последовательное построение цветовой системы VITA SYSTEM 3D-MASTER® основанное на этих физических величинах, дает возможность быстро и точно сделать выбор цвета зуба. Цветовая шкала VITA SYSTEM 3D-MASTER® выпускается в двух видах: с красной маркировкой — определяющая цвет дентина, и синей маркировкой — определяющая цвет дентина и эмали.

Изначально определялась светлота цвета. Шкала состоит из пяти групп эталонов зубов(Рис.2).

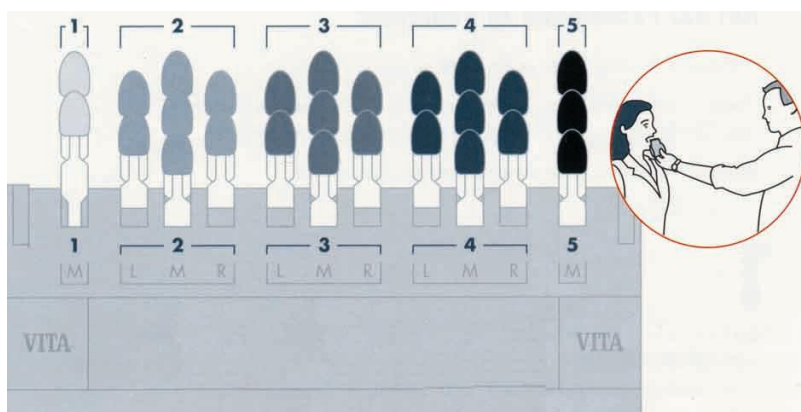


Рис. 2. Группы эталонов зубов

Каждая отдельная группа отличается интенсивностью и тоном, однако, имеет одинаковую светлоту. Необходимым является выбор светлоты из представленных пяти групп. Затем определялась интенсивность цвета. В ранее выбранной группе светлоты брали среднюю планку и раскрывали веером. Все эталоны на планке – одного тона цвета и одной светлоты. Выбирали один, который наиболее подходит по интенсивности. В завершении определяли цветовой тон. В случае, когда зуб пациента имел отличие от выбранного эталона в сторону желтого или красного оттенка, применялись литеры L (желтый) и R (красный) в той же группе светлоты с уточнением кодировки.

Определение цвета зуба с помощью колориметра Shade Eye NCC.

Свет на объект от ксеноновой лампы доставлялся посредством светодиода. Отраженный от зуба свет воспринимался тремя сенсорами и расходился на волны различной длины. Соотношения амплитуд сигналов, полученных со светочувствительного элемента, регистрировался цифровым устройством в мобильном цифровом датчике и преобразовался в показатели цвета зуба соответствующие шкале VITA, а также цифровые показатели интенсивности, яркости, насыщенности, оттенка и тона.

Данный аппарат имеет чувствительность к освещению в помещении, связанное с колебаниями естественного и искусственного освещения в кабинете. Результаты цветового тестирования зубов зависят от времени суток, в связи с этим, определение цвета проводилось в период с 11.00 до 14.00.

Процедуре отбеливания зубов предшествовала профессиональная гигиена полости рта, которая проводилась за 14 дней перед отбеливанием, а также в день проведения отбеливания.

2.3. Методы экспериментальных исследований микроструктуры эмали и дентина

Для исследования микроструктуры твердых тканей зубов до и после отбеливания было отобрано 190 удаленных по ортодонтическим показаниям интактных зубов, преимущественно резцов, клыков и премоляров. Из них 10 зубов вошли в контрольную группу, 180 зубов были разделены на три группы и три подгруппы по 60 зубов в каждой, из которых 18 зубов подвергались отбеливанию с последующим изготовлением шлифов; а 42 зуба подразделялись на три подгруппы, в зависимости от используемого метода реминерализирующей терапии, по 14 зубов в каждой подгруппе:

I группа – зубы, отбеленные с применением отбеливающей системы химической активации с 40% концентрацией перекиси водорода (n=60).

II группа – зубы, отбеленные с применением отбеливающей системы химической активации с 37% концентрацией перекиси водорода(n=60).

III группа – зубы, отбеленные методикой фотоотбеливания с 35% концентрацией перекиси водорода (n=60).

На подгруппы зубы были разделены в зависимости от используемого в качестве реминерализирующей терапии средства:

I подгруппа – зубы, которые обрабатывались цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната (14 зубов).

II подгруппа – зубы, которые обрабатывались цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната в сочетании с лазерофонофорезом (14 зубов).

III подгруппа (контрольная группа) – зубы, которые обрабатывались эмаль-герметизирующим ликвидом (14 зубов).

После экстракции зубы хранились в 0,9% растворе хлорида натрия. Перед проведением процедуры отбеливания и последующей реминерализирующей терапии зубы фиксировались в силиконовый оттискной материал. Далее, после проведенных манипуляций, материал сдавался в цитологическую лабораторию ГБУЗ НО НОКОД с целью изготовления шлифов. Препараты изготавливались по методике Костиленко И.П. и Бойко И.В. Зубы дегитратировали и пропитывали эпоксидной смолой, помещая в нее. После полимеризации полученный блок разрезали сепаровочным диском, и шлифовали торцевые поверхности до получения ровного шлифа. Затем частично протравливали эмаль в хелатообразующем агенте (трилон Б) и наносят на препарат слой электропроводящего вещества. На данном этапе препарат пригоден для изучения в сканирующем электронном микроскопе. Для исследования в трансмиссионном электронном микроскопе с препарата с помощью нитроклетчатки снимали отпечатки, с которых готовили угольные реплики путем напыления в вакууме спектрально чистого графита. Реплики наносили на предметные сетки и исследовали [48].

Исследование препаратов проводили на базе ГБУЗ НО Нижегородского областного клинического противотуберкулезного диспансера с помощью цифрового микровизора mVizo-101 (ОАО «ЛОМО», Россия). Особенностью данного прибора является соединение микроскопа и комплекса визуализации

в едином корпусе. Освещение рабочего поля обеспечивается за счет встроенного в микровизор мощного светодиода белого свечения. Цифровая обработка изображения (2х, 4х) позволяет получать очень высокую кратность увеличения до 4000 крат.

2.4. Методы биохимического исследования ротовой жидкости

Ротовую жидкость собирали путем сплевывания в пробирку в утренние часы с 8.00 до 11.00 натощак. Биохимическое исследование ротовой жидкости проводили на базе частной клинической лаборатории «Гемотест» и кафедры Биохимии ФГБОУ ВО НижГМА МЗ России.

1. Исследование динамики уровня органических кислот в ротовой жидкости проводилось газожидкостным хроматографическим анализом. Газожидкостная хроматография проводилась с помощью селективного растворения абсорбентом. Насадочные колонки заполнялись с помощью зерен твердого носителя, на которые наносилась в виде пленки неподвижная жидкая фаза. Для разделения компонентов смеси решающее значение имеют силы взаимодействия молекул газа или пара хроматографируемого вещества с молекулами абсорбента. Эти силы зависят от структуры и свойств молекул как неподвижной жидкой фазы, так и анализируемых веществ [74].

Ротовую жидкость вносили в дозатор (3) в количестве нескольких микролитров с помощью микрошприца. Вещества переносились газом-носителем (1) в колонку (5). На колонке происходило разделение компонентов смеси. Разделение смеси зависит от величины коэффициентов распределения веществ между подвижной и неподвижной фазами и от эффективности колонки. Эффективность колонки выражается числом теоретических тарелок. Под «теоретическими тарелками» понимают количество теоретических ступеней, на которых устанавливается равновесие между подвижной и неподвижными фазами. Чем больше таких ступеней на единицу длины колонки, тем лучше происходит разделение веществ.

Из колонки разделенные вещества поступали в детектор (6). Детектор – часть прибора, которая регистрирует интенсивность определенных свойств бинарных смесей (компонент + газ-носитель). Изменение интенсивности сигнала детектора свидетельствовало об изменении состава газовой смеси. Детекторы были настроены на измерение плотности, теплопроводности, теплоты сгорания, ионизации, которые преобразовывались в электрический сигнал детектора, регистрируемым самописцем (7).

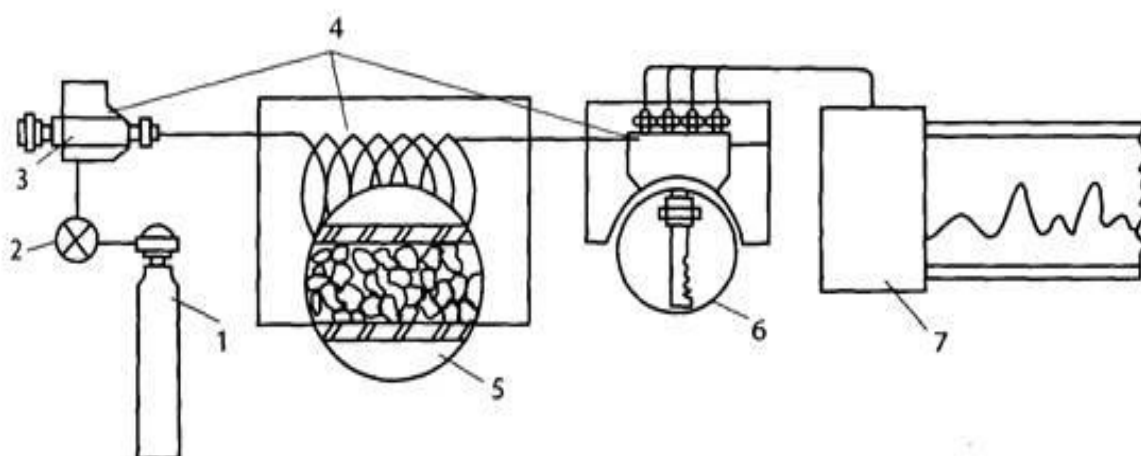


Рис. 15. Схема устройства газожидкостного хроматографа: 1 – баллон с газом-носителем; 2 – регулятор расхода газа-носителя; 3 – дозатор; 4 – термостаты для дозатора, колонки и детектора; 5 – колонка; 6 – детектор; 7 – самописец.

2. С целью изучения динамики изменения ионизированного кальция в ротовой жидкости использовалась методика количественного определения ионов кальция в слюне с помощью ион-селективного электрода []. Величина возникающей разности потенциалов электродов или ЭДС (электродвижущая сила) гальванического элемента зависит от концентрации ионов Ca^{2+} в исследуемом растворе. Предварительно прибор градуируется по серии стандартных растворов CaCl_2 и строится градуировочный (калибровочный) график в координатах «ЭДС мВ – », где: ЭДС – показания прибора;

Ход определения:

В сухую чистую пластиковую пробирку отмеряли 2 мл слюны без учета пенистого слоя, добавляли дистиллированную воду до метки 10 мл, перемешивали жидкость стеклянной палочкой. Содержимое пробирки

переносили в пластиковый стаканчик и ставили на откидной столик электродной системы иономера. В нее помещали электрод, тщательно промытый дистиллированной водой и просушенный фильтровальной бумагой. Время установления постоянного значения ЭДС было равно 60 секундам. Записывалось показание прибора. Далее по калибровочному графику определяли рС (Ca^{2+}), рассчитывали концентрацию ионов кальция в исследуемой слюне в мг/л. Заканчивая анализ, электроды погружали в дистиллированную воду и отмывали от следов анализируемой жидкости, вновь высушивали фильтровальной бумагой и продолжали исследование остальной ротовой жидкости.

2.5. Методы статистического исследования

Математический анализ данных проводился с помощью статистического пакета прикладных программ SPSS 11.0, Statistica 6.0, SOFA Statistics 1.4.0 (AGPL3, Paton – Simpson & Associates Ltd.) и PSPP 0.8.1.1 (Free Software Foundation Inc., USA). Нормальное распределение результатов описывалось средними значениями и среднеквадратическими отклонениями. Сравнение двух выборок осуществлялось с применением t – критерия Стьюдента для анализа переменных, имеющих нормальное распределение. Анализ различия частот признаков в независимых выборках проводился с помощью вычисления критерия Фишера. При выполнении расчетов изменения оттенка зубов до процедуры отбеливания и на всех сроках наблюдения, а также определении стойкости оттенка использовалась следующая таблица соответствия цвета числовому значению:

Цвет	Числовое значение
B1	1
A1	2
B2	3
A2	4
C2	5
A3	6
B3	7
C3	8

Глава 3. Результаты клинических исследований

3.1. Оценка стоматологического статуса

В исследовании приняли участие 220 человек, которые подверглись анкетированию (Приложение 1) с целью определения психологического статуса. В результате проведенного опроса выявлено что 57% обследуемых нуждались в коррекции психологического статуса в связи с наличием психологических расстройств по поводу внешности. По результатам анкетирования было отобрано 144 пациента, из них 87 женщин и 57 мужчин в возрасте от 23 до 42 лет, которые подверглись процедуре профессионального отбеливания зубов. За две недели до проведения эстетического отбеливания зубов, независимо от нуждаемости, каждому обследуемому пациенту была проведена профессиональная гигиена полости рта с применением щеточек и пасты для снятия мягкого зубного налета, системой Air Flow с целью удаления пигментированного налета, а также ультразвуковой скейлер для удаления твердых зубных отложений. После проведения профессиональной чистки зубов перед процедурой отбеливания пациентам были даны рекомендации по индивидуальной гигиене полости рта с подбором средств гигиены.

Перед проведением профессионального отбеливания зубов всем пациентам было проведено определение индекса КПУ, что позволило выявить интенсивность поражения кариесом. Среднее значение интенсивности КПУ у мужчин была $1,78 \pm 0,72$, у женщин – $1,95 \pm 1,52$. У всех пациентов была отмечена компенсированная форма кариеса. При наличии у пациентов дефектов твердых тканей зубов было проведено соответствующее лечение. Реставрации зубов фронтального отдела выполнялись стеклоиономерным цементом сроком на две недели, в течение которых происходила стабилизация цвета зубов после процедуры профессионального отбеливания, после чего была проведена замена временных пломб на постоянные из композитного материала.

Результаты, представленные в таблице 1, указывают на хороший уровень гигиены до отбеливания у всех обследуемых. К 14 дню отмечалось

снижение ИГР-У ($1,049 \pm 0,216$; $p < 0,001$), к 1 и 3 месяцу после отбеливания отмечалось достоверное повышение ИГР-У ($1,132 \pm 0,36$ / $1,146 \pm 0,373$; $p < 0,001$), к 6 месяцу наблюдалось резкое увеличение индекса ($1,431 \pm 0,599$, $p < 0,001$); а к 12 месяцу достоверное снижение ($1,194 \pm 0,477$, $p < 0,001$), при этом ИГР-У было ниже, чем до отбеливания ($p < 0,001$).

Таким образом, у всех обследуемых выявлялся хороший уровень гигиены до отбеливания, через 14 дней, 1,3 и 12 месяцев после отбеливания; через 6 месяцев – удовлетворительный уровень гигиены. Данная динамика, вероятно, связана со снижением мотивации пациентов к 6 месяцу наблюдения.

Таблица 1.

Значения показателей индекса ИГР-У у всех обследуемых пациентов в разные сроки наблюдения

Сроки наблюдения	Все пациенты
До отбеливания	$1,215 \pm 0,504^*$
Через 14 дней после отбеливания	$1,049 \pm 0,216^*$
Через 1 месяц после отбеливания	$1,132 \pm 0,36^*$
Через 3 месяца после отбеливания	$1,146 \pm 0,373^*$
Через 6 месяцев после отбеливания	$1,431 \pm 0,599^*$
Через 12 месяцев после отбеливания	$1,194 \pm 0,477^*$

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Таблица 2.

Значения показателей ИГР-У до и после отбеливания зубов у мужчин.

Сроки	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
До	$1,294 \pm 0,588^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 14 дней	$1,176 \pm 0,393^*$	$1,056 \pm 0,236^*$	$1,063 \pm 0,25^*$
Через 1 месяц	$1,353 \pm 0,606^*$	$1,111 \pm 0,323^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 3 месяца	$1,412 \pm 0,507^*$	$1,056 \pm 0,236^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 6 месяцев	$1,647 \pm 0,862^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,438 \pm 0,727^*$
Через 12 месяцев	$1,529 \pm 0,717^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,313 \pm 0,479^*$

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Результаты, представленные в таблице 2, свидетельствуют об улучшении уровня гигиены в первой группе обследуемых мужчин к 14 дню наблюдения; в остальные сроки наблюдения выявлено повышение ИГР-У. Во второй группе обследуемых мужчин отмечено снижение ИГР-У к 14, 30 и 90 дням после отбеливания по сравнению со значением до процедуры отбеливания зубов ($p < 0,001$). К 6 и 12 месяцу значения не отличались от исходных. В третьей группе обследуемых мужчин выявлено значительное снижение ИГР-У ($1,063 \pm 0,25$, $p < 0,001$) к 14 дню наблюдения. В другие сроки – показатели ИГР-У достоверно не различались, приближаясь к значению индекса до отбеливания.

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что у всех обследуемых женщин до отбеливания, через 14 дней, 1, 3 и 12 месяцев после процедуры отбеливания регистрировался хороший уровень гигиены полости рта. К 6 месяцу отмечалось достоверное повышение ИГР-У ($p < 0,001$), уровень гигиены был удовлетворительным. Отмечалось снижение ИГР-У к 14, 30 и 90 дням после отбеливания, к 6 месяцу ИГР-У увеличивался, к 12 месяцу снова уменьшался. Показатели ИГР-У были идентичны у всех трех групп обследуемых женщин.

Проведенный анализ диагностики ИГР-У показал отсутствие достоверно значимых отличий между 1, 2, 3 группами обследуемых женщин.

Таблица 3.

Значения показателей ИГР-У до и после отбеливания зубов у женщин.

Сроки	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
До	$1,294 \pm 0,588^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 14 дней	$1,176 \pm 0,393^*$	$1,056 \pm 0,236^*$	$1,063 \pm 0,25^*$
Через 1 месяц	$1,353 \pm 0,606^*$	$1,111 \pm 0,323^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 3 месяца	$1,412 \pm 0,507^*$	$1,056 \pm 0,236^*$	$1,313 \pm 0,479^*$
Через 6 месяцев	$1,647 \pm 0,862^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,438 \pm 0,727^*$
Через 12 месяцев	$1,529 \pm 0,717^*$	$1,222 \pm 0,548^*$	$1,313 \pm 0,479^*$

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

При сравнении показателей ИГР-У у мужчин и женщин (Таб. 2, 3) отмечено превалирование хорошего уровня гигиены полости рта у женщин (55,6%); удовлетворительный уровень гигиены чаще встречался у мужчин (6,96%).

Таким образом, в подавляющем большинстве случаев у пациентов наблюдалась хорошая гигиена полости рта. У женщин уровень гигиены был выше по сравнению с мужчинами.

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о хорошем уровне гигиены у обследуемых до отбеливания, через 14 дней, 1 и 3 месяца; и удовлетворительный – через 6 месяцев. При этом, значения индекса ИГР-У до отбеливания практически не различались во всех трех группах обследуемых.

Таблица 4.

Значения показателей ИГР-У у пациентов трех групп в зависимости от сроков наблюдения

Сроки обследования	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
До отбеливания	1,292 ±0,582*	1,167 ±0,429*	1,188 ±0,491*
Через 14 дней	1,063 ±0,245*	1,021 ±0,144*	1,063 ±0,245*
Через 1 месяц	1,167 ±0,429*	1,083 ±0,279*	1,146 ±0,357*
Через 3 месяца	1,188 ±0,394*	1,063 ±0,245*	1,188 ±0,445*
Через 6 месяцев	1,521 ±0,652*	1,313 ±0,512*	1,458 ±0,617*
Через 12 месяцев	1,229 ±0,515*	1,188 ±0,491*	1,167 ±0,429*

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Во всех группах пациентов отмечено достоверно значимое ($p < 0,001$) снижение значения индекса ИГР-У к 14, 30 и 90 дням после процедуры профессионального отбеливания, при этом максимальное снижение было выявлено к 14 дню после отбеливания зубов. К 6 месяцу наблюдения отмечалось достоверное значимое ($p < 0,001$) повышение значения индекса ИГР-У во всех группах обследуемых, значимо превышая значения до

проведения процедуры отбеливания ($p < 0,001$). К 12 месяцу наблюдения ИГР-У вновь снижался ($p < 0,001$); при этом значения в первой и третьей группах обследуемых были достоверно ниже значений до отбеливания; а во второй группе – выше ($p < 0,001$).

Данные изменения, возможно, связаны с большим количеством мужчин во второй группе обследуемых, по сравнению с первой и третьей группами.

Проведенный анализ динамики ИГР-У выявил хороший уровень гигиены у всех обследуемых. Вместе с тем, было отмечено достоверное улучшение уровня гигиены через 14 дней, 1 месяц, 3 и 12 месяцев после отбеливания. Данная динамика объясняется улучшением качества индивидуальной гигиены полости рта в связи с мотивацией пациентов и рациональном подборе средств и предметов для индивидуальной гигиены полости рта. Снижение уровня гигиены к 6 месяцу, вероятно, связано со снижением мотивации в отдаленные сроки наблюдения.

Таким образом, выявлен хороший уровень гигиены полости рта у обследуемых до проведения процедуры профессионального отбеливания, через 14 дней после, через 1, 3 и 12 месяцев после отбеливания. Удовлетворительный уровень гигиены полости рта отмечался через 6 месяцев после отбеливания зубов.

Производилась оценка состояния тканей пародонта за 14 дней до процедуры профессионального отбеливания зубов и проведения профессиональной гигиены полости рта, непосредственно сразу после проведения отбеливания зубов, через 3 дня, 14 дней, 1, 3, 6 и 12 месяцев. Использовали индекс РМА.

Таблица 5.

Значения показателей индекса РМА у всех обследуемых пациентов при отбеливании зубов

Сроки наблюдения	Среднее значение
До отбеливания	7,902±2,99*
Сразу после отбеливания	10,645±4,475*
Через 3 дня	11,111±6,266*
Через 14 дней	12,555±4,815*
Через 1 месяц	14,888±5,941*
Через 3 месяца	13,625±6,679*
Через 6 месяцев	19,812±6,84*
Через 12 месяцев	13,38±7,033*

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Таблица 6.

