

Частное учреждение образовательная организация высшего образования  
«Медицинский университет «Реавиз»

*На правах рукописи*

**ТИТОВА ОЛЬГА ЮРЬЕВНА**

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ АДГЕЗИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ПРОФИЛАКТИКЕ ГИПЕРЕСТЕЗИИ ПОСЛЕ ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ**

Специальность: 3.1.7 – Стоматология

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
Шумский Александр Владимирович,  
доктор медицинских наук, профессор

Самара  
2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1 Причины дисколоритов зубов.....	10
1.2 Современные способы устранения дисколоритов в витальных зубов .....	14
1.3 Влияние отбеливания на твердые ткани зуба .....	18
1.4 Методы и средства лечения гиперестезии зубов. Стоматологические лаки ....	21
1.5 Стоматологические адгезивные системы .....	26
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	32
2.1 Методы клинических и обсервационных исследований.....	35
2.1.1 Метод с апробацией различных способов декоративного покрытия эмали зубов .....	39
2.1.2 Оценка гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры профессионального отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США).....	42
2.1.3 Методы оценки гиперестезии твердых тканей зубов, а также способности эмали к реминерализации после процедуры профессионального отбеливания и нанесения лака «КолорДент» (ВладМива, Россия), «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) .....	42
2.2 Методы лабораторных исследований .....	46
2.2.1 Изучение физико-химических свойств используемых материалов «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) .....	46
2.2.1.1 Влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы.....	47
2.2.1.2 Влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом	

«Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после отбеливания	
«Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) .....	51
2.2.2 Микроскопическое исследование твердых тканей зубов .....	52
2.3 Статистическая обработка данных .....	53
<b>ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	
<b>И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....</b>	<b>54</b>
3.1 Результаты клинического исследования стойкости различных вариантов декоративного покрытия эмали зубов .....	54
3.2 Результаты оценки гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) и нанесения стоматологических покрытий «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) .....	61
3.3 Результаты оценки гигиенического состояния полости рта, уровня интенсивности кариеса и эмалевой резистентности твердых тканей зубов .....	65
3.4 Результаты оценки влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М) на удаленные зубы .....	70
3.5 Результаты оценки влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после процедуры отбеливания.....	74
3.6 Результаты микроскопического исследования твердых тканей зубов .....	78
3.7 Обсуждение результатов .....	83
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>97</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>114</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>116</b>
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ .....</b>	<b>116</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>117</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>118</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Изменение цвета зубов – это эстетическая проблема, которая связана с различными причинами. Акцент на эстетический вид зубов в последние годы возрос, так как считается, что это один из критериев успешности человека и показатель его статуса [6, 108, 134].

Одним из критериев красивой улыбки является цвет зубов [2, 158, 159, 160, 161, 162].

К факторам, которые могут существенно повлиять на цвет зубов – дисколориту, можно отнести курение табака, частое употребление красящих напитков и др. [108, 142, 148].

Для решения проблемы дисколорита витальных зубов рекомендуется применять отбеливающие системы, содержащие в составе перекись водорода или перекись карбамида высокой концентрации [13, 16, 22, 24, 50].

Однако нет единого мнения о том, что отбеливающие системы имеют высокий показатель безопасности для твердых тканей зубов [19, 99].

К актуальным проблемам после процедуры отбеливания можно отнести осложнения в витальных зубах [124].

В результате воздействия препаратов высокой концентрации на поверхности эмали могут образовываться деструктивные изменения в виде пористости или трещин [98, 165, 166, 168, 169, 170].

По данным авторов, одним из осложнений после применения отбеливающих систем является повышенная чувствительность зубов или гиперестезия [30, 95, 124].

Кроме того, стоматологи отмечают осложнение в виде изменения цвета зубов в первые двое суток после процедуры отбеливания в результате несоблюдения пациентом рекомендаций врача [38].

На сегодняшний день имеется большой арсенал стоматологических средств, рекомендованных к использованию после процедуры отбеливания.

В профилактике осложнений все большую популярность приобретают декоративные и защитные стоматологические лаки. Такие лаки в своем составе содержат реминерализующие добавки, например, кальций, фтор и др. Многие из таких лаков показали высокую эффективность [29, 92].