Значения показателей индекса РМА у пациентов трех групп в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения	I группа	II группа	III группа
До отбеливания	7,979±3,13*	8,041±3,643*	10,5±3,82*
Сразу после отбеливания	10,708±5,056*	9,25±4,299*	11,979±3,61*
Через 3 дня	12,145±3,73*	13,479±6,542*	12,041±3,536*
Через 14 дней	14,791±8,23*	7,895±2,926*	7,833±2,96*
Через 1 месяц	15,27±5,32*	13,916±7,049*	14,25±6,505*
Через 3 месяца	12,77±6,52*	15,916±7,528*	13,479±4,476*
Через 6 месяцев	20,187±8,31*	20,312±5,32*	18,937±6,608*
Через 12 месяцев	12,687±7,086*	13,958±7,17*	13,52±6,922*

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

До проведения процедуры профессионального отбеливания зубов у обследуемых диагностировали хронический локализованный катаральный гингивит легкой степени тяжести ($7,902 \pm 2,99$, $p < 0,001$, табл. 5). После отбеливания у пациентов первой и третьей групп диагностирован хронический генерализованный катаральный гингивит легкой степени тяжести ($7,979 \pm 3,13$, $p < 0,001$; $11,979 \pm 3,61$, $p < 0,001$; табл. 6). К 3 дню показатель индекса РМА увеличился у всех пациентов, что, по всей видимости, связано с возрастанием воспалительных явлений в тканях пародонта ($p < 0,001$). Спустя две недели у обследуемых второй и третьей группы показатели гингивального индекса снижались ($7,895 \pm 2,926 / 7,833 \pm 2,96$, $p < 0,001$), тогда как у первой группы, наоборот, возрастали ($14,791 \pm 8,23$, $p < 0,001$). Данная динамика, скорее всего, объясняется химическим воздействием отбеливающего геля на ткани пародонта, вследствие незначительного подтекания под изоляционную систему. К 1 месяцу наблюдения было отмечено повышение значений индекса РМА у всех обследуемых, что связано с ухудшением гигиены полости рта ($p < 0,001$). Через 3 месяца у пациентов второй группы наблюдался также рост показателей гингивального индекса ($15,916 \pm 7,528$, $p < 0,001$). Данную динамику можно объяснить превалированием мужчин в данной группе над женщинами. К 6 месяцу наблюдений во всех трех группах у пациентов отмечалась генерализованная форма катарального гингивита легкой степени тяжести, что связано с ухудшением гигиены полости рта из-за снижения мотивации к данному сроку наблюдения ($p < 0,001$). Спустя 12 месяцев при осмотре выявлено снижение показателей гингивального индекса во всех трех группах ($p < 0,001$).

Таким образом, выявлена достоверно значимая разница показателей индекса РМА у пациентов до проведения процедуры отбеливания и на всех сроках наблюдения ($p < 0,001$). Сразу после проведения процедуры профессионального отбеливания зубов у пациентов был отмечен переход катарального гингивита легкой степени тяжести из локализованной формы в генерализованную, что, вероятно, связано с незначительным травматическим

фактором вследствие давления коффердама на пародонт, вызывая тем самым ишемию и воспаление тканей пародонта, которое усиливалось к 3 дню наблюдения ($p < 0,001$). Спустя две недели было отмечено снижение показателей РМА у всех пациентов, кроме первой группы, что, по всей видимости, связано с механизмом активации используемой системы, а также недостаточной изоляции, входящей в ее комплект. Увеличение значений гингивального индекса спустя 1 и 6 месяцев связано с ухудшением гигиены полости рта у всех пациентов всех трех групп ($p < 0,001$), тогда как увеличение к 3 месяцу данного индекса во второй группе ($15,916 \pm 7,528$, $p < 0,001$), возможно, объясняется преобладанием количества мужчин над женщинами в данной группе. К 12 месяцу наблюдений отмечено снижение показателей индекса РМА, однако, они были выше относительно результатам, полученным до проведения процедуры профессионального отбеливания, что, вероятно, связано со снижением мотивации пациентов к данному сроку наблюдения.

3.2. Результаты определения цветового оттенка зубов при проведении отбеливания

Для проведения отбеливания зубов 48 пациентов первой группы применяли систему химической активации с 40% концентрацией перекиси водорода («Opalescence Xtra Boost»). Перед процедурой отбеливания каждому пациенту проводили определение исходного оттенка зубов с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®, шкалы VITA Classic и колориметра Shade Eye Nss (Рис. 4). Полученные данные до проведения профессионального отбеливания соответствовали светлоте 2 и 3 группы шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER® (Рис. 3) ($p < 0,001$). После отбеливания зубов оттенки менялись по интенсивности в значение L у 100% обследуемых ($p < 0,001$) и сохранялся на протяжении 30 дней. Через 1 месяц после проведения профессионального отбеливания показатель цвета зубов менялся в сторону интенсивности на 2-3 тона в сторону R по шкале VITA SYSTEM 3D-MASTER®, а спустя 3 месяца у 27 пациентов данной группы оттенок зубов приобрел тот же цвет, что и до процедуры отбеливания ($p < 0,001$).



Рис. 3. Измерение оттенка зуба с использованием шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®

Данные, представленные в таблице 4, полученные при использовании шкалы VITA classic, свидетельствуют о статистически значимой разнице в цвете до проведения процедуры отбеливания и после, так как у 100% обследуемых произошло осветление зубов на 4 тона ($p < 0,001$). Данное изменение цвета сохранялось на протяжении 1 месяца ($p < 0,001$), после чего была отмечена динамика изменения оттенка зубов в сторону потемнения у 27 человек ($4,98 \pm 1,296$, $p < 0,001$). При обследовании пациентов через три месяца было зарегистрировано изменение цвета зубов у 36 пациентов до исходного значения, то есть до проведения профессионального отбеливания с применением системы химической активации на основе 40% перекиси водорода. Данная динамика сохранялась до 12 месяца наблюдения ($5,31 \pm 1,17$, $p < 0,001$).



Рис. 4. Определение оттенка зуба с помощью колориметра Shade Eye Ncc
 Таким образом, данные, полученные с помощью колориметра Shade Eye Ncc, соответствовали результатам, которые зарегистрированы при использовании шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®.

Таблица 7.

Динамика изменения цвета зубов после отбеливания системой «Opalescence Xtra Boost» в различные сроки наблюдения (шкала VITA Classic)

Opalescence Xtra Boost	До	После	14	1	3	6	12
B1							
A1		11 (22,9 %)	8 (16,7 %)	1 (2,1 %)			
B2	8 (16,7 %)	8 (16,7 %)	18 (37,5 %)	18 (37,5 %)	18 (37,5 %)	8 (16,7 %)	8 (16,7 %)
A2		29 (60,4 %)	19 (39,6 %)	2 (4,2 %)	6 (12,5 %)	4 (8,3 %)	4 (8,3 %)
C2	11 (22,9 %)			6 (12,5 %)	3 (6,3 %)	11 (22,9 %)	11 (22,9 %)
A3	24 (50 %)		3 (6,3 %)	19 (39,6 %)	19 (39,6 %)	20 (41,7 %)	20 (41,7 %)
B3	4 (8,3 %)					4 (8,3 %)	4 (8,3 %)
C3	1 (2,1 %)			2 (4,2 %)	2 (4,2 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)

Таким образом, использование цветовой шкалы VITA Classic регистрировало достоверную разницу в цвете зубов до и после проведения процедуры отбеливания ($p < 0,001$). Оттенок твердых тканей зубов, полученный сразу после отбеливания и через 14 дней практически не изменялся, тогда как через 1 месяц были достоверные изменения в сторону потемнения ($p < 0,001$), которые не изменялись на сроках наблюдения в 3, 6 и 12 месяцев после проведения отбеливания зубов. Следовательно, применение системы с химической активацией на основе 40% перекиси водорода, приводило к осветлению зубов, максимально выраженному на протяжении 1 месяца после отбеливания. В последующие сроки оттенок зуба приближался к исходному. Применение колориметра Shade Eye NCC подтверждает данные, полученные с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®.

Пациентам второй группы проводили процедуру отбеливания зубов системой с фотохимической активацией с 37% концентрацией перекиси водорода. Перед процедурой отбеливания каждому пациенту проводили определение исходного оттенка зубов с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®, а также шкалой VITA Classic и колориметром ShadeEye Ncc. Полученные данные до проведения профессионального отбеливания соответствовали светлоте 2 и 3 группы шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER® ($p < 0,001$). После отбеливания зубов оттенки менялись по интенсивности в значение L в 100% случаев ($p < 0,001$). Через 14 дней после проведения профессионального отбеливания показатель цвета зубов менялся в сторону интенсивности на 2-3 тона в сторону R по шкале VITA SYSTEM 3D-MASTER®. Данная динамика сохранялась до 3 месяца наблюдения. К 6 месяцу у 33 (68%) пациентов данной группы оттенок зубов приобрел тот же цвет, что и до процедуры отбеливания. Колориметр Shade Eye NCC регистрировал оттенки, которые соответствовали полученным данным при использовании VITA SYSTEM 3D-MASTER®.

При определении цвета зубов шкалой VITA Classic была диагностирована статистически значимая разница по цвету зубов до

проведении я процедуры отбеливания и после ($p < 0,001$, табл. 8). Также было зарегистрировано значительное изменение оттенка зубов в сторону потемнения спустя две недели. Через 1 месяц при обследовании уже у 30 (62%) обследованных пациентов было отмечено, что тон твердых тканей зубов практически приближался к данным, полученным до проведения процедуры профессионального отбеливания. Данная динамика сохранялась до 12 месяца наблюдения.

Таблица 8.

Динамика изменения цвета зубов после отбеливания системой
«Amazing White Professional» в различные сроки наблюдения

Amazing White Professional	До	после	14	1	3	6	12
B1		9 (18,8 %)					
A1		3 (6,3 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)	
B2	8 (16,7 %)	15 (31,3 %)	37 (77,1 %)	16 (33,3 %)	16 (33,3 %)	13 (27,1 %)	8 (16,7 %)
A2		21 (43,8 %)	9 (18,8 %)				
C2	11 (22,9 %)			3 (6,3 %)	3 (6,3 %)	11 (22,9 %)	11 (22,9%)
A3	24 (50 %)		1 (2,1 %)	23 (47,9 %)	23 (47,9 %)	18 (37,5 %)	24 (50%)
B3	4 (8,3 %)			4 (8,3 %)	4 (8,3 %)	4 (8,3 %)	4 (8,3 %)
C3	1 (2,1 %)			1 (2,1 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)	1 (2,1 %)

Таким образом, проведенные наблюдения показали, что отбеливание зубов системой с фотохимической активацией на основе 37% перекиси водорода приводит к значительному изменению оттенка зубов в сторону осветления ($p < 0,001$), однако у 62% пациентов через 14 дней произошло потемнение зубов, что, вероятно, связано с несоблюдением некоторыми пациентами назначенной «белой диеты» в данный промежуток времени, когда происходит стабилизация цвета в твердых тканях зубов. Спустя 1 месяц 68% пациентов имели оттенок зуба, сходный с тем, что получен до проведения профессионального отбеливания ($p < 0,001$). Данная динамика сохранялась до 12 месяца наблюдения.

Третьей группе пациентов проводили процедуру фотоотбеливания зубов системой на основе 35% концентрации перекиси водорода. Перед процедурой отбеливания каждому пациенту проводили определение исходного оттенка зубов с помощью шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®, VITA Classic и колориметра ShadeEye Ncc. Полученные данные до проведения профессионального отбеливания соответствовали светлоте 2 и 3 группы шкалы VITA SYSTEM 3D-MASTER®. После отбеливания зубов оттенки менялись по интенсивности в значение L у всех обследуемых ($p < 0,001$). Результат отбеливания сохранялся у пациентов в течение 90 дней. Спустя 6 месяцев после проведения профессионального отбеливания показатель цвета зубов изменился в сторону интенсивности на 2-3 тона в положение R по шкале VITA SYSTEM 3D-MASTER® у 14 пациентов (29%). К 12 месяцу у половины группы результат отбеливания сохранялся.

Таблица 9.

Динамика изменения цвета зубов после отбеливания системой «Beyond Polus» в различные сроки наблюдения

Beyond Polus	До	после	14	1	3	6	12
B1		29 (60,4%)	29 (60,4%)	29 (60,4%)	29 (60,4%)	23 (47,9%)	10 (20,8%)
A1		17 (35,4%)	17 (35,4%)	10 (20,8%)	7 (14,6%)	7 (14,6%)	7 (14,6%)
B2	8 (16,7%)	2 (4,2%)	2 (4,2%)	2 (4,2%)	2 (4,2%)	4 (8,3%)	3 (6,3%)
A2					3 (6,3%)	4 (8,3%)	4 (8,3%)
C2	11 (22,9%)						5 (10,4%)
A3	24 (50%)			7 (14,6%)	7 (14,6%)	10 (20,8%)	19 (39,6%)
B3	4 (8,3%)						
C3	1 (2,1%)						

Таким образом, проведенные наблюдения показали, что отбеливание зубов системой на основе 35% концентрации перекиси водорода, приводит к значительному изменению оттенка зубов в сторону осветления, данный эффект имеет продолжительное действие. Выявлена достоверно значимая разница в цвете у пациентов до проведения процедуры отбеливания зубов и непосредственно после ($p < 0,001$), а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев наблюдения ($p < 0,001$). Также у большинства пациентов данной группы спустя 1 и 3 месяцев после профессионального отбеливания зубов системой фотоотбеливания цвет зубов не изменялся. Лишь у некоторых пациентов произошло потемнение твердых тканей зубов, что, вероятно, связано с

пренебрежением индивидуальных средств гигиены, а также наличием вредных привычек у пациентов.

Данные, представленные в таблице 10, позволяют определить максимальную эффективность отбеливания твердых тканей зубов у препарата с 35% концентрацией перекиси водорода Beyond Polus, тогда как минимальной эффективностью отбеливания зубов обладала система с 40% концентрацией перекиси водорода Opalescence Xtra Boost. Наибольший эффект стойкости оттенка зубов был выявлен также у системы фотоотбеливания Beyond Polus, тогда как наименьшая стойкость была зарегистрирована при применении системы отбеливания Amazing White Professional.

Таблица 10.

Динамика изменения цвета зубов до отбеливания и в разные сроки наблюдения у трех групп пациентов.

Сроки наблюдения	Отбеливающая система		
	Opalescence Xtra Boost	Amazing White Professional	Beyond Polus
До отбеливания	5,56 ±0,943*	5,56 ±0,943*	5,56 ±0,943*
Сразу после отбеливания	2,71 ±1,01*	3,0 ±0,875*	1,73 ±0,676*
Через 14 дней	3,23 ±1,259	3,79 ±0,651	1,73 ±0,676
Через 1 месяц	4,98 ±1,296*	5,29 ±1,271*	2,46 ±1,597
Через 3 месяца	4,90 ±1,292*	5,29 ±1,271	2,58 ±1,555
Через 6 месяцев	5,31 ±1,17*	5,25 ±1,212	2,94 ±1,755*
Через 12 месяцев	5,31 ±1,17*	5,56 ±0,943*	3,96 ±2,0*

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

3.3. Регистрация гиперестезии зубов при отбеливании

С целью оценки гиперестезии зубов до, непосредственно после, через 3 и 14 дней после процедуры отбеливания использовали индекс распространенности и интенсивности гиперестезии зубов (Шторина Г.Б., 1986), а также пробы Шиффа.

При обследовании пациентов до проведения процедуры профессионального отбеливания зубов гиперестезия не диагностировалась, тогда как, непосредственно после проведения процедуры отбеливания с помощью индексов интенсивности и распространенности гиперестезии зубов по Шториной были выявлены следующие изменения.

В первой группе обследуемых пациентов, где отбеливание зубов проводилось с использованием системы с 40% концентрацией перекиси водорода, выявлено достоверно значимые различия по сравнению с данными до проведения процедуры ($p < 0,001$). Так, у 12 пациентов (25 %) была выявлена первая степень гиперестезии, у 36 пациентов (75 %) – вторая ($1,75 \pm 0,438$, $p < 0,001$). В большинстве случаев (38 человек, 79, 2%) распространенность повышенной чувствительности имела локализованную форму ($1,21 \pm 0,41$, $p < 0,001$). Проба Шиффа была равна 2 баллам ($p < 0,001$). Среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $5 \pm 0,838$, $p < 0,001$. Через 3 дня после процедуры отбеливания зубов и реминерализирующей терапии лишь у 4 пациентов (8,3%) сохранялась первая степень гиперестезии локализованной формы ($0,08 \pm 0,279$, $p < 0,001$), среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $2,5 \pm 0,577$, $p < 0,001$, данные пациенты входили в первую подгруппу, где в качестве реминерализирующей терапии применялся эмаль-герметизирующий ликвид. Во второй и третьей подгруппах повышенная чувствительность зубов не регистрировалась. Реакция на раздражители при применении пробы Шиффа была равна 1 баллу. При обследовании пациентов через две недели повышенная чувствительность зубов не диагностировалась ($p < 0,001$).

Во второй группе обследуемых, отбеливание зубов которым проводилось системой с фотохимической активацией на основе 37% концентрации перекиси водорода, у 4 пациентов (8,3 %) была выявлена первая степень гиперестезии, у 37 пациентов (77,1 %) – вторая степень, у 7 пациентов (14,6 %) – третья степень ($2,06 \pm 0,48$, $p < 0,001$). Больше количество пациентов (29 пациентов (60,4 %)) имело локализованную форму повышенной чувствительности зубов ($1,4 \pm 0,494$, $p < 0,001$). Реакция на раздражители при использовании пробы Шиффа была равна 2 баллам ($p < 0,001$), а среднее значение цифровой рейтинговой шкалы – $5,103 \pm 1,08$, $p < 0,001$. Спустя 3 дня после проведения профессионального отбеливания зубов и реминерализирующей терапии в 11 случаях (22,9%) сохранялась локализованная гиперестезия первой степени ($1,4 \pm 0,494$, $p < 0,001$; $0,23 \pm 0,425$, $p < 0,001$), равная 1 баллу по пробе Шиффа ($p < 0,001$), 8 из них входили в первую подгруппу, где в качестве реминерализирующей терапии использовали эмаль-герметизирующий ликвид, другие 3 пациента относились ко второй подгруппе, где использовали препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната. Среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $3,545 \pm 0,522$, $p < 0,001$. Через две недели после отбеливания гиперестезия зубов у пациентов не диагностировалась.

У 10 пациентов (20,8 %) третьей группы, где использовалась методика фотоотбеливания системой Beyond Polus, была выявлена вторая степень гиперестезии, у 38 пациентов (79,2 %) – третья ($2,79 \pm 0,41$, $p < 0,001$), из них 40 (83,3 %) обследуемых имели генерализованную форму ($1,833 \pm 0,377$, $p < 0,001$). Проба Шиффа была равна 2 баллам ($p < 0,001$), среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $6,875 \pm 1,178$, $p < 0,001$. Через 3 дня после процедуры фотоотбеливания у 19 (39,6 %) – локализованная форма второй степени ($0,396 \pm 0,494$, $p < 0,001$; $0,396 \pm 0,494$, $p < 0,001$), равная 1 баллу по Шиффа, преимущественно у зубов фронтальной группы ($p < 0,001$), из них 13 обследуемым зубы после отбеливания обрабатывались эмаль-герметизирующим ликвидом, другим 6 пациентам – препаратом Stomysens,

среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $3,875 \pm 0,806$, $p < 0,001$. Спустя 14 дней после проведения процедуры профессионального отбеливания и реминерализирующей терапии повышенная чувствительность твердых тканей зубов не диагностировалась.

Таблица 11.

Средние значения показателей гиперестезии твердых тканей зубов при отбеливании

Сроки наблюдения	I группа пациентов	II группа пациентов	III группа пациентов
Сразу после отбеливания	$1,75 \pm 0,438^*$	$2,06 \pm 0,48^*$	$2,79 \pm 0,41^*$
Через 3 дня	$0,08 \pm 0,279^*$	$0,23 \pm 0,425^*$	$0,4 \pm 0,494^*$

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Таблица 12

Средние значения показателей цифровой рейтинговой шкалы

Сроки наблюдения	I группа пациентов	II группа пациентов	III группа пациентов
Сразу после отбеливания	$5 \pm 0,838^*$	$5,103 \pm 1,08^*$	$6,875 \pm 1,178^*$
Через 3 дня	$2,5 \pm 0,577^*$	$3,545 \pm 0,522^*$	$3,875 \pm 0,806^*$

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Исходя из объективных данных клинического обследования, а также статистических значений, приведенных в таблице 8, было выявлено, что процедура профессионального отбеливания зубов приводит к возникновению повышенной чувствительности твердых тканей зубов, что создает необходимость в использовании реминерализирующей терапии. При определении индексов интенсивности и распространенности гиперестезии зубов по Шториной у 52% пациентов отмечались незначительные неприятные ощущения, которые быстро купировались.

3.4. Биохимические показатели ротовой жидкости

Нами проведено изучение динамики уровня ионов кальция и органических кислот в ротовой жидкости до и после отбеливания зубов у 144 обследуемых. На основании проведенных исследований выявлено значительное повышение концентрации ионов кальция в ротовой жидкости после проведения процедуры профессионального отбеливания зубов, по отношению к норме и показателям до проведения отбеливания во всех трех группах ($p < 0,001$). При этом наибольшие значения были зарегистрированы в третьей группе обследуемых ($119,80 \pm 0,967$; $p = 0,027$) (Табл.13), что, вероятно, свидетельствует о выведении ионов кальция из кристаллической решетки эмали при проведении процедуры отбеливания.

К 14 дню после процедуры отбеливания зубов, было отмечено достоверное снижение содержания ионов кальция в слюне по отношению к показателям после процедуры отбеливания, однако, данные показатели достоверное превышали аналогичные, полученные до процедуры отбеливания ($p < 0,001$), что, по-видимому, связано с процессами реминерализации эмали. Максимальные значения отмечались в третьей группе обследуемых ($96,90 \pm 1,883$; $p = 0,03$) (Табл.13).

Таблица 13.

Концентрация ионов кальция в ротовой жидкости до и в разные сроки после отбеливания зубов; мг/л

Группы обследуемых	Сроки наблюдения		
	До отбеливания	Сразу после отбеливания	Через 14 дней после отбеливания
I	$62,800 \pm 1,542^*$;	$103,13 \pm 1,622^*$;	$73,000 \pm 1,873^*$;
II	$79,03 \pm 1,612^*$;	$110,93 \pm 1,684^*$;	$89,23 \pm 1,990^*$;
III	$65,03 \pm 1,505^*$;	$119,80 \pm 0,96^*$;	$96,90 \pm 1,883^*$;
Норма	$61,01 \pm 3,12$		

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что при использовании отбеливающей системы на основе 35% концентрации перекиси водорода отмечаются наиболее выраженные сдвиги в концентрации ионов кальция в ротовой жидкости, что, по всей видимости, связано с выходом ионов кальция из кристаллической решетки эмали. Тогда как, использование системы на основе 40% концентрации перекиси водорода приводило к наименее интенсивному снижению уровня ионов кальция.

Проведенное исследование ротовой жидкости после отбеливания и последующей ремотерапии выявило следующие закономерности: применение реминерализирующих средств приводило к снижению уровня ионов кальция в ротовой жидкости во всех трех группах обследуемых ($p < 0,001$); незначительное снижение концентрации ионов кальция по отношению к результатам, полученным до реминерализирующей терапии отмечалось в первой подгруппе, где применялся эмаль-герметизирующий ликвид (Табл.14). Наиболее выраженное снижение ионов кальция наблюдалось при применении препарата Stomysense (BioRepair) ($79,9 \pm 3,799$; $p = 0,027$), а также в III группе обследуемых ($98,8 \pm 2,221$; $p = 0,023$).

Через 14 дней после реминерализирующей терапии концентрация ионов кальция также была снижена во всех подгруппах, однако наиболее выраженное снижение наблюдалось в третьей подгруппе пациентов, которым в качестве реминерализирующего средства использовался препарат на основе цинко-замещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом ($98,8 \pm 2,221$, $p = 0,023$), что связано с встраиванием ионов кальция в кристаллическую решетку эмали (Табл.14).

Таблица 14.

Концентрация ионов кальция в ротовой жидкости после проведения процедуры отбеливания зубов и реминерализирующей терапии; мг/л

Реминерализирующие средства	Сроки наблюдения			
	До отбеливания	После отбеливания	Сразу после ремотерапии	Через 14 дней после ремотерапии
Эмаль герметизирующий ликвид	62,80±1,542*	105,0±4,064*	101,0±4,073*	94,0±3,787*
Stomysense (BioRepair)	65,03±1,505*	105,8±3,568*	104,4±3,341*	79,9±3,799*
Stomysense + лазерофонофорез	79,03±1,612*	119,4±1,723*	117,7±1,172*	98,8±2,221*

* $p < 0,001$ – достоверность между сроками наблюдения

Таким образом, наиболее выраженные изменения уровня ионов кальция наблюдались при использовании системы отбеливания на основе 35% концентрации перекиси водорода. Применение реминерализирующей терапии оказалось эффективной во всех трех группах. Максимальный эффект был выявлен при использовании препарата Stomysense (BioRepair) в сочетании с лазерофонофорезом.

Изучение содержания органических кислот в ротовой жидкости выявило значительное снижение уровня уксусной кислоты по отношению к норме у всех пациентов до проведения отбеливания зубов ($p < 0,001$). Уровни пропионовой и масляной кислот в ротовой жидкости до проведения процедуры отбеливания были незначительно снижены относительно нормы у всех пациентов ($p < 0,001$), что, возможно, связано с проведением профессиональной гигиены полости рта перед процедурой отбеливания (Табл.15).

Отбеливание зубов приводило к снижению уровня кислот во всех трех группах обследуемых ($p < 0,001$). При этом, у пациентов первой группы отмечалось наиболее выраженное снижение уровня кислот как по сравнению с нормой ($p < 0,001$), так и по отношению к их уровню до проведения

процедуры отбеливания ($p < 0,001$). Значения уровней изучаемых кислот во II и III группах обследуемых по сравнению с нормой также достоверно снижались, что свидетельствовало о выраженном антимикробном действии отбеливающих систем (Табл.15).

Таблица 15.

Изменения содержания органических кислот в ротовой жидкости в разные сроки при отбеливании зубов

Органические кислоты	Opalescence Xtra Boost		Amazing white Professional		Beyond Polus	
	до	после	до	после	До	После
Масляная кислота (N=0,04±0,002)	0,062±0,04	0,026±0,01	0,028±0,012	0,015±0,01	0,024±0,01	0,017±0,03
Пропионовая кислота (N=0,16±0,008)	0,105±0,02	0,012±0,001	0,241±0,031	0,165±0,021	0,113±0,022	0,08±0,01
Уксусная кислота (N=0,89±0,045)	0,384±0,012	0,062±0,01	0,643±0,005	0,546±0,008	0,473±0,023	0,176±0,042

Таким образом, наиболее выраженное снижение уровня органических кислот в ротовой жидкости при проведении отбеливания было выявлено при использовании отбеливающей системы с химической активацией на основе 40% концентрации перекиси водорода.

Глава 4. Результаты экспериментального исследования

4.1. Гистологические изменения твердых тканей зуба при отбеливании

Гистологическому исследованию подвергались 90 удаленных по ортодонтическим показаниям интактных зубов, подвергшихся процедуре отбеливания различными системами:

I группа – зубы отбеливали системой с 40% концентрацией перекиси водорода;

II группа – зубы отбеливали системой с 37% концентрацией перекиси водорода;

III группа – зубы отбеливали системой с 35% концентрацией перекиси водорода;

Также 30 удаленных зубов, входящих в группу контроля, которым отбеливание не проводилось.

После процедуры отбеливания каждая группа зубов подразделялась на три подгруппы по 10 зубов в каждой в зависимости от используемого реминерализирующего средства:

I подгруппа – использовали препарат Stomysense;

II подгруппа – использовали препарат Stomysense в сочетании с лазерофонофорезом;

III подгруппа – использовали эмаль-герметизирующий ликвид;

Изучение гистологической структуры контрольной группы исследуемых зубов выявило компактное строение эмали, эмалево-дентинная граница четкая, в дентине структурных изменений обнаружено не было - дентинные каналцы не расширены, расположены параллельными рядами (Рис.5).

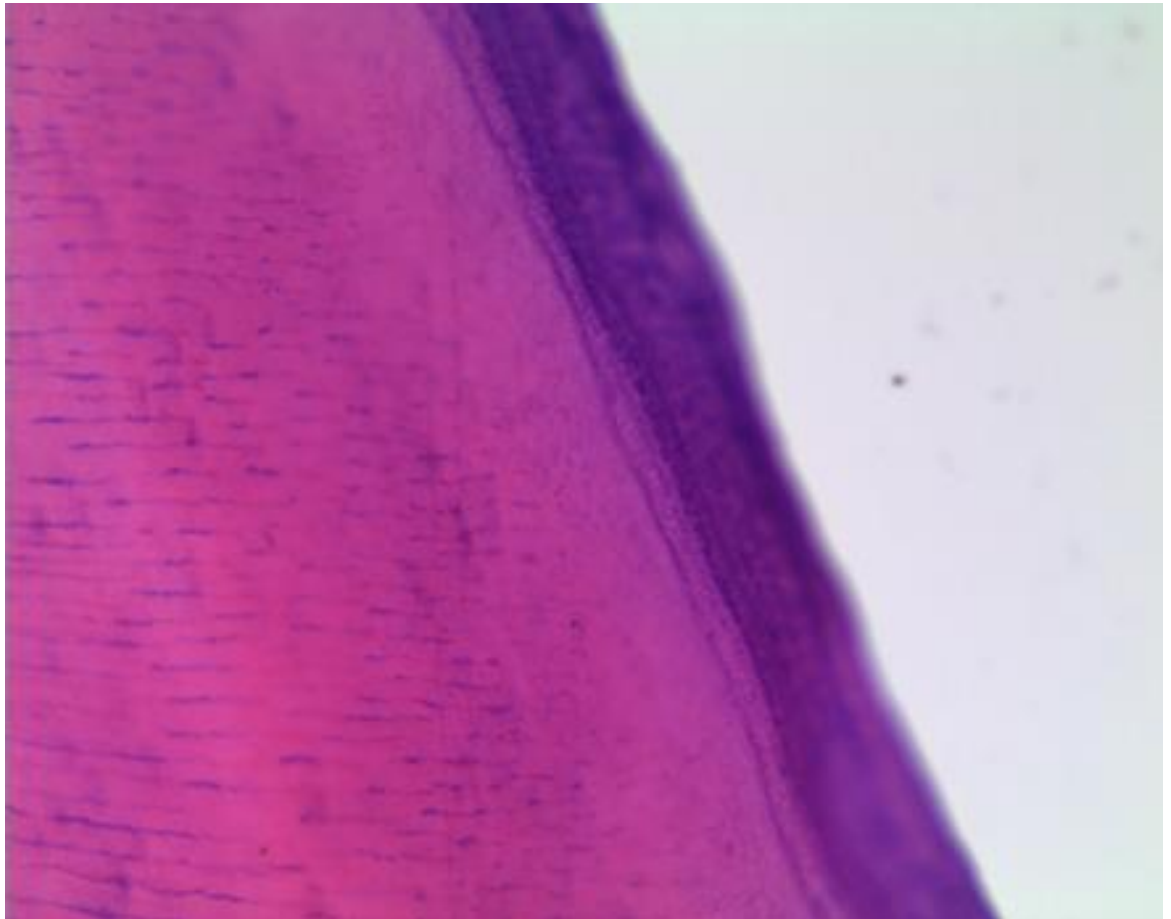


Рис.5. Нормальная структура эмали и дентина зуба 1.1

4.2. Гистологическая структура твердых тканей зубов первой группы

Исследование твердых тканей зубов I группы, с применением отбеливающей системы с 40% концентрацией перекиси водорода выявило значительное количество морфологических изменений в твердых тканях зубов. В структуре эмали имелось значительное количество мелких полостных образований, эмалево-дентинная граница была не четкой, местами не прослеживалась (Рис.6), в околопульпарном дентине визуализировалось небольшое количество мелких пор, дентинные каналцы были незначительно расширены, расположены параллельными рядами (Рис.7).

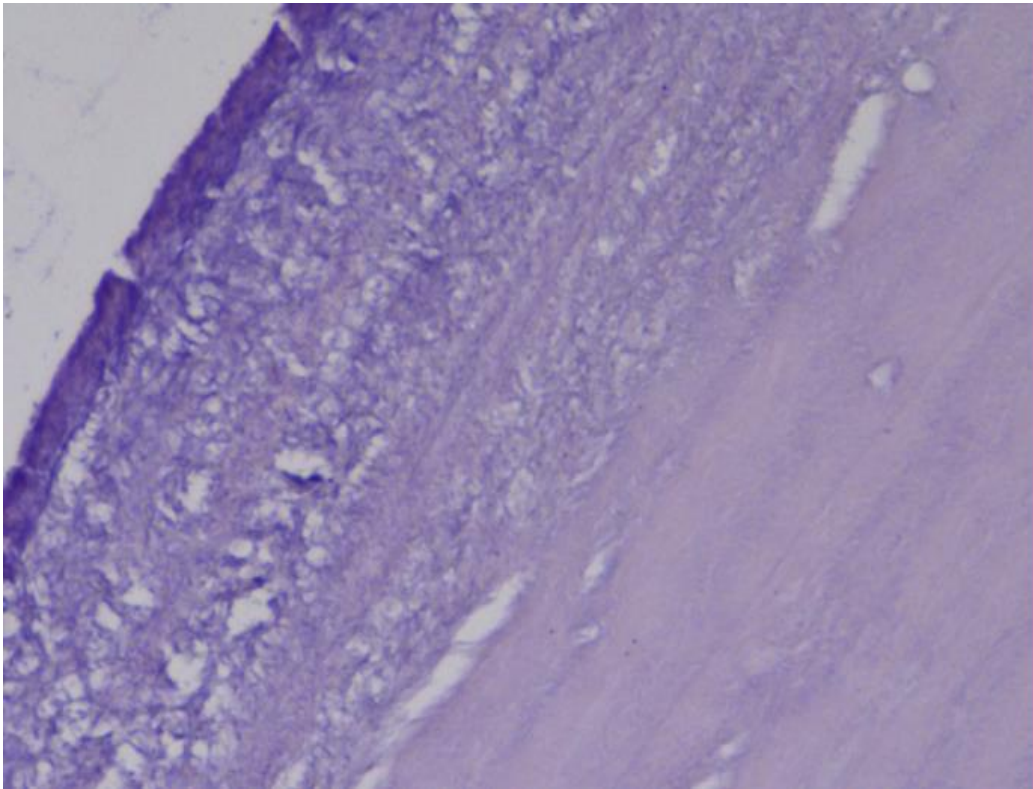


Рис. 6. Структура эмали зуба 2.1 после отбеливания.

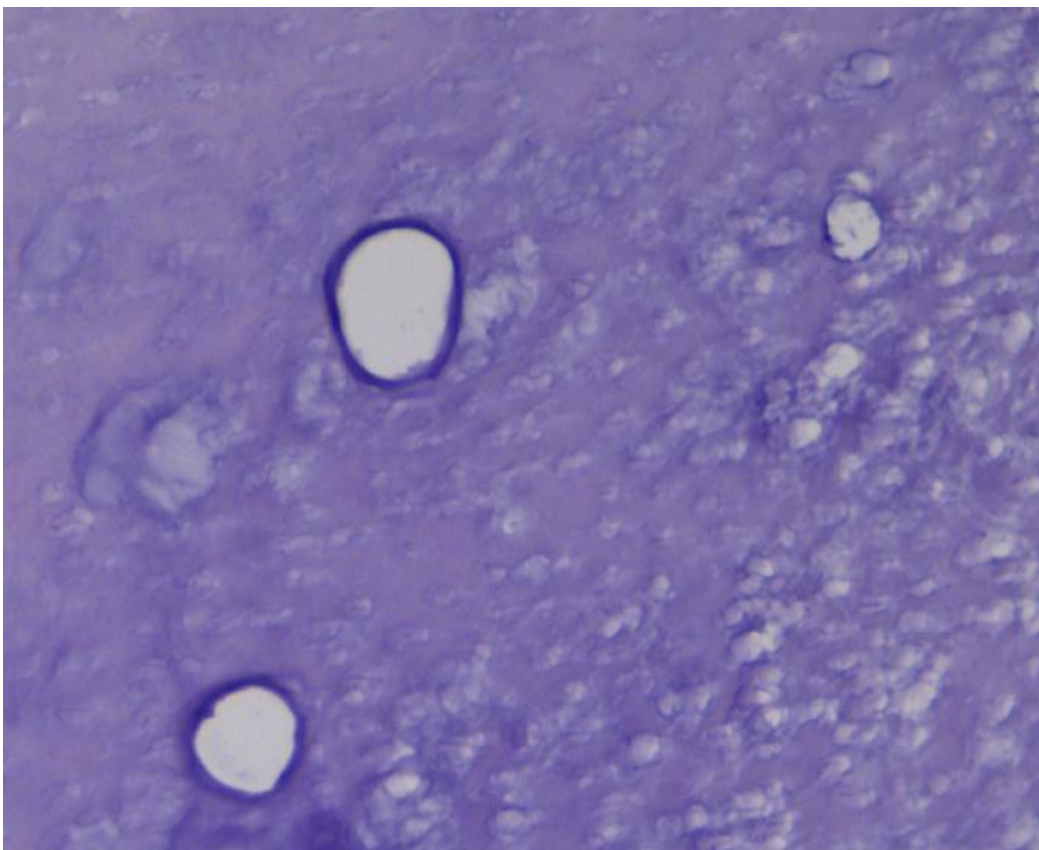


Рис.7. Структура околопульпарного дентина зуба 1.3

Исследование зубов после реминерализующей терапии в I подгруппе выявило однородную структуру эмали, отсутствие в ней полостных структур, эмалево-дентинная граница четко прослеживалась, местами визуализировались мелкие полостные структуры (Рис.8).

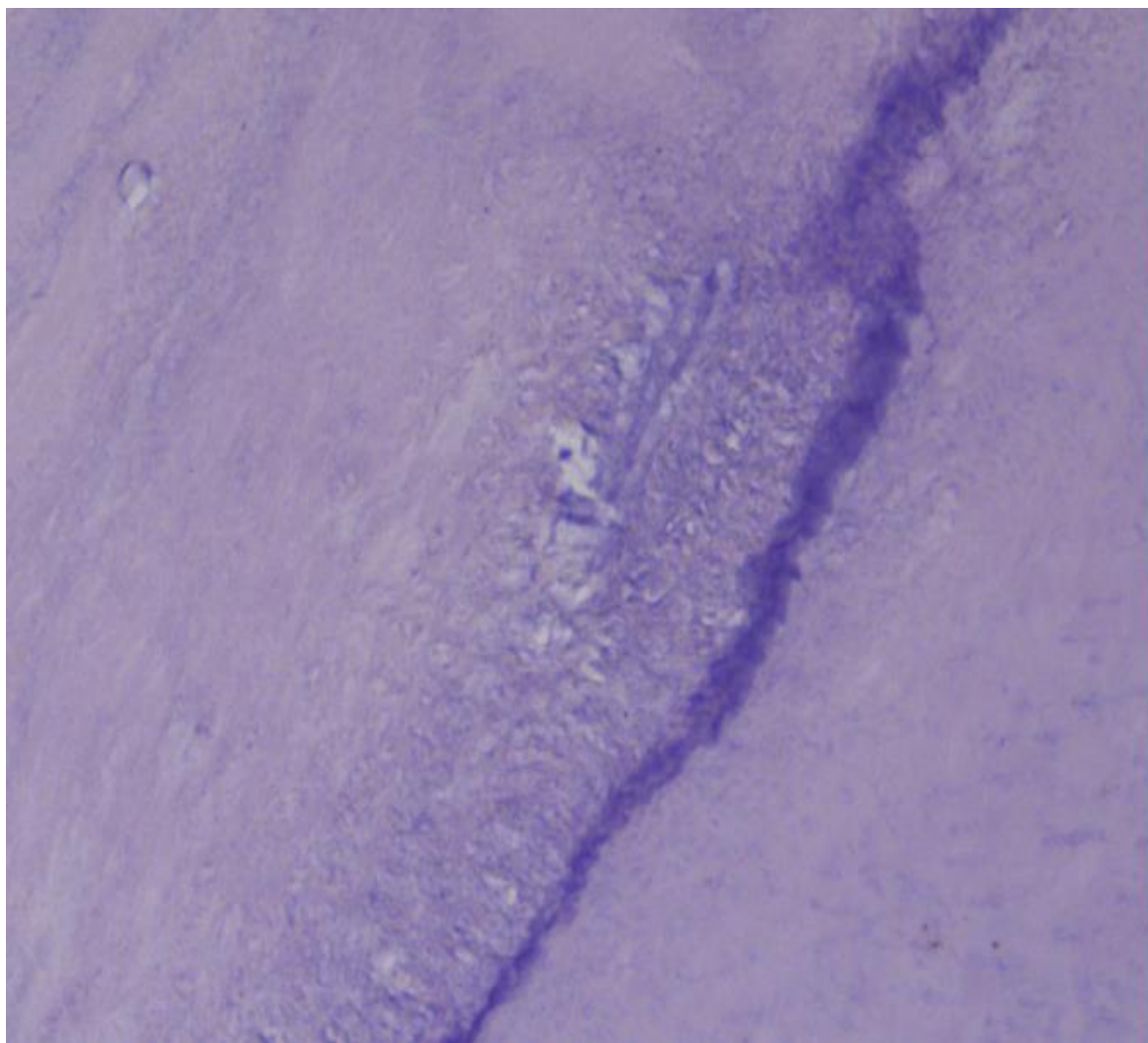


Рис. 8. Структура эмалево-дентинной границы зуба 3.3.

В околопульпарном дентине обнаружено незначительное количество мелких пор, дентинные каналцы незначительно расширены, расположены параллельными рядами (Рис. 9).

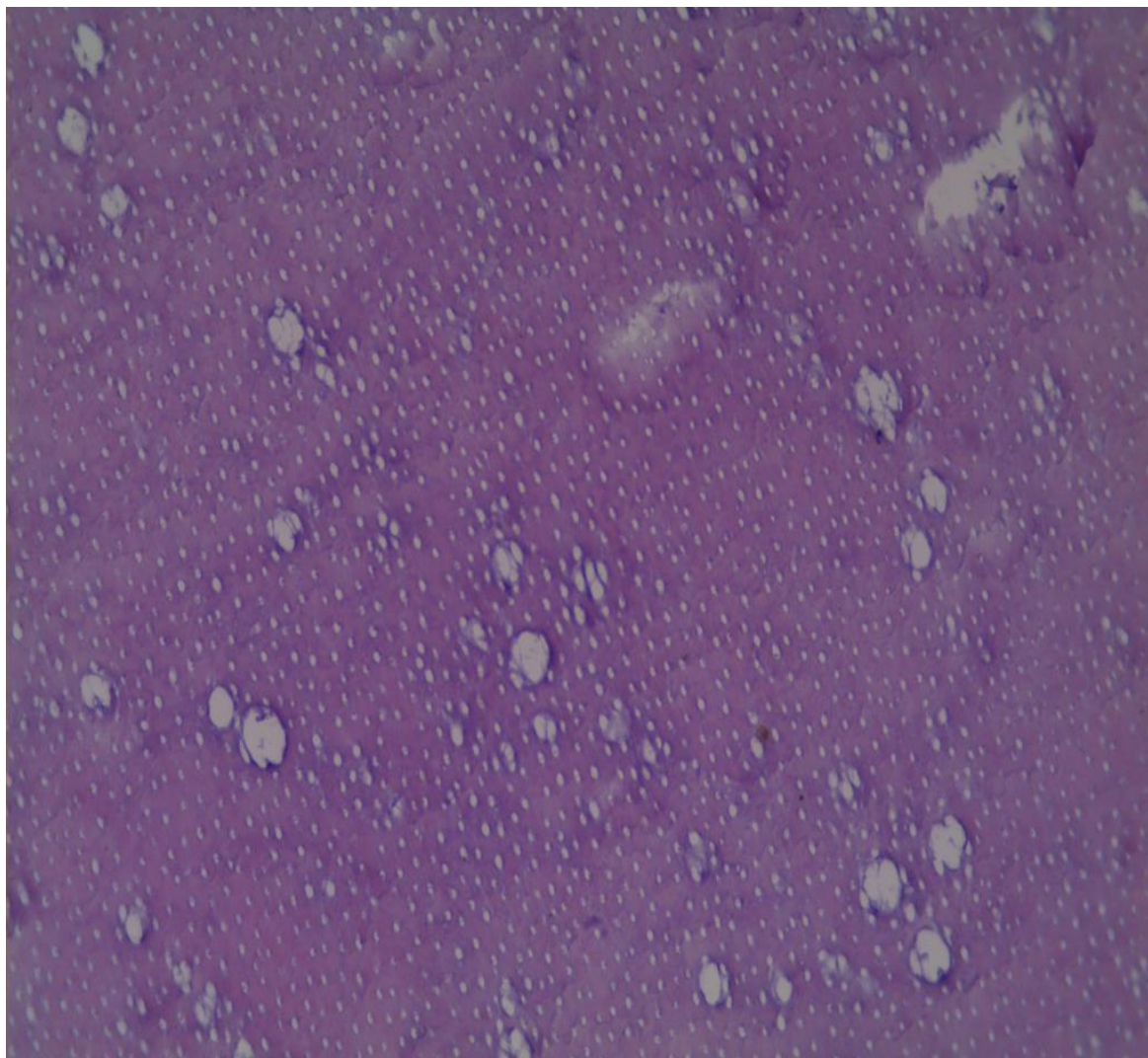


Рис.9. Структура околопульпарного дентина зуба 2.1.