Однако не изучена эффективность применения комбинации адгезивных препаратов в профилактике гиперестезии и окрашивания поверхности зубов после профессиональной процедуры отбеливания.

Соответственно, представляется актуальным исследование данного вопроса.

### **Степень разработанности темы исследования**

В данной диссертационной работе на основе современных технологий был разработан новый подход к ведению пациентов после профессионального отбеливания зубов, где в качестве профилактики осложнений была использована комбинация адгезивных покрытий для нанесения на поверхность зубов. Комбинированное стоматологическое покрытие включает в себя терапевтические и другие вспомогательные вещества, позволяющие профилактически воздействовать на твердые ткани, снижать повышенную чувствительность, а также защищать поверхность зубов от химических воздействий и при этом выполнять эстетические функции.

Ротовая полость человека постоянно подвергается воздействию разнообразных веществ, имеющих различный уровень кислотности, а также материалов, способных окрашивать или повреждать зубную эмаль. Это представляет серьезную проблему как для пациентов, так и для врачей-стоматологов.

В проведенном исследовании была установлена эффективность применения комбинации адгезивных покрытий лаком «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США). Данная методика запатентована как способ декоративного покрытия зубов (патент РФ № 2015133457/14, 11.08.2015).

### **Цель исследования**

На основании экспериментально-клинических аналитических исследований обосновать применение адгезивных технологий в профилактике гиперестезии после отбеливания зубов.

### **Задачи исследования**

1. Оценить проявления гиперестезии у пациентов после процедуры отбеливания и после нанесения различных адгезивных покрытий.
2. В сравнительном аспекте изучить влияние агрессивной среды на стойкость покрытий: лака «КолорДент»; «КолорДент» с адгезивом «Белабонд», двухкомпонентным; «КолорДент» с адгезивом «Белабонд» однокомпонентным; «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal».
3. Провести морфологическую оценку изменений в структуре эмали после использования различных покрытий: лака «КолорДент» и «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal».
4. В сравнительном аспекте оценить клиническую эффективность адгезивных систем «КолорДент» и «КолорДент» в сочетании с «Single Bond Universal» при гиперестезии зубов после процедуры отбеливания.

### **Научная новизна исследования**

1. Впервые проведен сравнительный анализ устойчивости адгезивного покрытия при различных вариантах воздействия.
2. Предложена новая методика нанесения лака на основе копаловой смолы и однокомпонентного светоотверждаемого адгезива.
3. Впервые разработан алгоритм применения модифицированной методики адгезивного покрытия эмали зубов после процедуры отбеливания для профилактики осложнений.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Впервые разработан, запатентован и апробирован «Способ декоративного покрытия зубов», патент РФ № 2015133457/14.

Разработанная и внедренная в практику модифицированная методика адгезивного покрытия эмали зубов позволяет повысить эффективность профилактики гиперестезии и дальнейшего окрашивания твердых тканей зуба после процедуры отбеливания.

Предложенный алгоритм использования комбинации адгезивных средств позволяет врачу-стоматологу избежать ошибок после процедуры отбеливания зубов и добиться стойкого результата.

### **Методология и методы диссертационного исследования**

Диссертационное исследование было сформировано с учетом данных экспериментально-клинических аналитических исследований, учитывая принципы клинической практики. Дизайн исследования представлял описательное наблюдательное исследование и истинный экспериментальный дизайн. Был применен национальный стандарт «Надлежащая клиническая практика».

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

1. Сочетание лака на основе копаловой смолы и однокомпонентного светоотверждаемого универсального адгезива обеспечивает долговременную протекцию твердых тканей зубов от воздействия экзогенных факторов.

2. Адгезивное покрытие для зубов с использованием только копаловой смолы характеризуется неодинаковой устойчивостью при различных вариантах воздействия.

3. Использование комбинации адгезивных средств копалового лака и однокомпонентного светоотверждаемого универсального адгезива позволяет достоверно повысить устойчивость адгезивного покрытия (патент РФ № 2015133457/14).

4. Применение комбинации копалового лака и однокомпонентного светоотверждаемого универсального адгезива позволяет снизить уровень гиперестезии после отбеливания.