Изучение структуры твердых тканей зубов II подгруппы показало значительные изменения в структуре нижней трети эмали, наблюдалось большое количество полостных образований (Рис. 10), эмалево-дентинная граница прослеживалась, однако было обнаружено небольшое количество пор. Структура дентина была компактной, без патологических образований. Дентинные каналы не расширены, расположены параллельными рядами (Рис.11).

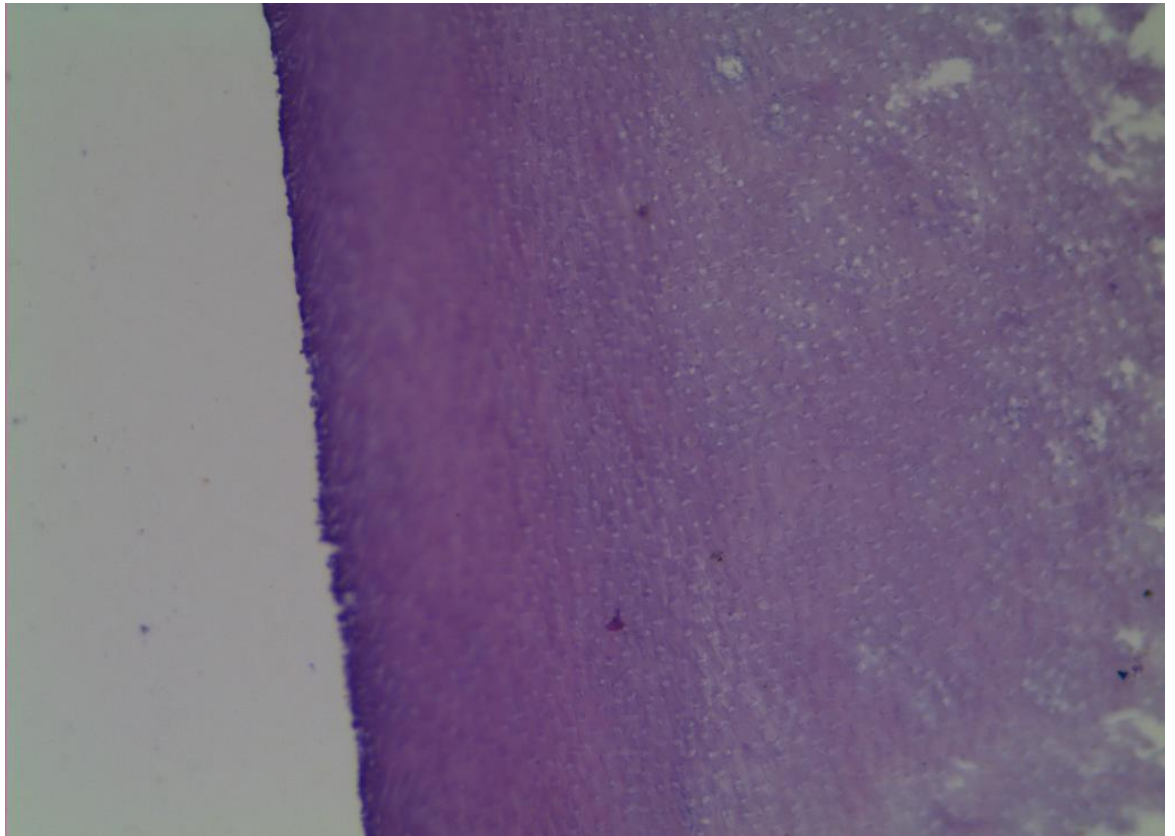


Рис.10. Структура эмали зуба 3.2.

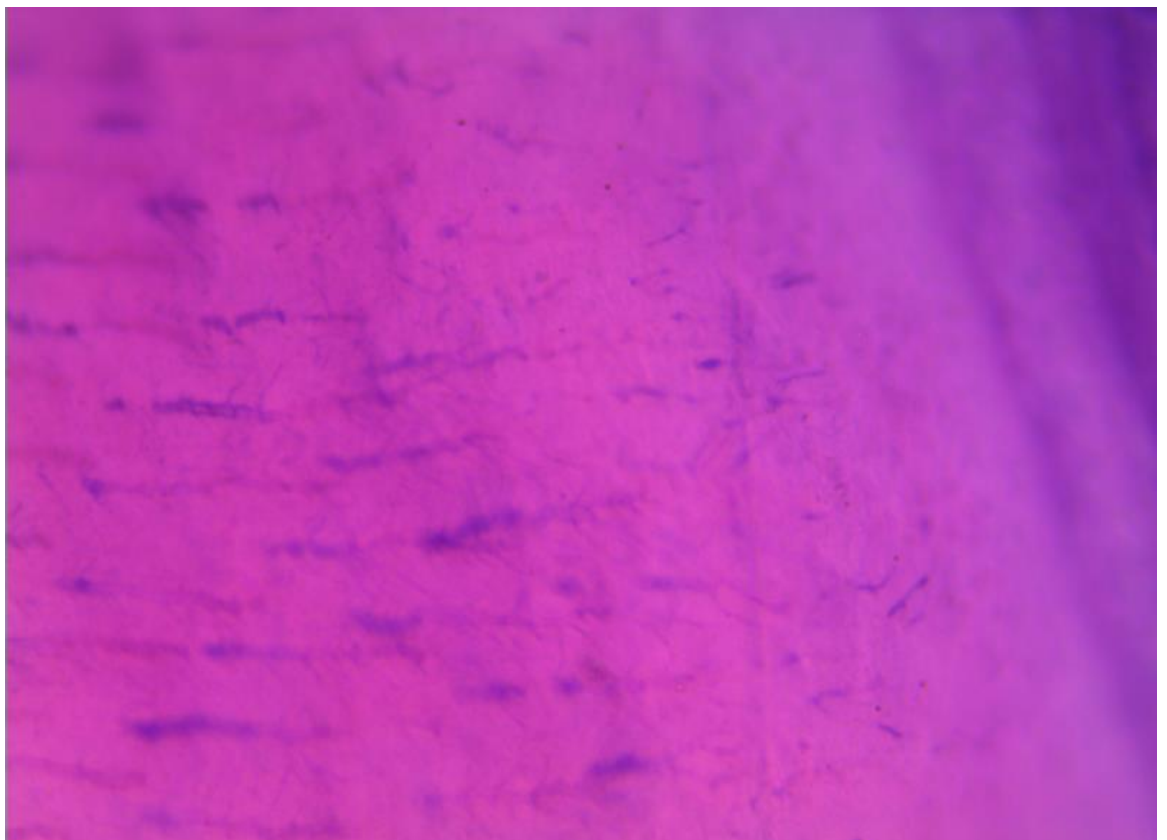


Рис.11. Структура дентина зуба 3.2.

При исследовании структуры эмали и дентина зубов III подгруппы было выявлено схожее строение эмали с эмалью зубов I подгруппы (Рис.8). Наблюдалось небольшое количество мелких пор в структуре дентина и крупные полостные образования в околопульпарном дентине (Рис.12).

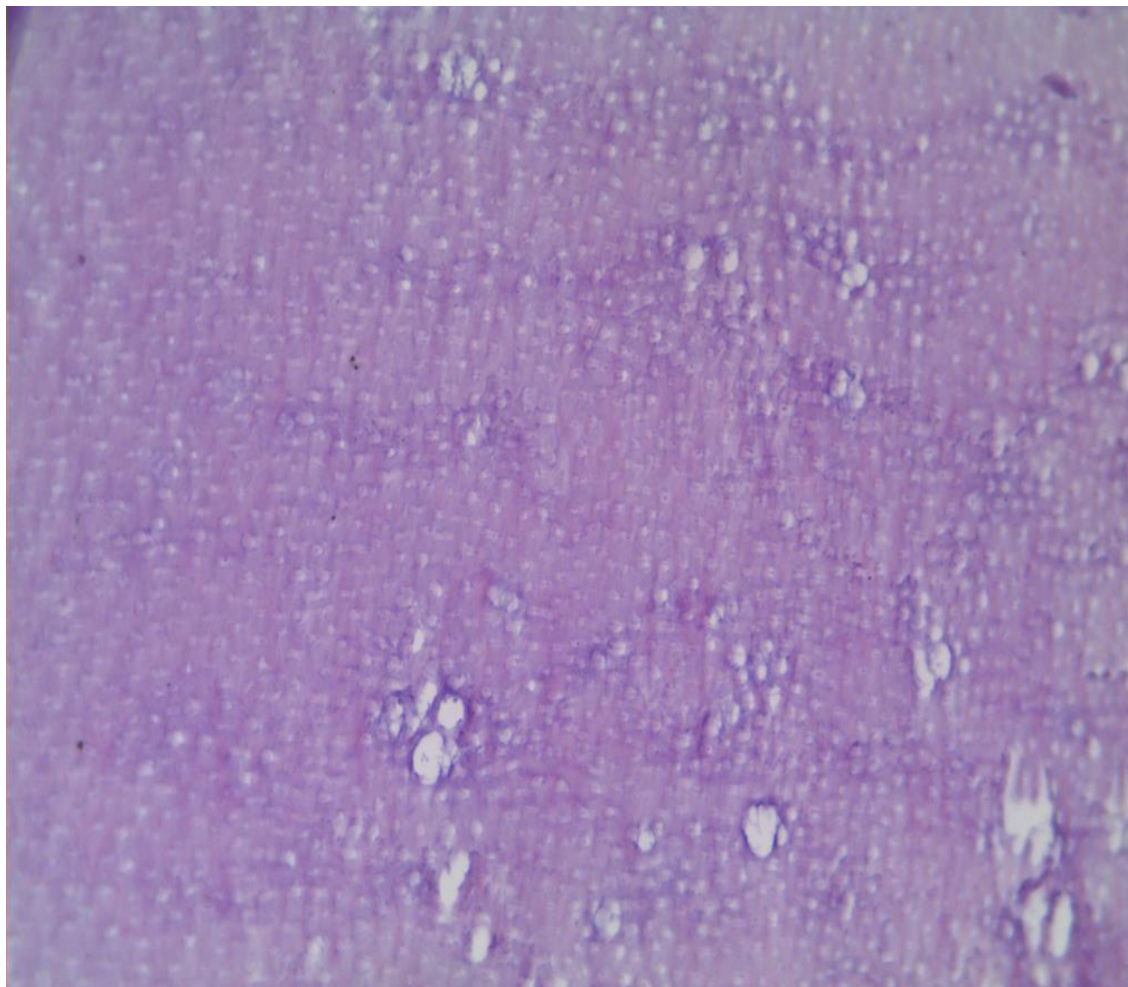


Рис.12. Структура дентина зуба 4.1.

Таким образом, применение отбеливающей системы на основе 40% концентрации перекиси водорода с химической активацией приводило к изменению структуры эмали и дентина зуба, которое проявлялось в виде образования полостных структур в эмали и дентине. Применение препарата Stomysense позволяло частично восстановить структуру эмали, тогда как в сочетании с лазерофонофорезом данный препарат оказывал положительный эффект на дентин.

4.3. Гистологическая структура твердых тканей зубов второй группы

Процедура отбеливания зубов фотохимической системой с 37% концентрацией перекиси водорода приводила к значительным морфологическим изменениям структуры эмали и дентина. Визуализировалась ровная с единичными дефектами клиновидной формы поверхность эмали. Структура верхней трети эмали неоднородная с многочисленными участками разрыхления. Эмалево-дентинная граница была нечеткой, рядом с ней со стороны эмали и дентина определялись мелкие полостные структуры. В верхней трети эмали выявлялось большое количество мелких полостей. В околопульпарном дентине были заметны крупные и множественные мелкие полостные структуры (Рис.13).

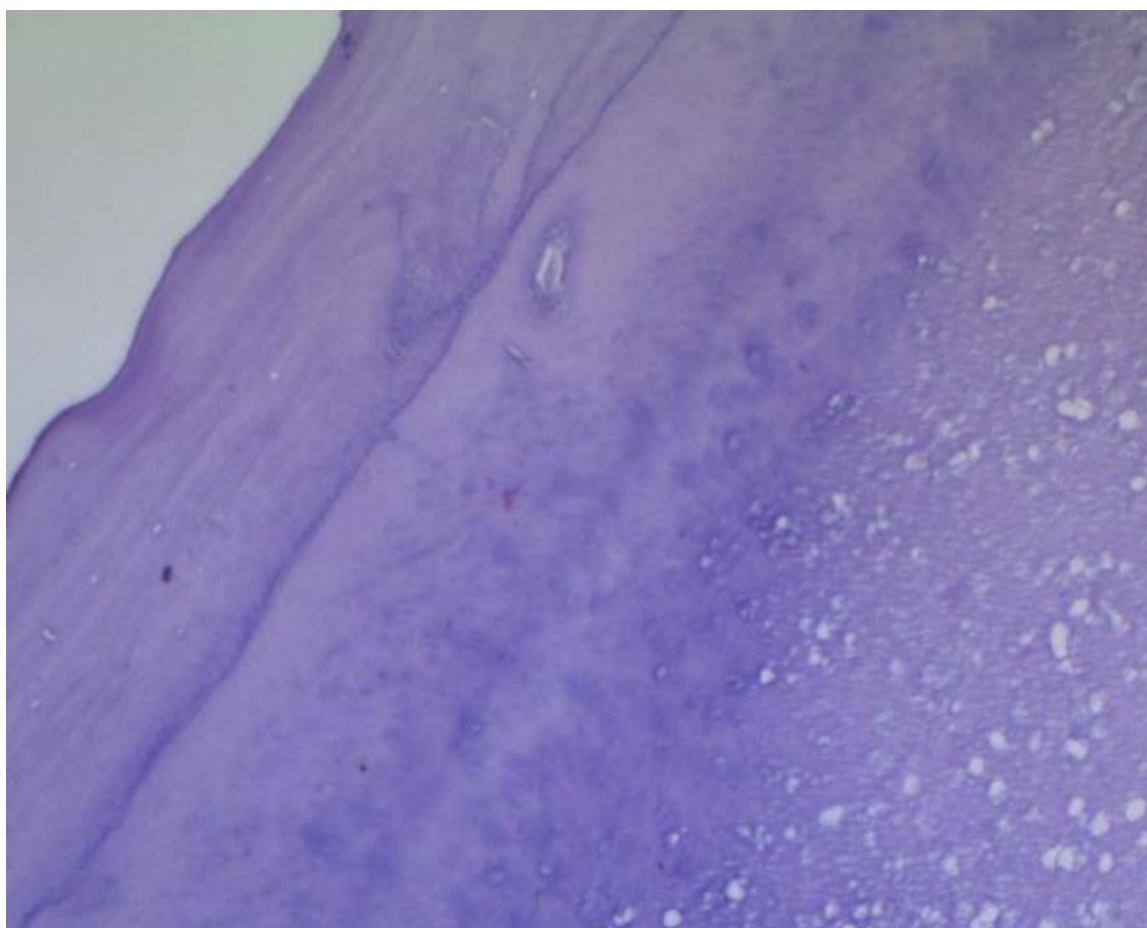


Рис. 13. Структура эмали и дентина зуба 3.3.

После проведения реминерализирующей терапии в I подгруппе зубов наблюдалось уплотнение структуры эмали, снижение количества полостных структур. Верхняя треть эмали имела однородную структуру. Эмалево-дентинная граница прослеживалась, имелось небольшое количество пор. В околопульпарном дентине количество полостных структур было снижено (Рис. 14).

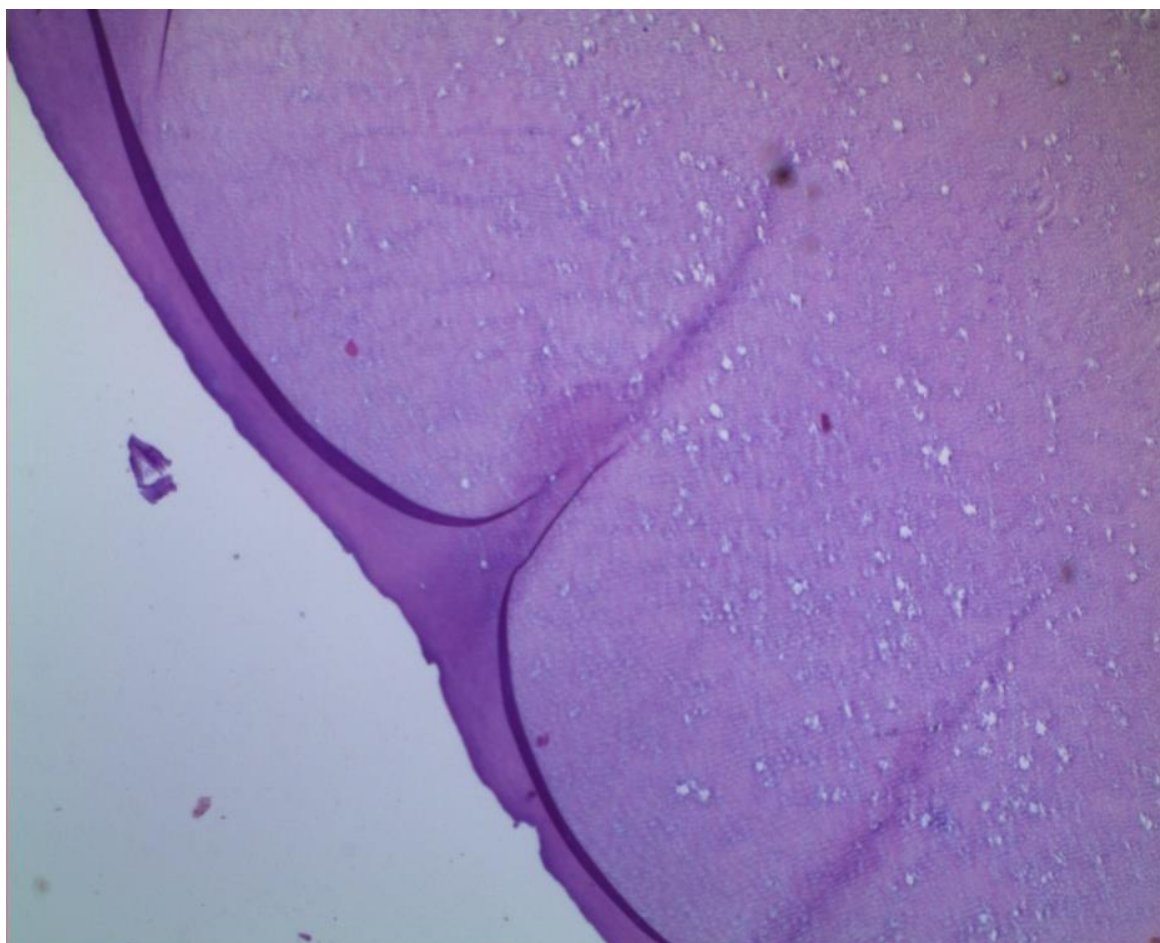


Рис. 14. Структура эмали и дентина зуба 4.4.

Изучение гистологической структуры твердых тканей зубов II подгруппы показало неоднородную структуру эмали. В эмалево-дентинной границе имелись крупные полостные образования. В средней трети эмали визуализировалось большое количество пор (Рис. 15). Структура дентина было однородной, компактной, по структуре была приближена к результатам исследования контрольной группы (Рис.16).

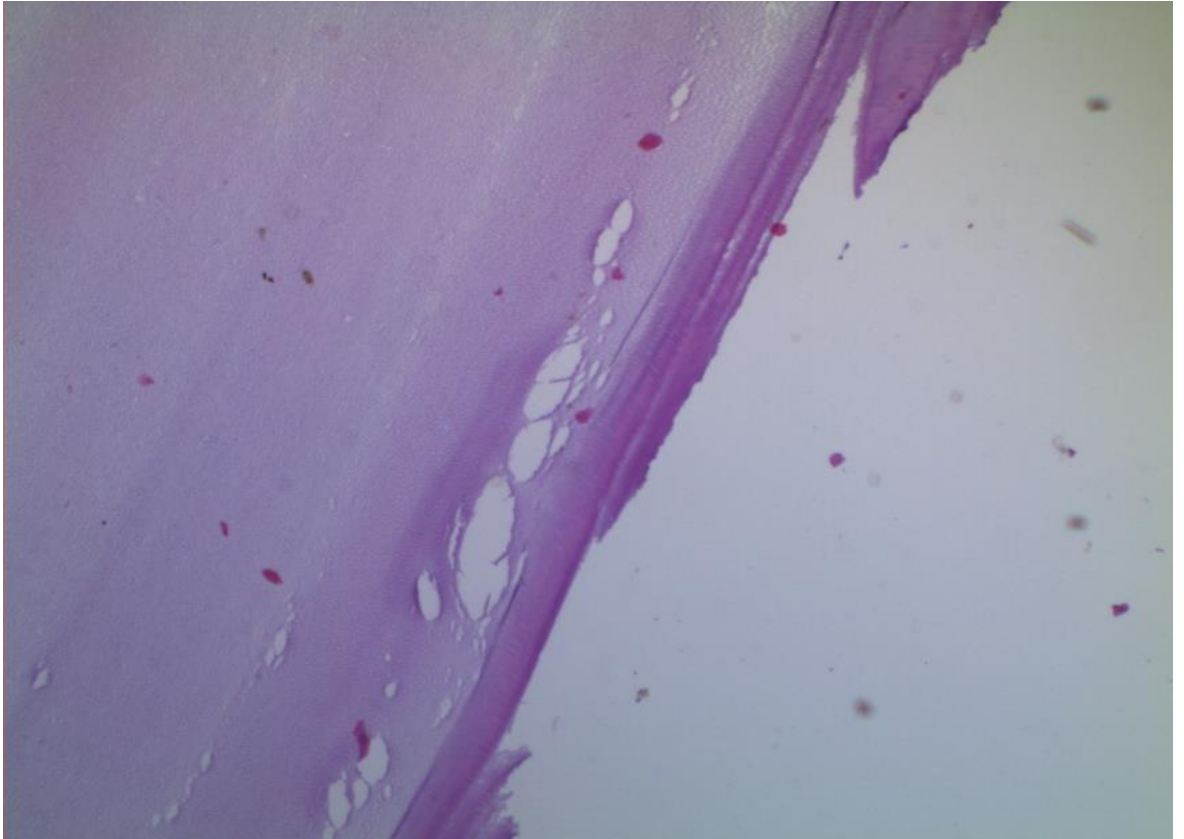


Рис. 15. Структура эмали и дентина зуба 2.1.