### **Степень достоверности работы**

Достоверность результатов диссертационного исследования подкрепляется использованием обширного объема клинических, лабораторных и морфологических данных, а также применением современных и информативных методов, соответствующих принципам доказательной медицины. Эти методы были тщательно проанализированы с учетом статистических данных.

### **Апробация результатов**

Результаты проведенной работы были представлены и обсуждены на встречах представителей научных и образовательных учреждений, включая: кафедру морфологии и патологии, кафедру стоматологии, кафедру последипломного образования, Ученый совет частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» (г. Самара, 2016–2024 г.); межкафедральное заседание федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» (г. Самара, 2024 г.).

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты полученных исследований используются в ряде стоматологических лечебно-профилактических учреждений: ООО «Лечебно-учебном центре профессора Шумского», стоматологических клиниках «Реавиз», «Центре профессиональной стоматологии» г. Самары, а также внедрены в учебный процесс кафедры стоматологии Медицинского университета «Реавиз».

### **Личный вклад автора**

Автором была предложена идея работы, совместно с научным руководителем были поставлены цели и задачи работы. Автором был проведен сбор литературы по данной теме, лабораторные и клинические исследования. Проведен статистический анализ данных. Сформированы выводы и рекомендации по теме исследования.

## **Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета**

Научное исследование проведено согласно плану исследовательских работ кафедры стоматологии Медицинского университета «Реавиз».

## **Соответствие диссертации паспорту заявленной специальности**

Научное исследование соответствует шифру специальности 3.1.7. – Стоматология.

## **Публикации по теме диссертации**

По теме научной работы опубликовано 13 печатных работ, 11 из которых в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов научных исследований, 1 иностранная публикация. В учебный процесс разработано и внедрено учебно-методическое пособие для студентов, ординаторов и врачей. По теме диссертации получен один патент РФ № 2015133457/14, от 11.08.2015.

## **Объем и структура диссертации**

Исследовательская работа представляет собой обширный труд, изложенный на 141 странице. Во введении обосновывается актуальность темы исследования. В литературном обзоре представлен анализ современных публикаций отечественных и зарубежных авторов, посвященных данной тематике. Глава «Материалы и методы» подробно описывает методологию исследования. В главе, посвященной результатам исследования, представлены статистические данные, полученные в ходе работы, и их анализ. В заключительной части работы подводятся итоги проведенного исследования. В главе «Выводы» подведены итоги диссертации. Практические рекомендации, предложенные в работе, позволяют практикующим врачам избежать осложнений в виде повышенной чувствительности зубов после отбеливания, используя разработанную методику. Список литературы состоит из 205 источников, в нем представлены наиболее авторитетные и востребованные публикации, из них 157 публикаций отечественных авторов, 48 – зарубежных. Научная работа подкреплена 26 рисунками и 14 таблицами.

## Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Причины дисколоритов зубов

Эстетические показатели, такие как цвет, блеск и опалесценция зубов в зоне улыбки, считаются значимыми компонентами стоматологического здоровья, внешнего облика, психологического равновесия и даже показателя социального статуса современного человека [25].

Дисколорит зубов – изменение цвета зубов, вызванное объединением молекул пигмента в конгломераты – хромофоры [81, 82, 108].

По данным Ерофеевой Е.С. (2011) необходимость в проведении профилактических и лечебных мероприятий по поводу изменения цвета зубов достигает 16,9%. При этом в структуре стоматологического заболевания преобладают стойкие формы (до 70,4%) дисколоритов, обусловленные вредными привычками, либо инволютивными изменениями [44].

Между тем, по данным Максюкова С.Ю. с соавт. (2012), распространенность дисколорита зубов среди лиц молодого возраста выявлены в 89% случаев, а в работе других авторов приводится частота изменения цвета зубов у лиц молодого возраста на уровне 97,71% [82].

Цвет зуба варьирует от серовато-белого до желтоватого цвета, однако многие люди желают иметь «белоснежные зубы», таким образом, цвет зубов является очень важным фактором [49].

Естественный цвет постоянных зубов в значительной степени определяется дентином и также зависит от толщины и прозрачности вышележащей эмали [153].

Внешний вид зубов, особенно белизна, эстетически важен для людей, изменение цвета зубов является распространенной жалобой пациента стоматологу [70, 76, 74].

Согласно классификации МКБ-С на основе МКБ-10 (1999), дисколориты зубов разделены на две категории: первая – изменения цвета зубов, которые возникли до прорезывания; вторая – изменения, возникшие после прорезывания зубов [7].

Из классификации видно, что причин изменения цвета зубов может быть много, они вызваны как эндогенными факторами, так и экзогенными [68, 118].

К экзогенным факторам возникновения дисколорита можно отнести:

1) употребление в пищу пигментированных продуктов;

2) табак;

3) использование хлоргексидина;

4) хромогенные бактерии (одни из них *Matrix leptotrix* и *Lichen dentalis*), в своей исследовательской работе Pristley, оценил влияние хромогенных бактерий на твердые ткани зуба [17].

К эндогенным факторам возникновения дисколорита относятся: патология генетического характера, применение некоторых лекарственных препаратов и др. [3].

Повышенное содержание различных токсических элементов в воде, например, фтора и железа, изменяют твердые ткани зуба.

Врачебная ошибка – ятрогенный фактор и многие другие факторы [101].

Этиология изменения цвета зубов также связана с хромогенами, которые оседают на поверхность эмали зуба. В некоторых случаях хромогены могут проникать в глубокие слои зуба, в дентин [56].

Дмитриева Л.А. (2009) в своем исследовании выделяет три разновидности пигментации, связанных с хромогеном [118]:

1) хромоген при взаимосвязи с поверхностью зуба вызывает изменение цвета поверхности;

2) хромоген сам меняет цвет при взаимосвязи с зубом;

3) прехромоген, связываясь с поверхностью зуба, подвергается химическим реакциям, в результате вызывает пигментацию зуба [118].

Поверхностное изменение цвета эмали может быть в результате окрашивания тканей зуба пигментами, которые содержатся в пищевых красителях – фруктах, кофе, газированных напитках, чае, вине и т.д. [3, 65].

Акулович А.В. с соавт. (2020) в своем исследовании отмечает окрашивание зубов пигментами красного вина, вино содержит полифенолы. После процедуры отбеливания зубов авторы рекомендуют воздержаться от приема красного вина на 7–14 суток, а далее использовать специальные очищающие салфетки [4].

Причиной дисколорита может быть и табакокурение. Сильную пигментацию вызывает никотин, зубы приобретают оттенок от желто-коричневого до черного, особенно в пришеечной области и с язычной поверхности. Употребление жевательного табака вызывает также четкое окрашивание – компоненты табака, попадая в микротрещины эмали, вызывают сильную пигментацию. При курении марихуаны возникают четкие границы красителя вокруг шейки зуба [3].

Кроме того, изменению цвета зубов способствует длительное местное применение некоторых лекарственных препаратов, а также растворов для полоскания полости рта, содержащих этикридина лактат, хлоргексидина биглюконат и другие красящие субстанции [112].

Доказано, что к дисколориту зубов могут привести и неблагоприятные профессиональные факторы. В частности, длительный контакт с кадмием способствует окрашиванию зубов в золотистый цвет в виде кольца, медь и латунь приводят к появлению золотисто-коричневого оттенка зубов, пары брома и йода – желтого и т.д.

Некроз пульпы – осложнение, которое следует за травматическим повреждением зубов, обычно проявляется серовато-черным изменением цвета коронки зуба [19].

Изменение цвета зубов связано и с применением повышенного содержания фтора, так, например, при превышении фтора в воде 1,4–1,5 мг/л на поверхности зубов могут появиться светло-желтые пятна, а при увеличении концентрации фтора до 2,6 мг/л пятна на зубах могут иметь темно-коричневый цвет [118].

Также к патологии твердых тканей зуба, которая влияет на изменение цвета, относят гипоплазию эмали. Распространенность гипоплазии в разных районах составляет 7,0–7,5% [81].