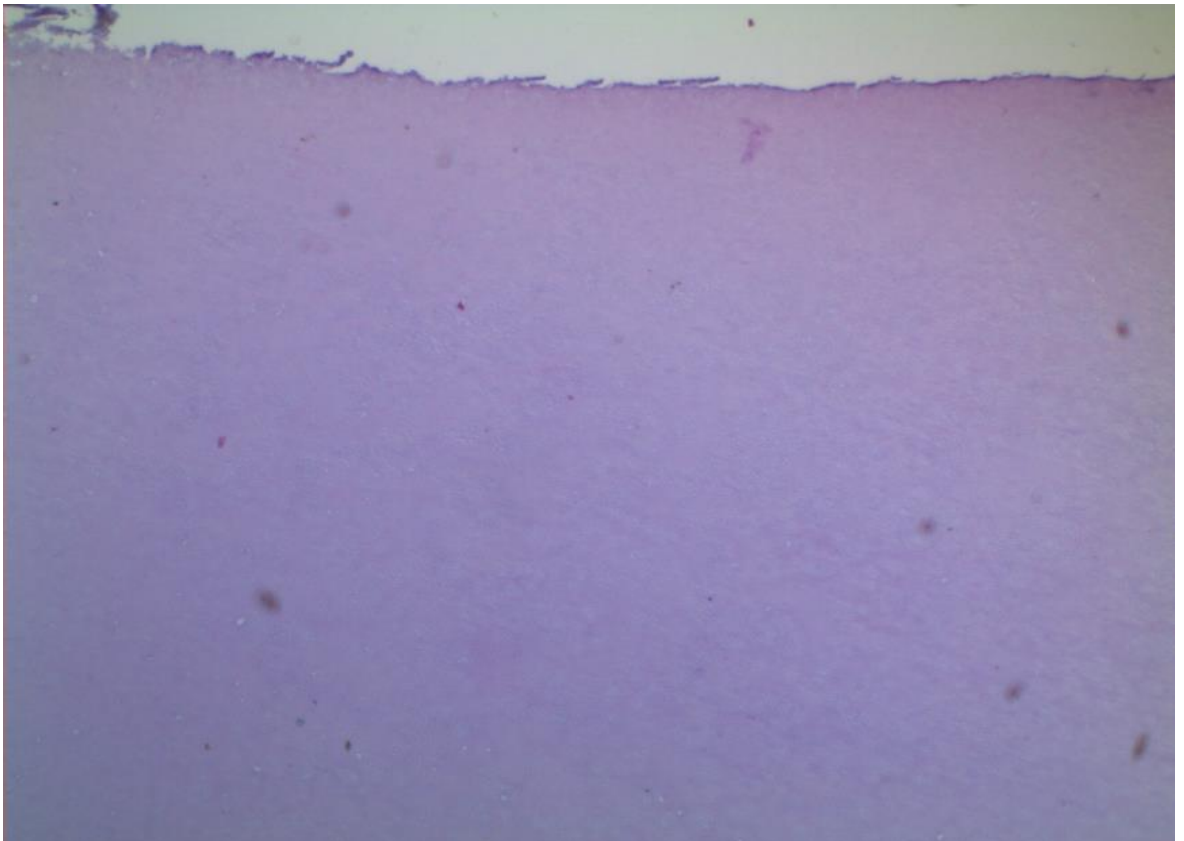


Рис. 16. Структура дентина зуба 1.4

Данные, полученные после изучения гистологической структуры эмали и дентина III подгруппы зубов, показали ровную с единичными дефектами клиновидной формы поверхность эмали, структура верхней трети эмали была неоднородной, эмалево-дентинная граница частично прослеживалась, со стороны дентина наблюдалось небольшое количество мелких полостей. В околопульпарном дентине были заметны крупные и множественные мелкие полостные структуры (Рис.17).

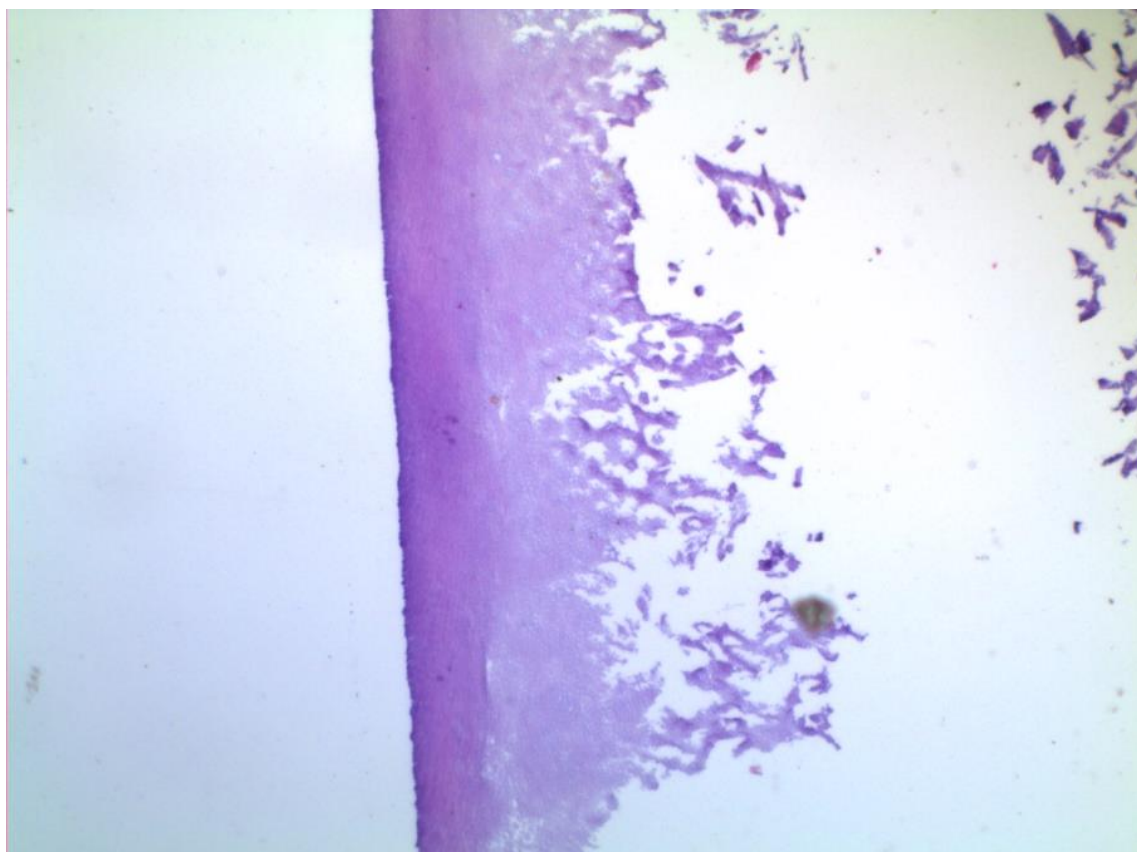


Рис. 17. Структура эмали и дентина зуба 4.2

Таким образом, применение системы для отбеливания зубов на основе 37% концентрации перекиси водорода с фотохимической активацией приводило к образованию на поверхности эмали дефектов клиновидной формы, локализованным участкам разрыхления, а также образованию пор в структуре дентина. Реминерализирующий препарат Stomysense приводил к уплотнению эмали, а в сочетании с лазерофонофорезом к восстановлению структуры дентина.

4.4. Гистологическая структура твердых тканей зубов третьей группы

При изучении гистологических изменений эмали и дентина после процедуры фотоотбеливания системой Beyond Polus были обнаружены значительные морфологические изменения в структуре эмали и дентина – визуализировалась неровная поверхность эмали, с частичным ее расслоением, а также наличием крупных полостей, эмалево-дентинная граница не прослеживалась, в структуре дентина выявлено большое количество крупных полостей (Рис. 18).

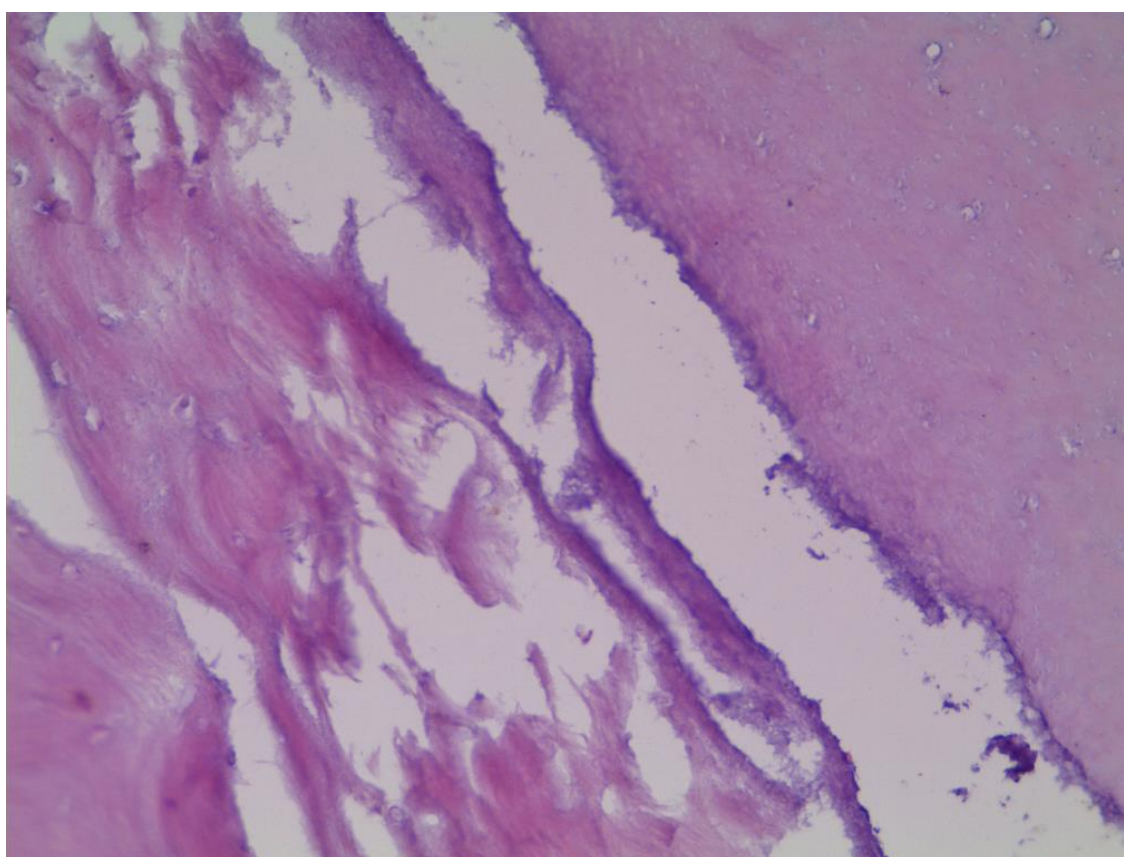


Рис. 18. Структура эмали и дентина зуба 4.1

В данной группе также проводилось исследование гистологических изменений в структуре эмали и дентина 30 зубов после реминерализующей терапии различными средствами.

В I подгруппе, где проводилась аппликация цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната, отмечалось незначительное количество морфологических изменений, в структуре эмали имелось незначительное

количество мелких пор, эмалево-дентинная граница была четкой, в околопульпарном дентине визуализировалось небольшое количество мелких пор, дентинные каналы были незначительно расширены, расположены параллельными рядами (Рис.19).

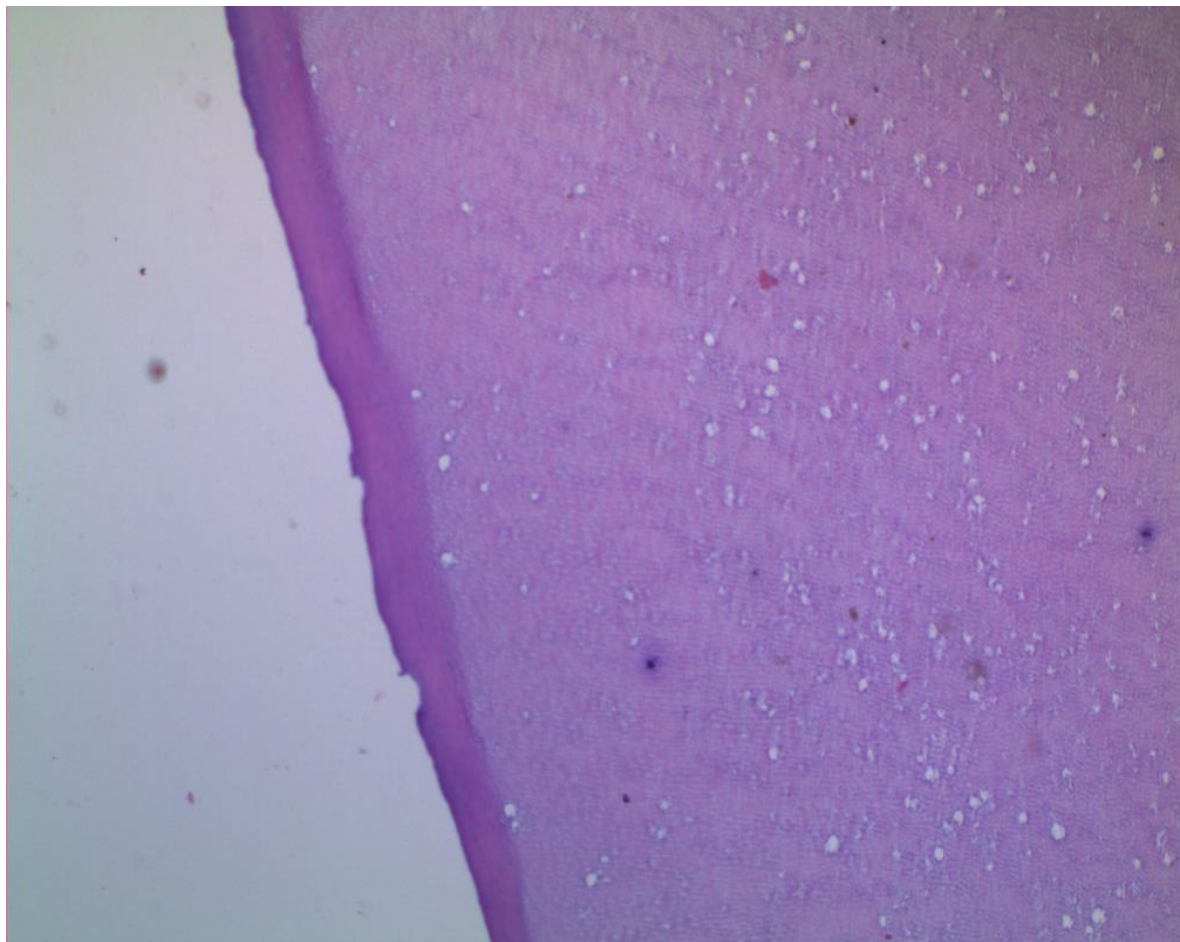


Рис. 19. Структура эмали и дентина зуба 3.1.

Во II подгруппе, где цинкозамещенный гидроксиапатит карбоната сочетался с лазерофонофорезом, наблюдались морфологические изменения в структуре эмали в виде пор, визуализировалось расслоение эмали, эмалево-дентинная граница не прослеживалась, в дентине отсутствовали патологические изменения, дентинные каналы не расширены, расположены параллельными рядами, структура дентина компактная, идентична контролю (Рис. 20).

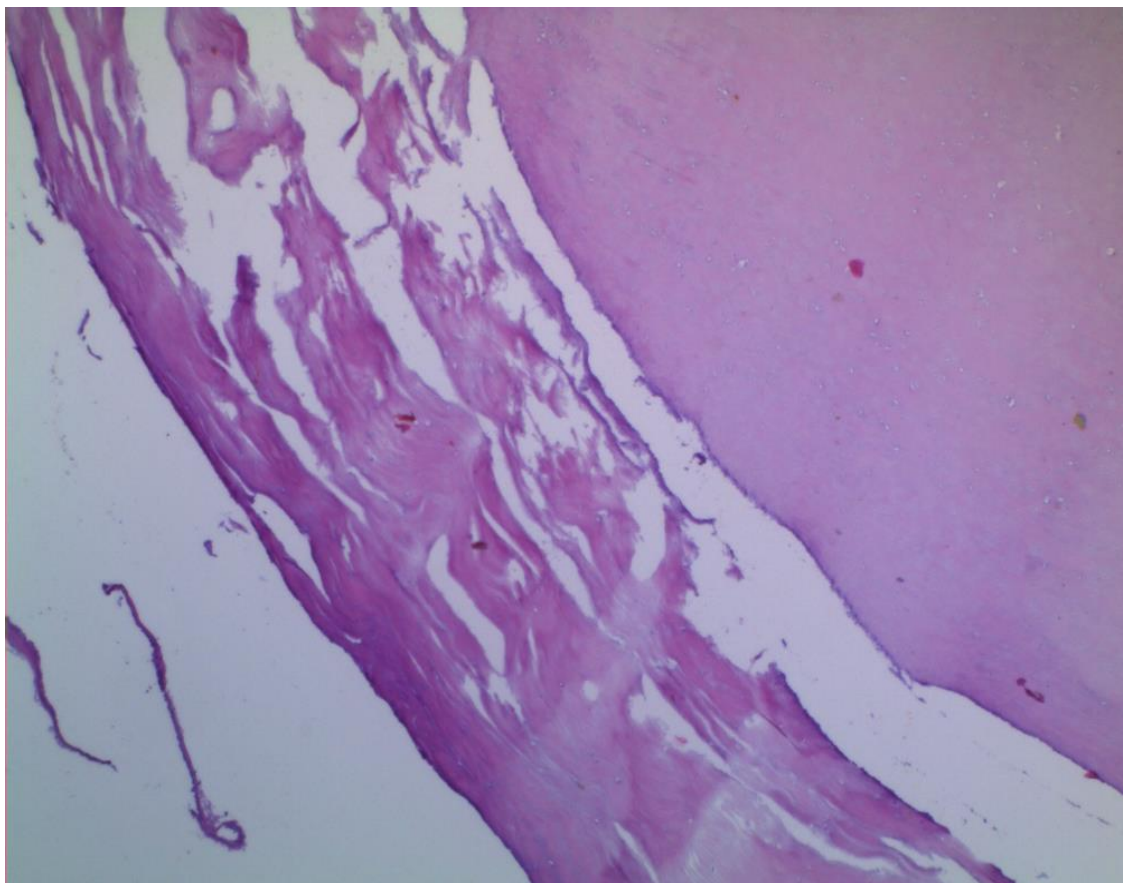


Рис. 20. Структура эмали и дентина зуба 2.1

В III подгруппе зубов после аппликации эмаль-герметизирующего ликвида структурные изменения были схожи с данными, полученными в I подгруппе исследуемых зубов, однако количество мелких пор в эмали было значительно больше (Рис. 19).

Таким образом, применение фотоотбеливающей системы на основе 24% концентрации перекиси водорода приводило к частичному расслоению эмали, разрушению эмалево-дентинной границы, а также к появлению крупных пор в структуре дентина. Реминерализующий эффект препарата Stomysense частично оказывал положительное действие на структуру эмали – снижалось количество полостных структур. Применение препарата Stomysense в сочетании с лазерофонофорезом полностью восстанавливало структуру дентина.

Исходя из полученных данных, проведенное исследование выявило значительные структурные изменения в эмали и дентине зубов, возникающих в результате отбеливания, проявляющихся в виде неровной поверхности

эмали, с частичным ее расслоением, а также наличием крупных полостей, эмалево-дентинная граница не прослеживалась, в структуре дентина выявлено большое количество крупных полостей. При этом, наиболее выраженные изменения наблюдались при использовании отбеливающей системы на основе 35% концентрации перекиси водорода, наименьший – при использовании системы на основе 40% концентрации перекиси водорода. Применение реминерализирующих средств приводило к частичному восстановлению структуры эмали и дентина отбеленных зубов. Максимальный реминерализирующий эффект по отношению к эмали оказывал препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната, тогда как его применение в сочетании с лазерофонофорезом приводило к полному восстановлению структуры дентина.

Обсуждение

Психологический комфорт является одним из наиболее важных компонентов в формировании здоровой полноценной личности. Наличие тех или иных эстетических недостатков нередко приводит к возникновению не только психологических, но и психосоматических проблем, а также нарушению адаптации личности в социуме. В связи с этим, эстетика улыбки является одним из наиболее важных составляющих при формировании психотипа человека. В современном мире все чаще пациенты прибегают к отбеливанию зубов, стремясь достичь идеальной улыбки и, как следствие, психологического комфорта.

Проведенное нами анкетирование выявило, что 57% обследуемых нуждаются в коррекции психологического статуса в связи с нарушением эстетики улыбки.

Процедура профессионального отбеливания в современной стоматологии является достаточно востребованным методом. Однако, наряду с положительными эффектами, возникает ряд осложнений, ухудшающих качество жизни пациентов. Так, на первом месте стоит проблема повышенной чувствительности зубов, возникающей после процедуры отбеливания.

Таким образом, возникает необходимость проведения реминерализирующей терапии с целью нивелирования данных осложнений. В настоящее время предложено много разнообразных средств для реминерализации эмали и дентина, но идеальных до сих пор не найдено и проблема остается не решенной.

В связи с этим, целью нашего исследования явилось повышение эффективности реминерализирующей терапии для коррекции структурных изменений в тканях зуба, возникающих при отбеливании.

Всем пациентам была проведена оценка стоматологического статуса. При изучении результатов индекса ИГР-У у пациентов, в подавляющем большинстве был выявлен хороший уровень гигиены до отбеливания ($1,215 \pm 0,504$, $p < 0,001$), что связано с проведением профессиональной гигиены

полости рта за 14 дней до обследования и проведения профессионального отбеливания. Характерно, что у женщин уровень гигиены был значительно выше ($p < 0,001$), чем у мужчин, что связано с психологическими особенностями и лучшей мотивацией женщин по сравнению с мужчинами. Также хороший уровень гигиены полости рта был отмечен через 14 дней, 1,3 и 12 месяцев после отбеливания ($1,049 \pm 0,216$, $p < 0,001$; $1,132 \pm 0,36$, $p < 0,001$; $1,146 \pm 0,373$, $p < 0,001$; $1,194 \pm 0,477$, $p < 0,001$), что связано с проведением профессиональной гигиены полости рта и мотивацией пациентов к индивидуальной гигиене, а также подборе предметов и средств гигиены для каждого пациента. Аналогичные показатели были выявлены в исследованиях Непряхиной О.В., Деньгой О.В. (2014), Гилевой О.С. (2010), Сухановой О.Ю. (2007), Султановой М.А. (2007), Горюновой М.В. (2007), Крихели Н.И. (2001) [30, 50, 51, 69, 77].