У пациентов с несовершенным амелогенезом ткани зуба могут приобретать светло-желтый оттенок. Окрашивание зубов в сиреневый, серый, опаловый и коричневые оттенки вызывают такие наследственные заболевания, как несовершенный дентино- и остеогенез, дисплазия Стентона – Капдепона [147].

Также важную роль имеют современные знания об источниках изменения цвета зуба, связанные с использованием антибиотиков, например, тетрациклина и миноциклина.

При использовании миноциклина случаи окрашивания зубов наблюдались при применении тройной антибактериальной пасты при проведении регенеративной процедуры в эндодонтии. Основными факторами, влияющими на количество отложений тетрациклина в здоровых зубах, являются его дозировка, продолжительность лечения, стадия минерализации зубов и активность процесса минерализации [112].

Большинство теорий о механизме изменения цвета зубов включают окисление оксидов тяжелых металлов (например железа, висмута или марганца), содержащихся в силикатно-кальциевых цементах [126].

Исследование авторов говорит о том, что к окрашиванию твердых тканей зуба может привести применение некоторых восстанавливающих материалов. Использование серебряного штифта в качестве опоры может вызвать изменение цвета зуба до черного оттенка, а применение серебряной амальгамы приводит к серо-голубому изменению цвета [3, 197].

Развитие дисколорита может быть обусловлено и соматическими заболеваниями, в том числе эндокринными и генетическими. Так, желтый оттенок эмали выявляется у пациентов с болезнью Аддисона, а при гипотиреозе цвет зубов варьирует от желто-коричневого до грязно-зеленого.

Врожденные расстройства метаболизма также способствуют развитию патологической пигментации зубов. Так, при алкаптонурии ткани зубов окрашиваются в красновато-коричневый цвет.

Таким образом, многие эндогенные и экзогенные факторы способны воздействовать на архитектуру эмали и дентина. Пигментные субстанции пенетрируют в органическую матрицу твердых тканей зуба, вызывая дисколорит [56].

## **1.2 Современные способы устранения дисколоритов в витальных зубов**

С целью решения проблемы дисколорита к настоящему времени разработан ряд методик отбеливания зубов: химическое, механическое, фотоотбеливание, лазерное, эндоотбеливание [18, 52, 53, 87, 91, 100, 125, 130, 136].

В зависимости от этиологии дисколорита можно прибегнуть к различным методам его коррекции, начиная с простейшего механического удаления пигментированного налета с помощью зубной щетки и заканчивая более глубоким воздействием на твердые ткани зуба [9, 14, 36, 37, 41, 42, 43, 47].

Отбеливание зубов представляет собой процесс окислительной реакции, в результате которой происходит осветление зуба [123]. Это осветление может быть достигнуто путем физического удаления пятна или посредством химической реакции [131, 189]. Отбеливание является результатом химической деструкции хромогенов [15, 43].

Активным веществом в отбеливающем геле является перекись водорода [173] или перекись карбамида, которое, проникая через эмаль, взаимодействует с молекулой пигмента, разбивая его на более мелкие части пигмента. В некоторых случаях выводя их из твердых тканей зуба [102, 103, 187].

Чтобы оценить эффективность отбеливающего агента были разработаны методы *in vitro* и *in vivo* для количественной оценки степени белизны и окрашивания. Для оценки цвета зуба можно использовать несколько методов, например визуальную оценку с использованием теневых указателей, спектрофотометрию, колориметрию или компьютерный анализ цифровых изображений [5, 35, 47, 78, 80, 186].

Индекс окраски Лобене обычно основан на визуальном осмотре цвета зуба. Он может быть использован только для оценки внешних пятен. Окрашивание

классифицируется по интенсивности (нет пятен, легкое пятно, умеренное пятно и сильное пятно) и площади (пятно не обнаружено, пятно покрывает до 1/3 области, пятно покрывает > 1/3 до 2/3 области и пятно, покрывающее > 2/3 области).

Помимо измерения абсолютных чисел белизны, эффективность отбеливающих агентов обычно оценивается относительным способом – путем сравнения белизны до и после лечения.

Неоднородный цвет зуба может усложнить анализ.

В современной стоматологии для решения проблемы дисколорита в витальных зубах существует домашнее и профессиональное отбеливание [185, 195].