В исследованиях Гажвы С.И. и Прогрессовой Д.А. (2015) через 6 месяцев после отбеливания у пациентов отмечалось улучшение состояния полости рта: количество пациентов с хорошим уровнем гигиены значительно возросло [17]. Однако, в наших наблюдениях спустя 6 месяцев после процедуры профессионального отбеливания зубов отмечалось достоверное значимое ($p < 0,001$) повышение значения индекса ИГР-У во всех группах обследуемых, значимо превышая значения до проведения процедуры отбеливания ($p < 0,001$), был диагностирован удовлетворительный уровень гигиены, что, вероятно, связано со снижением мотивации к данному сроку наблюдения и ухудшению индивидуальной гигиены полости рта.

Данные, полученные в результате оценки индекса РМА до процедуры отбеливания, свидетельствовали о наличии у пациентов хронического локализованного катарального гингивита легкой степени тяжести ($7,902 \pm 2,99$, $p < 0,001$).

Нами была выявлена достоверно значимая разница показателей индекса РМА у пациентов до проведения процедуры отбеливания и на всех сроках наблюдения ($p < 0,001$). Сразу после проведения процедуры

профессионального отбеливания зубов у пациентов был отмечен переход катарального гингивита легкой степени тяжести из локализованной формы в генерализованную ($10,645 \pm 4,475$, $p < 0,001$), что, вероятно, связано с незначительным подтеканием отбеливающего геля под изоляционную систему, а также травматическим фактором вследствие давления коффердама на пародонт, вызывая тем самым ишемию и воспаление тканей пародонта, которое усиливалось к 3 дню наблюдения ($p < 0,001$). Спустя две недели было отмечено снижение показателей РМА у всех пациентов, за исключением первой группы, что, по всей видимости, связано с определенным механизмом активации используемой системы, а также недостаточной изоляцией рабочего поля. Увеличение значений РМА спустя 1 и 6 месяцев связано с ухудшением гигиены полости рта у всех пациентов всех трех групп ($p < 0,001$), тогда как увеличение к 3 месяцу данного индекса во второй группе ($15,916 \pm 7,528$, $p < 0,001$), возможно, объясняется преобладанием количества мужчин над женщинами в данной группе. К 12 месяцу наблюдений отмечено снижение показателей индекса РМА, однако, они были выше ($p < 0,001$) относительно результатов, полученным до проведения процедуры профессионального отбеливания, что, вероятно, связано со снижением мотивации и ухудшением индивидуальной гигиены полости рта пациентов к данному сроку наблюдения.

Исследования Султановой М.А., Мадиевой М.Н. (2015) установили, что проведение коррекции цвета зубов у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта способствует купированию анаэробной пародонтопатогенной микрофлоры. Это дает возможность расценивать данный метод в качестве составляющего компонента патогенетической терапии [77]. Также, в исследованиях Гажвы С.И. и Прогрессовой Д.А. было выявлено, что проведение профилактических мероприятий по улучшению гигиены полости рта и проведенное отбеливание не вызывает достоверного ухудшения состояния тканей пародонта. Проведение профессиональной гигиены полости рта способствовало снижению показателей индекса РМА

[17]. Результаты исследований Ерофеевой Е.С. (2010) демонстрировали снижение показателей РМА у большинства пациентов после проведения отбеливания зубов. Вместе с тем, на всех последующих сроках наблюдения показатели индекса РМА были стабильно снижены и отражали, в целом, хорошее состояние десневого комплекса в зоне улыбки [36].

Таким образом, наше исследование зарегистрировало сходный с исследованиями Султановой М.А. (2015), Ерофеевой Е.С. (2010), Гилевой О.С. (2010) результат, свидетельствующий о снижении ИГР-У в процессе наблюдения пациентов, подвергавшихся процедуре профессионального отбеливания зубов. Однако, оценка динамики индекса РМА выявила различные значения, связанные с используемой отбеливающей системой и методом изоляции тканей пародонта. В доступной нам литературе аналогичного анализа изменений индекса РМА при использовании различных отбеливающих систем разного механизма активации и различным типом изоляции выявлено не было. Имеющиеся работы свидетельствуют о снижении индекса РМА при проведении профессионального отбеливания [30, 36, 77].

Сравнительная оценка эффективности используемых шкал для определения цветового оттенка зубов (VITA SYSTEM 3D-MASTER, VITA Classic, колориметр Shade Eye NCC) выявила, что шкала VITA SYSTEM 3D-MASTER явилась наиболее приемлемой для определения оттенка зуба и результат соответствовал показателям, полученным с помощью колориметра Shade Eye NCC.

Проведенная нами оценка эффективности отбеливания, а также цветостойкости выявила максимальный эффект и стойкость цвета в течение 6 месяцев ($2,94 \pm 1,755$, $p < 0,001$) у препарата с 35% концентрацией перекиси водорода Beyond Polus, которая для активации отбеливающего агента требует дополнительного источника света, тогда как минимальной эффективностью отбеливания зубов обладала система с 40% концентрацией перекиси водорода Opalescence Xtra Boost со стойкостью в 1 месяц ($4,98 \pm 1,296$, $p < 0,001$). Наименьшая цветостойкость наблюдалась при использовании препарата на

основе 37% перекиси водорода Amazing White Universal – 14 дней ($3,79 \pm 0,651$, $p < 0,001$), при этом интересным явилось преобладание мужчин в данной группе.

Таким образом, Beyond Polus оказался наиболее эффективным отбеливающим средством с максимально выраженной цветостойкостью; Opalescence Xtra Boost обладал минимально выраженным отбеливающим эффектом; а Amazing White Universal занимал промежуточное положение. Минимальной цветостойкостью обладал Amazing White Universal, а Opalescence Xtra Boost занимал промежуточное положение. Наши данные не соответствуют исследованиям Гилевой О.С. и Ерофеевой Е.С., где зарегистрирована стойкость полученного результата при отбеливании зубов системой с химической активацией на основе 40% концентрации перекиси водорода на протяжении 6 месяцев, что, возможно, связано с разным контингентом обследованных [30, 36].

В научной работе Марсона Фабиано Карлос и соавт. (2008) было выявлено, что результаты отбеливания не улучшались при использовании дополнительных источников света (галогеновых ламп, светодиодных ламп, лазера), однако результаты нашего исследования выявили значительное повышение эффективности отбеливания зубов при использовании системы с фотоактивацией.

Исходя из данных клинического обследования, было выявлено, что процедура профессионального отбеливания зубов приводит к возникновению повышенной чувствительности твердых тканей зубов, что создает необходимость в использовании реминерализирующей терапии. При определении индексов интенсивности и распространенности гиперестезии зубов по Шториной у 52% пациентов отмечались незначительные неприятные ощущения, которые быстро купировались. В первой группе обследуемых была выявлена первая и вторая степень гиперестезии (25% и 75% соответственно); среднее значение гиперестезии было $1,75 \pm 0,438$, $p < 0,001$; при этом превалировала локализованная форма гиперестезии (79,2%), при проведении

пробы Шиффа регистрировалось 2 балла. Среднее значение цифровой рейтинговой шкалы Шиффа составляло $5,0 \pm 0,838$, $p < 0,001$. К 3 дню наблюдения гиперестезия сохранялась лишь у 8,3% пациентов, которые относились к первой подгруппе, где в качестве реминерализирующего средства применяли эмаль-герметизирующий ликвид, среднее значение цифровой рейтинговой шкалы Шиффа составляло $2,5 \pm 0,577$, $p < 0,001$; у пациентов второй и третьей подгруппы гиперестезия не наблюдалась. К 14 дню у всех обследуемых первой группы повышенной чувствительности зубов выявлено не было. Во второй группе обследуемых была выявлена гиперестезии первой, второй и третьей степени (8,3%, 77,1% и 14,6% соответственно) ($2,06 \pm 0,48$, $p < 0,001$). В основном регистрировалась локализованная форма гиперестезии ($1,4 \pm 0,494$, $p < 0,001$). Проба Шиффа составляла 2 балла, а среднее значение цифровой рейтинговой шкалы Шиффа – $5,103 \pm 1,08$, $p < 0,001$. Тогда как, спустя три дня 22,9% пациентов имели локализованную гиперестезию первой степени ($1,4 \pm 0,494$, $p < 0,001$; $0,23 \pm 0,425$, $p < 0,001$), равную 1 баллу по пробе Шиффа ($p < 0,001$), 16% из них входили в первую подгруппу, где в качестве реминерализирующей терапии использовали эмаль-герметизирующий ликвид, другие 6,25% пациентов относились ко второй подгруппе, где использовали препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната. Среднее значение цифровой рейтинговой шкалы Шиффа составляло $3,545 \pm 0,522$, $p < 0,001$. Через две недели после отбеливания гиперестезия зубов у пациентов второй группы не диагностировалась ($p < 0,001$).

У пациентов третьей группы, где использовалась методика фотоотбеливания системой Beyond Polus, была выявлена вторая и третья степень гиперестезии (20,8% и 79,2 % соответственно) ($2,79 \pm 0,41$, $p < 0,001$), из них 83,3 % обследуемых имели генерализованную форму ($1,833 \pm 0,377$, $p < 0,001$). Проба Шиффа была равна 2 баллам ($p < 0,001$), среднее значение цифровой рейтинговой шкалы составляло $6,875 \pm 1,178$, $p < 0,001$. Через 3 дня после процедуры фотоотбеливания у 39,6 % пациентов была выявлена

локализованная форма гиперестезии второй степени ($0,396 \pm 0,494$, $p < 0,001$; $0,396 \pm 0,494$, $p < 0,001$), равная 1 баллу по Шиффа, преимущественно у зубов фронтальной группы ($p < 0,001$), среднее значение цифровой рейтинговой шкалы Шиффа составляло $3,875 \pm 0,806$, $p < 0,001$, из них у 27% обследуемых зубы после отбеливания обрабатывались эмаль-герметизирующим ликвидом, другим 12,5% пациентов – препаратом Stomysens. Спустя 14 дней после проведения процедуры профессионального отбеливания и реминерализирующей терапии повышенная чувствительность твердых тканей зубов не диагностировалась в третьей группе обследуемых ($p < 0,001$).

Наиболее выраженная гиперестезия наблюдалась в третьей группе обследуемых, что, вероятно, связано с наиболее активным воздействием исследуемой системы, а также дополнительным источником активации на твердые ткани зуба. Использование препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом оказалось наиболее эффективным методом для снижения гиперестезии зубов. Е.В. Андреева, И.А. Беленова и соавт. (2012) утверждали в своих работах, что препараты фтора (Фторлак и Гипостез-фтор), примененные в условиях стоматологического кабинета, сразу после процедуры отбеливания с 40% концентрацией перекиси водорода устраняют гиперчувствительность зубов уже в первые сутки [5, 7]. Однако, при наблюдении пациентов через три дня после проведения процедуры профессионального отбеливания, нами диагностировалась локализованная гиперестезия легкой степени тяжести у пациентов, где в качестве реминерализирующей терапии использовался препарат Эмаль-герметизирующий ликвид.

Таким образом, наиболее выраженная гиперестезии наблюдалась в третьей группе, где для проведения процедуры профессионального отбеливания применяли систему фотоотбеливания на основе 35% концентрации перекиси водорода. При использовании отбеливающей системы на основе 40% концентрации перекиси водорода гиперестезии зубов была выражена в наименьшей степени по сравнению с системами отбеливания.

Наиболее выраженным реминерализирующим эффектом обладал препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом.

Изучение гистологической структуры твердых тканей зубов выявило значительные структурные изменения эмали и дентина при использовании систем профессионального отбеливания.

При изучении гистологической структуры твердых тканей зубов нами было обнаружено, что применение отбеливающей системы с химической активацией на основе 40% концентрации перекиси водорода приводило к образованию значительного количества морфологических изменений в твердых тканях зубов. В структуре эмали имелось значительное количество мелких полостных образований, эмалево-дентинная граница была не четкой, местами не прослеживалась, в околопульпарном дентине визуализировалось небольшое количество мелких пор, дентинные каналы были незначительно расширены, однако располагались параллельно. Однако, в научных работах Е.С. Ерофеевой и соавт. (2011) было установлено, что отбеливающий гель с химической активацией не оказывает повреждающего действия на структуру эмали при первом применении. А по данным Н.И. Крихели (2008) после профессионального отбеливания на микрофотографии продольного скола дентина его основное вещество было представлено плотной субстанцией, включающей кристаллы гидроксиапатита различной ориентации, а также наблюдалась тенденция закрытию дентинных канальцев [36, 52].

При изучении гистологической структуры эмали и дентина после отбеливания системой на основе 37% концентрации перекиси водорода была выявлена ровная с единичными дефектами клиновидной формы поверхность эмали. Структура верхней трети эмали была неоднородная с многочисленными участками разрыхления. Эмалево-дентинная граница была нечеткой, рядом с ней со стороны эмали и дентина определялись мелкие полостные структуры. В верхней трети эмали выявлялось большое количество

мелких полостей. В околопульпарном дентине были заметны крупные и множественные мелкие полостные структуры.

При изучении гистологической структуры твердых тканей зубов нами было обнаружено, что применение отбеливающих отбеливающей системы на основе 35% концентрации перекиси водорода приводило к появлению неровностей на поверхности эмали, ее частичному расслоению, а также наличию крупных полостей, эмалево-дентинная граница не прослеживалась, в структуре дентина было выявлено большое количество крупных полостей. Однако, Н. Nao, J. Perdigao и соавт. (1999), А.Л. Кунайан (2006) утверждали, что при отбеливании эмали препаратами, содержащими высококонцентрированную перекись водорода, не происходило каких-либо изменений в эмали и дентине [94].

Таким образом, проведенное детальное исследование гистологической структуры зубов с использованием цифрового микровизора m-Vizo-101 (ОАО «ЛОМО») выявило значительные структурные изменения в эмали и дентине, возникающие при отбеливании. Наиболее выраженные изменения регистрировались в третьей группе обследуемых зубов, в которой применяли систему на основе 35% концентрации перекиси водорода.

Изучение гистологической структуры твердых тканей зубов после проведения реминерализирующей терапии позволило выявить наиболее эффективное средство для восстановления эмали и дентина.

Применение отбеливающей системы на основе 40% концентрации перекиси водорода до отбеливания зубов с последующим использованием препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната зарегистрировало однородность структуры эмали, восстановление целостности эмалево-дентинной границы, однако в структуре дентина регистрировались множественные поры. Сочетанное использование препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната с лазерофонофорезом приводило к нормализации структуры дентина, однако в нижней трети эмали визуализировались полостные образования. В структуре

эмали зубов, после применения, эмаль-герметизирующего ликвида наблюдалось восстановление, однако местами обнаруживались пористые структуры, в области дентина реминерализация не отмечалась.

В структуре твердых тканей зубов второй группы при использовании препарата Stomysens отмечалось плотное строение эмали, снижение количества пористых структур, тогда как сочетанное использование данного препарата с лазерофонофорезом приводило к восстановлению эмалево-дентинной границы и дентина, оставляя структуру эмали без изменений. В третьей подгруппе, после применения, эмаль-герметизирующего ликвида наблюдалась ровная с единичными клиновидными дефектами поверхность эмали, однако структура дентина имела большое количество пористых образований.

В третьей группе зубы, обработанные препаратом на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната, в структуре дентина имели небольшое количество полостей, однако наблюдалось восстановление структуры эмали, а эмалево-дентинная граница прослеживалась на всем протяжении. При сочетании препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната с лазерофонофорезом регистрировалось частичное расслоение эмали с образованием полостей, однако структура дентина соответствовала норме (контрольной группе). После применения, эмаль-герметизирующего ликвида в структуре эмали зубов наблюдалось частичное восстановление, однако местами локализовывались пористые образования, а эмалево-дентинная граница прослеживалась частично.

Таким образом, препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната оказался наиболее эффективным в отношении эмали, тогда как его сочетанное применение с лазерофонофорезом оказывало положительный эффект на дентин. В связи с этим, была предложена методика проведения реминерализующей терапии с применением сочетанного использования препарата Stomysens с лазерофонофорезом, после чего снова проводилась аппликация цинкозамещенным гидроксиапатитом карбоната.

Нами было проведено изучение динамики концентрации ионов кальция в ротовой жидкости. Согласно научному исследованию Г.И. Ронь и М.В. Горюновой (2006), выход ионов кальция из поверхностного слоя эмали зубов после проведения процедуры отбеливания не изменяется и не зависит от концентрации отбеливающего вещества [73]. Однако, в наших исследованиях было зарегистрировано достоверное увеличение ионов кальция в ротовой жидкости после проведения профессионального отбеливания зубов ($103,13 \pm 1,622$, $p < 0,001$), по отношению к норме и показателям до проведения отбеливания у всех пациентов ($p < 0,001$). Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что при использовании отбеливающей системы на основе 35% концентрации перекиси водорода отмечаются наиболее выраженные сдвиги в концентрации ионов кальция в ротовой жидкости, что, по всей видимости, связано с выходом ионов кальция из кристаллической решетки эмали ($119,80 \pm 0,96$; $p < 0,001$). Тогда как, использование системы на основе 40% концентрации перекиси водорода приводило к наименее интенсивному снижению уровня ионов кальция ($103,13 \pm 1,622$, $p < 0,001$).

Проведенное исследование ротовой жидкости после отбеливания и последующей реминерализирующей терапии выявило следующие закономерности: применение реминерализирующих средств приводило к снижению уровня ионов кальция в ротовой жидкости во всех трех группах обследуемых ($73,000 \pm 1,873$, $89,23 \pm 1,990$, $96,90 \pm 1,883$, $p < 0,001$); незначительное снижение концентрации ионов кальция по отношению к результатам, полученным до реминерализирующей терапии отмечалось в первой подгруппе, где применялся эмаль-герметизирующий ликвид ($94,0 \pm 3,787$, $p < 0,001$). Наиболее выраженное снижение ионов кальция наблюдалось при применении препарата Stomysense (BioRepair) ($79,9 \pm 3,799$; $p = 0,027$), а также в III группе обследуемых ($98,8 \pm 2,221$; $p = 0,023$).

Соответственно, проведенное нами исследование ротовой жидкости после отбеливания и последующей ремотерапии выявило следующие

закономерности: применение реминерализирующих средств приводило к снижению уровня ионов кальция в ротовой жидкости во всех трех группах обследуемых ($p < 0,001$); незначительное снижение концентрации ионов кальция по отношению к результатам, полученным до реминерализирующей терапии отмечалось в первой подгруппе, где применялся эмаль-герметизирующий ликвид. Наиболее выраженное снижение ионов кальция наблюдалось при применении препарата Stomysense (BioRepair) ($79,9 \pm 3,799$; $p = 0,027$), а также в III группе обследуемых ($98,8 \pm 2,221$; $p = 0,023$).

Через 14 дней концентрация ионов кальция также была снижена во всех подгруппах, однако наиболее выраженное снижение наблюдалось в третьей подгруппе пациентов ($96,90 \pm 1,883$, $p < 0,001$), которым в качестве реминерализирующего средства использовался препарат на основе цинко-замещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом ($98,8 \pm 2,221$, $p = 0,023$), что связано с встраиванием ионов кальция в кристаллическую решетку эмали.

В научной работе А.В. Кипчук и Антоновой И.Н. (2017) доказано, что адсорбированные ионы кальция слабо связаны с кристаллами гидроксиапатита и в первую очередь вымываются кислотой [47].

В связи с этим, было решено провести изучение содержания органических кислот в ротовой жидкости, которое выявило значительное снижение уровня уксусной кислоты по отношению к норме у всех пациентов до проведения отбеливания зубов ($0,062 \pm 0,01$; $0,546 \pm 0,008$; $0,176 \pm 0,042$; $p < 0,001$). Уровни пропионовой и масляной кислот в ротовой жидкости до проведения процедуры отбеливания были незначительно снижены относительно нормы у всех пациентов ($p < 0,001$), что, возможно, связано с проведением профессиональной гигиены полости рта перед процедурой отбеливания.

Отбеливание зубов приводило к снижению уровня кислот во всех трех группах обследуемых ($p < 0,001$). При этом, у пациентов первой группы отмечалось наиболее выраженное снижение уровня кислот как по сравнению с нормой ($p < 0,001$), так и по отношению к их уровню до проведения

процедуры отбеливания ($p < 0,001$). Значения уровней изучаемых кислот во II и III группах обследуемых по сравнению с нормой также достоверно снижались, что свидетельствовало о выраженном антимикробном действии отбеливающих систем.

Проведенное научное исследование выявило наиболее эффективные методы отбеливания, а также определило структурные изменения эмали и дентина зубов, возникающие при использовании ряда отбеливающих систем; а также позволило определить предпочтительные методы реминерализирующей терапии.

Таким образом, наиболее эффективным оказалось отбеливание зубов системой на основе 35% концентрации перекиси водорода с фотоактивацией. Однако, все применяемые системы профессионального отбеливания приводили к выраженным морфологическим изменениям структуры эмали и дентина зубов, а также появлению гиперестезии твердых тканей, увеличению концентрации ионов кальция в ротовой жидкости и снижению уровня органических кислот после процедуры отбеливания.

Наиболее выраженным реминерализирующим действием обладал препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом, при этом наиболее предпочтительным оказалось двухэтапное нанесение данного препарата на поверхность твердых тканей зубов.

Выводы

1. У всех обследуемых была выявлена компенсированная форма кариеса. Выявлен хороший уровень гигиены полости рта до отбеливания и в ближайшие сроки наблюдения, а также через 12 месяцев после него. Тогда как, через 6 месяцев после отбеливания зубов уровень гигиены был удовлетворительный. После процедуры отбеливания зубов, через 1 и 6 месяцев отмечалось развитие хронического генерализованного катарального гингивита легкой степени тяжести. Максимальная эффективность отбеливания и цветостойкость твердых тканей зубов выявлена у препарата с 35% концентрацией перекиси водорода, тогда как минимальная эффективность отбеливания зубов определялась у химической системы с 40% концентрацией перекиси водорода. Наименьшая цветостойкость была зарегистрирована во второй группе обследуемых. Наиболее предпочтительной для определения цвета оттенка зубов оказалось использование шкалы VITA SYSTEM 3D MASTER.
2. Выявлено, что профессиональное отбеливание зубов приводило к возникновению повышенной чувствительности твердых тканей зубов в 52%. При этом, наиболее выраженная гиперестезия наблюдалась при отбеливании препаратом на основе 35% концентрации перекиси водорода, а наименьшая - при использовании отбеливающей системы на основе 40% концентрации перекиси водорода.
3. В структуре эмали и дентина зубов в результате отбеливания возникали значительные морфологические изменения. При этом, наиболее выраженные изменения наблюдались при использовании отбеливающей системы на основе 35% концентрации перекиси водорода, минимальные – при использовании системы на основе 40% концентрации перекиси водорода.

4. Применение реминерализирующих средств приводило к частичному восстановлению структуры эмали и дентина отбеленных зубов. Максимальный реминерализирующий эффект по отношению к эмали оказывал препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната, тогда как его применение в сочетании с лазерофонофорезом приводило к полному восстановлению структуры дентина.
5. Выявлено значительное повышение концентрации ионов кальция в ротовой жидкости после проведения процедуры профессионального отбеливания зубов, по отношению к норме и показателям до проведения отбеливания. При этом наибольшие значения были зарегистрированы при использовании системы фотоотбеливания на основе 35% концентрации перекиси водорода. Тогда как, использование системы на основе 40% концентрации перекиси водорода приводило к наименее интенсивному снижению уровня ионов кальция. Применение реминерализирующих средств приводило к снижению уровня ионов кальция в ротовой жидкости у всех пациентов.
6. Отбеливание зубов приводило к снижению уровня органических кислот во всех трех группах обследуемых. Наиболее выраженное снижение уровня органических кислот в ротовой жидкости при проведении отбеливания было выявлено при использовании отбеливающей системы с химической активацией на основе 40% концентрации перекиси водорода. Минимальное при отбеливании системой на основе 37% концентрации перекиси водорода.
7. Разработана новая методика реминерализирующей терапии при проведении процедуры профессионального отбеливания зубов, заключающаяся в применении препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната в сочетании с лазерофонофорезом с последовательным нанесением препарата на

твердые ткани зуба. Результаты клинико-лабораторных исследований доказали максимальную эффективность препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната по отношению к структуре эмали, тогда как сочетанное воздействие данного препарата с лазерофонофорезом приводило к полному восстановлению структуры дентина.

Практические рекомендации

1. Для определения целесообразности проведения процедуры отбеливания зубов пациентам с витальными зубами рекомендовано проводить анкетирование
2. Для оценки эффективности отбеливающих систем с различным механизмом активации предложено использование цветовой шкалы VITA SYSTEM 3D MASTER или колориметр Shade Eye NCC.
3. Для оценки эффективности и безопасности различных отбеливающих систем с последующей реминерализирующей терапией предложено изучение гистологической структуры эмали и дентина, изучение динамики ионов кальция и органических кислот в ротовой жидкости, индексов распространенности и интенсивности Шториной, пробы Шиффа.
4. При проведении процедуры профессионального отбеливания зубов системами с различными механизмами активации рекомендовано проведение реминерализирующей терапии по следующей методике. После изоляции и высушивания твердых тканей зубов проводится нанесение с помощью аппликатора препарата на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната, после чего проводить активацию лазерофонофорезом в течение 1,5-2 минут. Далее препарат на основе цинкозамещенного гидроксиапатита карбоната с помощью аппликатора повторно наносить на твердые ткани зубов.

Список литературы

1. Айер У. Психология в стоматологической практике. - СПб.: Питер, 2008. – 224 с.
2. Акулович А.В. Распространенность отбеливания зубов на территории Российской Федерации/ А.В. Акулович, Л.В. Попова// Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 268-269
3. Акулович А.В. Поддержание результата депигментации зубов специализированными зубными пастами/ А.В. Акулович, М.А. Смирнова, О.Г. Акулович, Д.И. Горохова, Т.В. Романова, Т.В. Купец// Пародонтология – 2011. – №2. - с.42-46
4. Акулович А.В. Частота встречаемости методик клинического отбеливания зубов в коммерческих стоматологических клиниках российской федерации/ Акулович А.В., Новак М.О.// Пародонтология - 2017. - Т. 22. № 2 (83) - С. 81-82.
5. Андреева Е.В. Оценка эффективности разных фторсодержащих препаратов для восстановления резистентности эмали после профессионального отбеливания зубов/ Андреева Е.В., Беленова И.А., Глазьева Д.С., Гудкова Е.К.// Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т.19, №2. – с. 86-88
6. Артрушкевич В.Г. Влияние отбеливающего геля, содержащего перекись карбамида, на ультраструктуру эмали и дентина//Стоматология. -1996. - Т.85. -№ 6. -С.15-18.
7. Беленова И.А. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания/ Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т.// Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т.20, №2. – с. 98-101
8. Богатырева Ю.А. Обоснование проведения профилактических мероприятий после профессионального отбеливания зубов/ Богатырева Ю.А., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Смолина А.А., Соловьева А.Л.//Вестник новых медицинских технологий – 2017. -№4. – с. 182-185

9. Богатырева Ю.А. Анализ применения современных методов отбеливания твердых тканей зубов/ Богатырева Ю.А., Зубкова Т.В., Чиркова К.Е., Соловьева А.Л., Урусова Г.Г.// Тенденции развития науки и образования – 2017. - №31-4. – с. 5-7
- 10.Болотина Т.А. Отбеливание зубов // Вопросы стоматологии. -Рязань, 2003. - С.24-25.
- 11.Бондарик Е.А. Безопасность и эффективность отбеливания зубов/ Е. А. Бондарик // Медицинский журнал: научно-практический рецензируемый журнал. - 2010. - № 2. - С. 4-11
- 12.Боровский Е.В. Проницаемость твердых тканей зубов: метод, рек. / Е.В. Боровский П.А. Леус, В.Н. Чиликин. - М., 1979. - 20 с.
- 13.Боровский Е.В. Содержание кальция, фосфора и фтора в поверхностном слое эмали при кариесе и сходных с ним поражениях / Е.В. Боровский, Л.Н. Максимовская // Стоматология. - 1982. - № 3. - С. 32-34.
14. Булкина Н.В. Изменение морфологии поверхности дентина после обработки пастами с гидроксиапатитом и с наногидроксиапатитом кальция/ Булкина Н.В., Пудовкина Е.А., Акулович А.В., Захаревич А.М.// Стоматология - 2014. - Т. 93. № 1. - С. 11-15
- 15.Вавилюк А. Восстановление эмали в процессе отбеливания зубов / А. Вавилюк // Ин-т стоматологии. - 2005. - № 3. - С. 104
- 16.Власова Н.Н. Опыт использования химического отбеливания гелем на основе 40% перекиси водорода у пациентов с приобретенным дисколоритом/ Власова Н.Н., Погосян А.В.// Эндодонтия today – 2017. - №3. – с. 67-70
- 17.Гажва, С.И. Оценка эффективности использования диодного лазера в алгоритме устранения изменений цвета зубов [Электронный ресурс] / С.И. Гажва, Т.В. Волкоморова, Д.А.Прогрессова // Современные проблемы науки и образования– 2014. – № 6.
18. Гажва С.И. Эффективность лазерного отбеливания в алгоритме устранения изменений цвета зубов/ Гажва С.И., Прогрессова Д.А.,

- Волкоморова Т.В., Гадаева М.В.// Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №6. – с. 1050
19. Гажва, С.И. Современные аспекты проблемы отбеливания зубов в эстетической стоматологии: обзор [Электронный ресурс]/С.И. Гажва, Т.В. Волкоморова, Д.А. Кулькова//Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – Режим доступа: www.science-education.ru.
20. Гажва С.И. Использование зубных паст для лечения гиперестезии дентина (обзор)/ Гажва С.И., Шурова Н.Н., Киптилова Т.А., Еремеева Д.А.// Современные проблемы науки и образования. – 2012. - №3. – с. 51
21. Гажва С.И. Психоэмоциональный статус пациентов до и после стоматологического вмешательства/ Гажва С.И., Степанян Т.Б., Горячева Т.П.// Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №4. – с. 296
22. Гаража С.Н. Биологические и физико-математические свойства гидроксиапатитов / С.Н. Гаража, А.В. Лысов // Итоговая науч. конф. молодых ученых и студентов. - Ставрополь, 1999. - С. 62-63.
23. Гаража С.Н. Морфометрическое обоснование возможности пенетрации гидроксиапатита в дентинные трубочки препарированных зубов / С.Н. Гаража // Актуальные вопр. клинич. стоматологии: сб. науч. тр. СтГМА. - Ставрополь, 1997. -С. 70-72.
24. Гаража С.Н. Повышение резистентности дентина препарированных зубов / С.Н. Гаража, А.А. Некрасова // Актуальные вопр. клинич. стоматологии: сб. науч. тр. СГМА. - Ставрополь, 1997. - С. 72-75.
25. Гаража С.Н. Экспериментальное обоснование возможности использования гидроксиапатитсодержащих препаратов для obturation дентинных трубочек препарированных зубов / С.Н. Гаража, А.И. Воложин, А.А. Докторов // Стоматология. - 1996. - № 5. - С. 17-20.
26. Гаража С.Н. Экспериментальное обоснование алгоритма повышения резистентности дентина зубов/С.Н. Гаража, З.З. Моргоева, З.Б. Чочиева, Е.Н. Гришилова, П.А. Кашников//Актуальные вопросы клинической стоматологии: сборник материалов XLIV научно-практической

- конференции стоматологов Ставропольского края -Ставрополь, 2011. -С. 291-293.
27. Гаража С.Н. Влияние соединений фтора, серебра и лазерного излучения на проницаемость дентина зубов/ Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Холина Н.Г., Чочиева З.Б., Моргоева З.З., Кашников П.А.// Медицинский вестник Северного Кавказа. - 2012. - Т. 25. № 1. - С. 89-90.
28. Гаража С. Н. Применение электрофореза фторида натрия и лазерного излучения для профилактики осложнений при использовании металлокерамических протезов/С. Н. Гаража, Е. Н. Гришилова, А. Н. Бражникова//Актуальные вопросы клинической стоматологии: сб. науч. тр. - Ставрополь, 2010. -С. 255-259
29. Гаража И.С. Эффективность комбинированного применения профессиональной пасты Colgate Pro-relif с Pro-argin технологией и электрофореза фторида натрия для повышения резистентности дентина/ Гаража И.С., Кождакова Т.Ш., Гаража С.Н.// Актуальные вопросы клинической стоматологии. – 2012. – с. 75-78
30. 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: автореф. дис. ... канд. мед. наук. -Пермь, 2007. -С. 22.
31. Гончарова, Е.И. Современный взгляд на отбеливание зубов / Е.И.Гончарова//Маэстро стоматологии. - 2009. - №2. - С.36-40.
- 32.Гринволд, Л. Методики отбеливания в реставрационной стоматологии: иллюстрированное руководство / Л. Гринволл. – М., 2003. – 304 с.
33. Гришилова, Е. Н. Применение фторсодержащих препаратов и лазерного излучения для повышения резистентности твердых тканей препарированных зубов: дис. ... канд. мед. наук/ Гришилова Е. Н. - Ставрополь, 2010. -155 с.
34. Денисов Л.А. Современные средства и методы отбеливания зубов//Совр. Стоматология. -2002. -№1. -С.9-12

35. Довганьк В.В. Коррекция дисколорации эмали витальных зубов препаратами на основе пероксида карбамида и их воздействие на десну: автореф. дис. канд. мед. наук : 14.01.22 / В. В. Довганьк; Львов. нац. мед. ун-т им. Д.Галицкого. Львов, 2005. 19 с
36. Ерофеева, Е.С. Экспериментальное исследование микроструктуры эмали на этапах профессионального отбеливания зубов / Е.С. Ерофеева, О.С. Гилева, И.А. Морозов // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 5. – С. 4-9.
37. Е.И. Ерлыкина, П.П. Загоскин, С.П. Калашников, Шлапакова Т.И., Т.С. Семенова, Л.И., Якобсон, Александрова О.И. // Методическое пособие для практических занятий по биохимии. Нижний Новгород. 2008
38. Ефремова, Е.Г. Социальные клинические и психологические аспекты отбеливания зубов: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Ефремова Елизавета Владимировна. – М., 2011. – 116 с.: ил.
39. Загорский В.А. Прочностные свойства твердых тканей зубов Часть II / В. А. Загорский, И. М. Макеева, В. В. Загорский // Российский стоматологический журнал. - 2014. - № 1. - С. 9-12
40. Жданов, С.Е. Анализ критериев качества эстетической реставрации [Электронный ресурс] / С.Е. Жданов, М.Л. Жданова // Медиаль. – 2013. – №1 (6). – С. 109. – Режим доступа: www.medial-journal.ru
41. Жданов, С.Е. Совершенствование качества эстетической реставрации / М.Л. Жданова // Аллергология и иммунология. – 2013. – Т. 14, № 2. – С. 154.
42. Жданова, М.Л. Значение соотношения светопропускаемости и цветопередачи при выполнении эстетической реставрации / М.Л. Жданова, Л.М. Лукиных // Стоматология – наука и практика. Перспективы развития: материалы научно-практической конференции студентов и молодых ученых в рамках III Всероссийской олимпиады по стоматологии (Волгоград, 4-5 октября 2012). – Волгоград, 2012. – С. 28-32.
43. Жданова, М.Л. Современный подход врача стоматолога к эстетическому восстановлению улыбки пациента / М.Л. Жданова // Актуальные проблемы

- управления здоровьем населения: вып. посвященный 90-летнему юбилею Нижегородской государственной медицинской академии. – Н. Новгород, 2010. – Вып. 3, ч. 2. – С.161-166.
44. Жданова, М.Л. Колориметрия как помощник в реализации эстетической реставрации / М.Л. Жданова // Актуальные проблемы управления здоровьем населения: вып. посвященный 90-летнему юбилею Нижегородской государственной медицинской академии. – Н. Новгород, 2010. – Вып. 3, ч. 2. – С. 158-161.
45. Загорский В. А. Прочностные свойства твердых тканей зубов [Текст]. Ч. II / В. А. Загорский, И. М. Макеева, В. В. Загорский // Российский стоматологический журнал. - 2014. - № 1. - С. 9-12
46. Иванова Г.Г., Тихонов Э.П., Чибисова М.А. Сравнительный анализ исследования дентина зуба рентгеновским и электрометрическим методами//Институт стоматологии. – 2004.
47. Кипчук А.В. Обоснование эффективности обработки зуба гелем на основе гидроксиапатита для повышения кислото-резистентности эмали/ Кипчук А.В., Антонова И.Н.// Перспективы развития научных исследований в 21 веке – 2017. – с. 63-65
48. Костиленко Ю.П. Структура зубной эмали и ее связь с дентином/ Костиленко Ю.П., Бойко И.В.//Стоматология. – 2005. – Т.84, №5
49. Краснюк И. П. Клиническая эффективность и осложнения при применении зубных паст с отбеливающими свойствами // Молодой ученый. — 2015. — №13. — С. 281-284.
50. Крихели, Н.И. Обоснование проведения профилактических мероприятий при отбеливании зубов: Дис. ... канд. мед. наук. -М.,2001. -202С.
51. Крихели Н.И. Изменение минерального состава смешанной слюны при профессиональном отбеливании зубов//Профилактика основных стоматологических заболеваний: Сб. тезисов Всероссийской конф.- М.,2003.С.72-73.

52. Крихели, Н. И. Отбеливание зубов и микроабразия эмали в эстетической стоматологии. Современные методы / Н. И. Крихели. М.: Практическая медицина, 2008. 205 с.: ил. Библиогр.: С. 191–204
53. Крихели Н.И., Бичикаева З.А. «Эффективность комплекса профилактических мероприятий с использованием зубной пасты Splat «Биокальций» после отбеливания девитальных зубов с активацией озоном. // Медицинский алфавит. -2015. -Т.1. – С.41-44.
54. Кузьмина Э.М. Профилактика стоматологических заболеваний / Э. М. Кузьмина. -М.: Уч. пособие, 2001. – 216 с.
55. Кузьмина Э.М. Современные представления о повышенной чувствительности твердых тканей зуба / Э.М. Кузьмина //Электронная версия газеты «Стоматология Сегодня». – 2003. - №2(24).
56. Левченкова Н.С. Профессиональная гигиена рта как начальный этап подготовки к отбеливанию зубов/ Левченкова Н.С., Цепов Л.М., Нестерова М.М., Орехова Н.С.// Dental Magazine – 2017. - №3. – с. 61-64.
57. Ломиашвили Л.М. Актуальность изучения клинической микробиологии полости рта при подготовке врача-стоматолога/ Чеснокова М.Г., Ломиашвили Л.М., Скрипкина Г.И./ Национальные приоритеты в России. №2(9). – 2013. - С.24-26
58. Ломиашвили Л.М. Особенности суточной динамики биохимических показателей ротовой жидкости пользователей ПК/ Ломиашвили Л.М., Елендо М.Б., Васильева Н.А./ Уральский медицинский журнал. №5(111). – 2013. – С. 46-50
59. Ломиашвили Л.М. Влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на микробиологическое состояние ротовой жидкости операторов/ Ломиашвили Л.М., Васильева Н.А., Чеснокова М.Г., Седельников В.В./ Современные проблемы науки и образования. №4. – 2015. – С.428
60. Лубская Е.Ю. Оценка результатов профессионального отбеливания зубов системой «Beyond Polus» у пациентов через 20 недель после проведения

- процедуры/ Лубская Е.Ю., Сатыго Е.А., Силин А.В.// Клиническая стоматология – 2012. – №1 (61). – с. 12-14.
- 61.Лузганова Е.В. Современные подходы к отбеливанию зубов и правила гигиены полости рта/ Лузганова Е.В.// Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. – 2017. - №1(22). – с. 14-17
- 62.Лукиных, Л.М. Виды эстетической реставрации в стоматологии / Л.М. Лукиных, М.Л. Жданова // Обозрение Стоматология. –2012. – № 3 (77). – С. 42-43.
- 63.Лукиных, Л.М. Значение соотношения формы лица и зубов для эстетической реставрации / Л.М. Лукиных, М.Л. Жданова // Медицинский альманах. – 2012. – № 5 (24). – С. 225-228.
- 64.Лукиных, Л.М. Современные аспекты влияния света на восприятие цвета твердых тканей зубов / Л.М. Лукиных, М.Л. Жданова, С.Е. Жданов, Н.В. Тиунова // DentalForum. – 2014. – № 4. – С. 70-71
65. Лукиных Л.М. Физиотерапия в практик терапевтической стоматологии/ Лукиных Л.М., Успенская О.А., Шевченко Е.А.// Нижний Новгород, 2014. – С. 52
- 66.Луцкая И.К. Гистология зуба/ Луцкая И.К.// Современная стоматология. – 2006. - №4. – с. 37-43
- 67.Максимовский Ю.М., Карапетян Н.Г., Митрофанов В.И. и соавт. Сравнительная оценка действия гелей для домашнего отбеливания зубов на кислотно-щелочное равновесие в полости рта//Губернские мед. вести. - Тверь,2001. -№1 .-С.44-47.
- 68.Максимовская Л.Н. Оценка эффективности применения озонотерапии при лечении гиперестезии зубов/ Максимовская Л.Н., Куприна М.А., Николаев С.В., Амбалова Э.И.// Dental Forum №4. – 2015. – С.55
- 69.Максимовская Л.Н. Стоматология. Международная классификация болезней. Клиническая характеристика нозологических форм/ Алимова М.Я., Максимовская Л.Н., Персин Л.С., Янушевич О.О.// ГЭОТАР-Медиа. – Москва – 2016. – С. 204

- 70.Максимовская Л.Н. Терапевтическая стоматология/ Янушевич О.О., Максимовский Ю.М., Максимовская Л.Н., Орехова Л.Ю.// ГЭОТАР-Медиа. – Москва – 2016. – С. 760
- 71.Мамедова, Л.А. Отбеливание зубов / Л.А. Мамедова, О.И. Ефимович, М.Н. Подойникова. – М.: Медицинская книга, 2008. – 80 с.
- 72.Мандра Ю.В. Особенности микроструктуры и механического поведения дентина человека/ Зайцев Д.В., Ивашов А.С., Главатских С.П., Мандра Ю.В., Панфилов П.Е.// Минералы: строение, свойства, методы исследования. - №4. – 2012. – С. 143
- 73.Мандра Ю.В. Особенности боли при гиперестезии и кариесе зубов/ Мандра Ю.В., Потанин М.А., Зерчанинова Е.И., Мандра Е.В.// Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. – 2017. – С.179-184
- 74.Мандра Ю.В. Экспериментальная оценка эффективности реминерализующих препаратов/ Мандра Ю.В., Власова М.И., Ермишина Е.Ю., Киселева Д.В.// Уральский медицинский журнал. - №6 (129). – 2015. – С. 52-56
- 75.Мандра Ю.В. Сравнительная оценка эффективности реминерализующих препаратов/ Мандра Ю.В., Власова М.И., Ермишина Е.Ю., Киселева Д.В.// Медицина, фармация и общественное здоровье. – 2015. – С.80-83
76. Марсон Ф.К. Клиническая оценка офисного отбеливания зубов с использованием и без использования источника света/ Марсон Ф.К., Сенси Л.Г., Виера Л.К.К., Араужо Э.// Проблемы стоматологии – 2008. - №4. – с. 67-70
- 77.Москвин С.В., Ачилов А.А. Основы лазерной терапии. – М.–Тверь, ООО «Издательство «Триада», 2008. – 256 с
- 78.Морозов И.А. Влияние профессионального отбеливания на микроструктуру эмали зубов/ Морозов И.А., Свистков А.Л., Скачков А.П., Гилева О.С., Ерофеева Е.С.// Вестник Пермского научного центра УрО РАН. – 2010. - №2. – С. 4-10

79. Нагаев В.В. Основы клинической психологии/ Нагаев В.В., Жолковская Л.А.// Учебное пособие для студентов вузов. -М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2007. -463 с.
80. Непряхина О.В. Состояние тканей пародонта, гигиены полости рта и твердых тканей зубов при их отбеливании пероксидом карбамида/ Непряхина О.В., Деньга О.В.// Вестник стоматологии – 2014. - №4(89). – с. 24-26
- 81.Новиков В.С. Осветление зубов в клинической практике/Новиков В.С.//Клиническая стоматология. - 2002. - №1. – с. 12-15
- 82.Огнева А.Н. Аспекты лечения гиперестезии зубов / А.Н. Огнева // Материалы науч. – практ. конф. клинических ординаторов и интернов. - Рязань,2009. - С. 92-93.
- 83.Пахомов Г. Н. Первичная профилактика в стоматологии/ Г.Н. Пахомов — М.: Медицина, 1982. 240 с.
84. Ронь Г.И. Влияние отбеливающих систем на минеральный состав твердых тканей зубов/ Ронь Г.И., Горюнова М.В.// Пермский медицинский журнал – 2006. – Т. 23, №4. – с. 113-118.
85. Соколовский А.Е. Методические указания по разделу курса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей «Хроматографические методы анализа»/ А. Е. Соколовский, Н. А. Коваленко, Г. Н. Супиченко, Е. В. Радион// Минск, 2002. – С. 8-9.
- 86.Сорокин К.В. Определение цвета. Часть I/ Сорокин К.В.// Новое в стоматологии - 2010. - №2 - с. 30-42
- 87.Скрипников, П. Н. Отбеливание зубов / П. Н. Скрипников, Н. С. Мухина. Полтава, 2002. 64 с.
- 88.Султанова М.А. Современные системы коррекции цвета зубов в комплексном лечении заболеваний пародонта/ Султанова М.А., Мадиева М.Н.// Вестник дагестанской государственной медицинской академии. – 2015. - №1 (14). – 24-28.

89. Суханова О.Ю. Нарушения минерального состава и активности супероксиддисмутазы в ротовой жидкости у пациентов при проведении домашнего отбеливания зубов и пути их коррекции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Новосибирск, 2007.
90. Успенская О.А. Объем десневой жидкости как критерий оценки эффективности лечения верхушечного периодонтита/ Успенская О.А., Шевченко Е.А.//Фундаментальные исследования – 2004. - №2. – с. 160
91. Успенская О.А. Оценка эффективности ряда реминерализующих средств, применяемых для домашнего использования/ Успенская О.А., Шевченко Е.А., Александров А.А., Голдобина П.В.// Теоретические и прикладные аспекты современной науки – 2015. - №8-1. – с. 153-156
92. Успенская О.А. Оптимизация рациональной гигиены полости рта у пациентов со стомалгией с применением галиметрии/ Успенская О.А., Тиунова Н.В., Зардиашвили И.З., Пестова Т.В.// Актуальные вопросы медицины в современных условиях – 2016. – с. 121-122
93. Успенская О.А. Особенности лечения пациентов с десквамативным гингивитом/ Успенская О.А., Круглова Н.В.// Dental Forum – 2016. - №4 (63). – с.72
94. Успенская О.А. Гиперестезия зубов/ Успенская О.А., Плишкина А.А., Жданова М.Л. // Нижний Новгород, 2017. – с. 68
95. Abbot P. Aesthetic considered in endodontics internal bleaching//PractPeriodont Aesthetic Dent 1997; 2: 9.
96. Aabou-Rass M. The elimination of tetracycline discoloration by intentional endodontics and internal bleaching//J. Endod. -1982.-№8.-P.101. 96. Adam-Rodwell G., Kang B.M., Badley D.M. et al. Safety profile of Colgate platinum professional tooth whitening system//Compend. Cont. Educ. Dent. - 1999.-№17.- P.622-626.
97. Adreana S., Ciancio S.G., Mather M.I. et al. Clinical evaluation of bleaching gels on patients with sensitive teeth//J. Dent. Res.-2000.-P.216. 98. Albers, H.F. Home bleaching / H.F. Albers // ADEPT report. – 1991. – P. 9-17.

98. Aldecoa E.A., Mayordomo F.G. Восстановление естественного цвета зубов, окрашенных тетрациклином, методом внутреннего отбеливания//Квинтэссенция. -1999. -№2.-С.8-15.
99. Anic J., Pavelic B., Vidovic D. Possibility of the application of CO2 laser in the prevention of demineralization of the enamel//Acta Sctomatol. —1991.- Vol.25, №2.-P. 103-108.
100. Angermann M. Система материалов для домашнего отбеливания VOSO Perfect Bleach на основе 10% раствора перекиси карбамида — ослепительно белые зубы в течение нескольких ночей//Новое в стоматологии.2002. -№7.- С.32-34.
101. Asmussen E. Temperature rise induced by some light emitting diode and quartz-tungsten-halogen curing units/ Asmussen E., Peutzfeldt A.// Eur J Oral Sci. — 2005. – № 113. – p. 96—8.
102. Attin T., Kielbassa A.M., Schwanenberg M. et al. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel//J. Oral Rehabil. -1997.- Vol.24,№4.- P.282-286.
103. Baik J.W., Rueggeberg F.A., Liewehr F.R. Effect of light-enhanced bleaching on in vitro surface and intrapulpal temperature rise//J. Esthet. Restor. Dent. -2001 .-Vol. 13,№6.-P.370-378.
104. Bailey S.J., Swift E.J. Влияние средств для домашнего отбеливания зубов на композитные материалы//Квинтэссенция. -1993.-№3.-С.35-40.
105. Barkhordar R.A., Kempler D., Plesh O. Effect of nonvital tooth bleaching on microleakage of resin composite restorations//Quint. Int.-1997.-Vol.28.- P.341344.
106. Bardwell D. Clinical evaluation of an in office tooth whitening system// Papathanasion A., Georgi P. J Dent Res 2002; 81: Issue A: 3: 254.
107. Ben-Amar A., Libermann R. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface//Am. J. Dent. -1995.-P.29-32.

108. Bitter N.C. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on enamel surface in vivo//Gen. Dent. -1998.-Vol.46, №1.-P.84-88.
109. Bouyer E. Morphological study of hydroxyapatite nanocrystal suspension // F. Gitzhofer, M.I. Boulos. Journal of Materials Science: Materials in Medicine. 2000. Vol.11. No.8. P.523-5255.
110. Broome J.S. At home use of 35% carbamide peroxide bleaching gel: a case report//Compend. Contin. Educ. Dent. -1998.-Vol.19,№8.-P.824-829.
111. Burger F., Herdt A. Бличинг: применение лазера как новый эффективный метод отбеливания зубов//Вестник стоматологии. -1999.- ЖЗ.С.3-4.
112. Chapple J. A. Restoring discoloured teeth to normal. Hints and queries//Dental Cosmos 1877; 2: 19
113. Crim G.A. Post-operative bleaching: effect on microleakage//Am. J. Dent. - 1992.-Vol.2, №5.-P.109-112.
114. Crim G.A. Влияние отбеливания зубов перед пломбированием на микропроницаемость пломб в полостях V класса//Квинтэссенция. -1993.- №2.С.15-18.
115. Curtis J.W., Dickinson G.L., Downey M.C. et al. Assessing the effects of 10% carbamide peroxide on oral soft tissues//J. Am. Dent. Assoc.-1996.- Vol.127, №8.-P. 1218-1223.
116. Dahl J.E., Pallesen U. Tooth bleaching: a critical review of the biological aspects//Crit. Rev. Oral. Biol. Med.-2003.-Vol.14, №4.-P. 292-304
117. Davari A.R., Ataei E., Assarzadeh H. Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Treatment. A literature review. J Dent Shiraz Univ Med Sci. 14 (3), 2013, p. 136-145.
118. Den-Besten P., Giambro N. Treatment of fluorosed and white-spot human enamel with calcium sucrose phosphate in vitro//Pediatr. Dent. -1995.- Vol.17, №5.-P.340-345.

119. Engle K. Erosion and Abrasion of Enamel and Dentin Associated With At-Home Bleaching//Hara A., Matis B., Eckert G., Zero D. JADA, May 2001, 141, 546-551.
120. Eldeniz A.U. Pulpal temperature rise during light-activated bleaching/ Eldeniz A.U., Usumez A., Usumez S., Ozturk N.// J Biomed Mater Res B Appl Biomater — 2005. - № 72B. – p. 254—9.
121. Feinman R.A., Bleaching vital teeth. Review//Current Opinion in Cosm. Dent. -1994.-P.23-29.
122. Eslami M. Synthesis and characterization of nanocrystalline fluorinated hydroxyapatite powderby a modified wet-chemical process. Eslami M. Solati-Hashjin, M. Tahriri. Journal of Ceramic Progressing Research. 2008. Vol.9. P.224-229.
123. Ferreria J.M. Effects of continuous wave CO₂-laser on the ultrastructure of human dental enamel//Arch. Oral Biol.-1989.-Vol.24, №7.-P.551-562.
124. Freedman G.A. The safety of tooth whitening//ZDent. Today. -1990.-№4.- P.32-33.
125. Freedman G., Reuto R. Laser bleaching: a clinical survey//Dentistry today. - 1997.-№5-P. 106.
126. Friend G.W., Jones J.E., Wamble S.H. et al. Carbamide peroxide tooth bleaching: changes to composite resins after prolonged exposure//J. Dent. Res.- 1991. -Vol.70.-P.570.
127. Garber D.A. Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching//J. Am. Dent. Assoc.-1997.-Vol.128.-P.26-30.
128. Garber D.A., Goldstein C.E., Goldstein R.E. et al. Dentist monitored bleaching: a combined approach//Pract. Periodont. Aesthet. Dent. -1991.- Vol.3 ,№2.-P.22-26.
129. Goldstein R.E. In office bleaching: where we came from, where we are today//J. Am. Dent. Assoc. -1997. -Vol.128.- P. 1-15.
130. Goldstain R. E. Complete Dental Bleaching/ Goldstain R. E., Garber D. A. // Quintessence Books. - 1995, 165 p.

131. Goldstein R. E., Feinmann R. A. Bleaching of vital and non-vital teeth. - Mosbe, 1991; 131.
132. Goon W.W., Cohen S., Borer R.F. External cervical root resorption following bleaching// J.Endod. -1986.-Vol.36.-P.500-501.
133. Goracci G., Mori G., Tartaglia P. Ультрaструктура человеческой эмали после отбеливания перекисью карбамида//Новое в стоматологии. -2003. - №4. - С.72.
134. Hanosh F.N., Hanosh G.S. Витальное отбеливание: новая система светоактивированной перекиси водорода//Новое в стоматологии. -1993.- №5.-С.18.
135. Hess J. Scanning Electronic Microscopic study of Laser Indused Morphologic changes of a Coated Enamel Surface/ZLaser in Surg. Med.-1990.- Vol. 10, №5 . -P.458-462.
136. Hunsaker K.J., Christensen GJ., Christensen R.P. Tooth bleaching chemicals — influence on teeth and restorations// Dent. Res.-1990.-Vol.69.- P.303.
137. Intini G., Ciancio S.G., Andreana S. et al. Morphological changes of enamel after whitening treatment//J. Dent. Res.-2000.-P.563.
138. Jeandot J et al. Clinic (French). - 2007; 28: 379-384.
139. John W. Hydroxylapatite Handbook of Mineralogy. //A. Richard, W. Kennethet. all. US: Mineralogical Society of America. 2000. P.351.
140. Jorge Perdigão Tooth Whitening//Springer International Publishing Switzerland. 2016.-DOI 10.1007/978-3-319-38849-6
141. Kawai O., Ibaraki Y, Nakashima K. et al. Color recovery of discolored anterior teeth by bleaching with Hi Lite// Abstr. Jap. J. Conserv. Dent. -2000.- Vol.43.-P.61-62.
142. Kihn P., George D., Romberg E. et al. Clinical evaluation of carbamide peroxide tooth whitening agents//! Dent. Res.-1999.-Vol.10.-P.230.
143. Kim, S. Regulation of pulpal blood flow / S. Kim // J. Dent. Res. – 1985. – № 64. – P. 59. 164. Kleinberg, I. Sensitstat. A new saliva-based composition for

- simple and effective treatment of dentinal hypersensitivity / I. Sensitstat Kleinberg // Dent Today. – 2002. – № 21. – P.42-47.
144. Kozak K.M., Duschner H.H., Gotz H., White D.J., Zoladz J.R. Effects of peroxide gels on enamel and dentin in vitro. Research presented at the 30th Annual Meeting of the American Association for Dental Research, 2001.
145. Kwong K., Mohammed S., McMillian M et al. Evaluation of a 10% carbamide peroxide gel vital bleaching agents// NZ Dent. J.-1993.-Vol.89.-P.18- 22.
146. Laurence J. Legislation and ethics. Twarting vicarious liability//American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. -2000. -№ 3. - P.370-372.
147. Lorenzo J.A., Gumbau G.C., Sanchez C.C. et al. Clinical study of a halogen light-activated bleaching agent in nonvital teeth: case reports//Quint. Int.-1996. Vol.27,№6.-P.3 83-388.
148. Lewinstein, I. The effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin / I. Lewinstein, Z. Hirshfeld, A. Stabholz, I. Rotstein // Journal of Endodontics. -1994. - № 20. ~ P.61-63.
149. Lioupos, P. Complementary physical and mechanical techniques to characterise tooth: a bone-like tissue / P. Lioupos, K.D.Rogers // Journal of Bionic Engineering. - 2006. - №3. - P. 19-31.
150. Lutsкая I., Novak N., Kavetsky V. Fluorecance of dental hard//International Dentistry. -African edition.-2012.-Vol. 2.-№5.-P. 1-7. Luk K., Tarn L., Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching//J. Am. Dent. Assoc.-2004.-Vol.1 35, №2.-P.194-201.
151. Matis B.A., Cochran M.A., Eckert G. et al. Эффективность и безопасность геля для отбеливания витальных зубов//Квинтэссенция. - 1999.№2.-С.35-43.
152. Migliau G1, Besharat LK1, Sofan AA1, Sofan EA1, Romeo U1 Endo-restorativetreatmentof a severlydiscoloredupperincisor: resolutionofthe "aesthetic" problemthroughComponeerveneeringSystem. Tooth-Bleaching: A 82 Reviewo fthe Efficacyand Adverse Effectsof Various Tooth Whitening Products//Ann Stomatol (Roma). 2016 12;6(3-4):113-8. Doi

153. Minoz C.A., Dunn J.R., Kim J. Clinical evaluation of a combined in-office and at home-applied bleaching agents//J. Dent. Res.-1999.-Vol.10.-P.144.
154. Maia, E. The influence of two home-bleaching agents on enamel microhardness: An in situ study // E.Maia, L.N.Baratieri, M.A.C. de Andrada, S.Monteio Jr., L.G.C.Vieira // Journal of Dentistry. - 2008. - №36. - P.2-7.
155. McCracken, MS. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide / MS McCracken, VB Haywood // Journal of Dentistry. - 1996. - №24. - 395-398.
156. A. J. McCaslin. Assessing dentin colour changes from night guard vital bleaching/A. J. McCaslin //J. Am. Dent. Assoc. -1999. -Vol. 130. -P. 1485-1490
157. Meyers, I.A. The surface effect of dentifrices / A. Meyers, M.J. McQueen, D. Harbrow, G.J. Seymour // Aust. Dent. J. - 2000. - V. 45, № 2. - P. 118-124.
158. Miranda, C.B. Evaluation of the bleached human enamel / C.B.Mianda, C.Pagani, A.R.Benetti, F.de Silva Matuda // Journal of Applied Oral Science. - 2005. -№ 13(2). -P. 204-211.
159. Montgomery, R.E. Photoinduced stain removal in bovine enamel / R.E.Montgomery, S.A. Nathoo // J. Dent. Res. - 1999. - Vol. 10-13. - №3. - P. 250.
160. Moraes, RR. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain / RR Moraes, JLM Mariman, LFJ Scheider, L. Correr-Sobrinho, GB Camacho, M.Bueno // Clinical Oral Investigations. - 2006. - №10. - P. 23-28.
161. Nathoo S.A. Effect of light activated tooth whitening system upon microhardness of enamel and composite// J. Dent. Res.-2000.- P.961.
162. Nonami T., Ishibashi K, Ishibashi T. et al. Bleaching photocatalyst. Part 1. Color Alteration and Microstructural Changes by Bleaching//Abstr. Jap. J. Conserv. Dent. -2001.-Vol.44.-P.5.
163. Nutting E. B., Poe C. S. A new combination for bleaching teeth. J South Calif Dent Assosiated 1963; 2: 31

164. Park, H-J. Changes in bovine enamel after treatment with a 30% hydrogen peroxide bleaching agent // H-J Park, TY Kwon, SH Nam, HI Kim, KH Kim, YJ Kim // Dental Material Journal. - 2004. - №23. - P.517-521.
165. Pinto MM, de Godoy CH, Bortoletto CC, Olivian SR, Motta LJ, Altavista OM, Lumi K, Sobral AP, Bussadori SK Tooth whitening with hydrogen peroxide in adolescents: study protocol for a randomized controlled trial//2014 Trials 15:395
166. Pinto C.F., Oliveira R., Cavalli V., Giannini M., Ambrosano G.M. Effect of high concentrations bleaching agents on enamel microhardness and surface roughness. J Dent Res 2003; 82: 11: 155.
167. Gaspersi // J Endod. - 2000. - №26. -P.203-206.
168. Podshadley A.G., Haley P. A method for evaluating oral hygiene performance. Publ Health. Rep 1968; 3: 259-264.
169. Pohjola R.M., Browning W.D., Hackman S.T., Myers M.L., Downey M.C. Zero sensitivity tooth whitening. J Dent Res 2002; 81: Issue A: 3: 254.
170. Rodrigues J.A., Erhardt M.C.G., Marchi G.M., Pimenta L.A.F., Amrosano G.M.B. In vitro effect of in office associated to at home bleaching on dental enamel microhardness. J Dent Res 2003; 82: 12: 244.
171. Sarrett D. Tooth whitening today. JADA, November 2002, 133,1535-1538.
172. Rotstein I., Dankner E., Goldman A., Heling I., Stabholz A., Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. J Endod 1996; 22: 1: 23-25.
173. Stockleben C., Schmidt C. Белые зубы: Обзор продуктов для отбеливания, представленных на рынке//Новое в стоматологии. -2002.- №1.С.11.
174. Smidt, A. Effect of bleaching agents on microhardness and surface morphology of tooth enamel / A.Smidt, D.Weller, I. Roman, I.Gedalia // Am J Dent. - 1998. - №11. -P.83-85.
175. Spalding, M. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide / M.Spalding, LA De Assis Taveira, GF De Assis // Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. - 2003. - №15. - P. 154-165.

176. Sulieman, M. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro / M.Sulieman, M.Addy, E.Macdonald, YS Rees // Journal of Dentistry. -2005. - №33. -P.33-40.
177. Sulieman, M. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentin/ M.Sulieman, M.Addy, E.Macdonald, JS Rees // Journal of Dentistry. - 2004. - №32. - P.581-590.
178. Sulieman, M. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching / M.S ulieman, M. Addy, YS Rees // Journal of Dentistry. -2003. - №31.-P.415-422.
179. Sulieman, M. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentin / M. Sulieman, M.Addy, E.Macdonald, J.S.Rees // Journal of Dentistry. - 2004. - №32. - P.581-590.
180. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistryZZDent. Clin. North. Am.-2000.-Vol.44, №4.-P.831-850.
181. Tavares M . Light augments teeth whitening with peroxide// Tavares M., Stultz J., Newman M., Smith V., Kent R., Carpino E., Goodson J.M.// JADA. — 2003. - № 134. – p. 167—75.
182. Toko, T. Effective bleaching technique / T. Toko, Y. Saito, T. Yamashita // Journal of dental research. – 2000. – P. 284.
183. Teixeira, ECN. Effect of tray-based and trayless tooth whitening systems on microhardness of enamel surface and subsurface / ECN Teixeira, AV Ritter, JI Thomson, RH Leonard, EJ Swift // American Journal of Dentistry. - 2004. - №17. -P. 433-436.
184. Teixeira, E.C.N. Influence of post-bleaching time intervals on dentin bond strength / ECN Teixeira, CP Turssi, AT Hara, MC Serra // Braz. oral res. - 2004. -Vol.18.-№1.- P. 1-8.
185. Titley, K. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel / K. Titley, CD Torneck, D. Smith // Journal of Endodontics. - 1988. - №14. -P.69-74.

186. Truman, J. Bleaching of non-vital discolored anterior teeth / J. Truman // Dent Times. - 1864. - №1. - P. 69-72.
187. Unlu, N. Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin / N. Unlu, FK Cobankara, C. Altinoz, F. Ozer // Journal of Oral Rehabilitation. - 2004. -№31.- P.57-61.
188. White D.J., Kozak K.M., Zoladz J.R. et al. Effects of Crest Whitestrips bleaching on subsurface microhardness and ultrastructure of tooth enamel and coronal dentin//Am. J. Dent. -2004.-Vol.17,№1.-P. 5-11.
189. Worschech, C.C. Brushing effect of abrasive dentifrices during at-home bleaching with 10% carbamide peroxide on enamel surface roughness / CC Worschech, JA Robdrigues, LR Martins, GM Ambrosano //Journal of Contemporary Dental Practice. - 2006 - №10. - P. 23-28.
190. Walsh L.J. Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide. Aust-Dent-J 2000; 45: 4: 257-269.
191. Yu X., Ibsen R. Clinical evaluation of a light enhanced chairside bleaching system. J Dent Res 2002; 81: Issue A: 3: 308.
192. Zhu Haiwei, Fan Danny, Lin Qian. Study on the effect of physical and chemical properties of enamel after tooth bleaching. J Dent Res 2003; 82: Issue C: 12: 24.
193. Zaragoza, VMT. Bleaching of vital teeth: technique / VMT Zaragoza 11 Esto Modeo. - 1984. - №9. - P. 297-301.
194. Zhang, W. Toxilogical evaluation of an H2O2-based tooth whitening gel / W. Zhang, J. Davis, A.A. Guilar, J. Kim // Journal of dental research. - 1999. - P. 271.
195. Zhang, W. Cytotoxicity of a whitener in L923, 3T3 and human gingival fibroblasts / W. Zhang, E.S. Sinotang, Y. Li // Journal of dental research 2002. - № 81: special Issue A: 3. - P. 211.

АНКЕТА ПАЦИЕНТА

Ф.И.О. _____

Дата _____

Возраст _____ Контактный телефон _____

Образование _____

Когда в последний раз Вы посещали врача-стоматолога? _____

Вам необходимо ответить на каждый вопрос.1. Когда в последний раз Вам проводилась профессиональная гигиена полости рта?

2. Проводилась ли Вам ранее процедура «отбеливание зубов»? _____ Да _____ Нет

3. Пользуетесь ли Вы отбеливающими пастами? _____ Да _____ Нет

Если «Да», укажите какие _____

4. Беспокоит ли Вас повышенная чувствительность зубов? _____ Да _____ Нет

5. Считаете ли Вы эффективным осуществляемый Вами гигиенический уход за
полостью рта? _____ Да _____ Нет6. Считаете ли Вы, что отсутствие мотивации к гигиеническому уходу за полостью
рта может быть причиной плохой гигиены полости рта? _____ Да _____ Нет

7. Имеются ли у Вас вредные привычки (курение)? _____ Да _____ Нет

8. Довольны ли Вы оттенком Ваших зубов? _____ Да _____ Нет

9. Довольны ли Вы своим внешним видом? _____ Да _____ Нет

10. Вы скрываете свою улыбку при общении с людьми? _____ Да _____ Нет

Подпись пациента _____