#### *Домашнее отбеливание зубов*

Домашнее отбеливание позиционирует себя как отбеливание с низким содержанием агрессивного агента [182], применяется в концентрации до 22% перекиси карбамида и до 10% перекиси водорода. Для домашнего отбеливания зубов можно предложить следующую классификацию отбеливающих систем [51, 105, 129, 171]:

- *Отбеливающие зубные пасты.* В качестве активного вещества пасты содержат низкие концентрации перекиси карбамида или перекиси водорода. Молекулы атомарного кислорода проникают в структуру тканей зуба, при этом обесцвечивают пигмент. Отбеливающие зубные пасты могут осветлить цвет зуба примерно на 1 или 2 оттенка по шкале Vita. Пример отбеливающей зубной пасты – «Extreme White» (SPLAT) [20, 60, 69, 85, 89, 95].

- *Отбеливающие полоски.* Отбеливающие полоски были представлены в конце 1980-х годов. На рынке имеется множество вариантов отбеливающих полосок с различными инструкциями по применению. Типичный набор инструкции: рекомендуется наносить полоски два раза в день в течение 30 минут, 14 дней. Осветление зубов можно увидеть через несколько дней, и этот метод может осветлить зубы на 1 или 2 оттенка. Существуют некоторые новые отбеливающие полоски, которые требуют только одного 30-минутного нанесения

в день, которые имеют ту же конечную точку отбеливания, что и с применением два раза в день.

Примеры отбеливающих полосок: отбеливающие полоски для зубов фирмы Blanx (Италия); отбеливающий комплекс «Rigil Rigil» (RIGE, Великобритания) [150].

Гезалова Н.К. (2008) предложила применение адгезивной пленки с отбеливающим эффектом – «Диплен Дента ПФ» [31]. Пленка одновременно содержит отбеливающие компоненты (пероксид карбамида) и фторсодержащие соединения, нитрат калия, что обеспечивает как осветляющий, так и реминерализирующий эффект.

- *Отбеливающие гели.* Отбеливающие гели представляют собой гели на основе пероксида, наносятся небольшой кистью непосредственно на поверхность зубов, также его можно добавлять в зубную пасту или использовать каппы. По инструкции производителя они обычно применяются два раза в день в течение 14 дней. С помощью отбеливающего геля зубы могут быть осветлены на 1 или 2 оттенка по шкале Vita. Пример отбеливающего геля – «R.O.C.S. Medical Minerals Sensitive» (R.O.C.S, Швейцария) [24].

- *Отбеливающие ополаскиватели для зубов.* В последнее десятилетие появилось большое количество ополаскивателей для зубов, обладающих отбеливающим эффектом. В их состав входят активные субстанции в виде пероксидов, антисептиков и другие ингредиенты, которые взаимодействуют с хромогеном. К сожалению, эффективность таких ополаскивателей не очень высокая и требует длительного пользования [28, 86].

- *Зубные капы для отбеливания.* Системы отбеливания зубов с помощью капы широко применяются как профессиональном отбеливании, так и в домашних условиях. Этот метод включает использование термоформованных приспособлений, содержащих отбеливающий гель, который наносят на 2–4 часа в день или на ночь. Обычно, при соблюдении инструкции производителя, отбеливание зубов наступает

через несколько дней. Осветление зубов происходит на 1 или 2 оттенка. Пример набора для отбеливания зубов «Cali White» (Vegan, США).

#### *Методы профессионального отбеливания зубов*

При стойких дисколоритах широкое распространение получило профессиональное отбеливание зубов. При таком виде отбеливания осветление зубов наступает быстрее, но используются более высокие концентрации препаратов, чем в домашнем отбеливании [42, 61, 67].

Профессиональное домашнее отбеливание состоит из различных контейнеров с отбеливающими гелями или растворами. В большинстве случаев перед тем, как отдать набор пациенту, врач снимает слепок для изготовления капы.

В зависимости от производителя в такие наборы входят гели, содержащие перекись водорода от 6% («Oratech Pure White» компании Oratechlabs, Индия) до 14% («Premier Dental Perfecta REV», компании Prem USA).

Перекись карбамида в таких наборах используется редко, но все же такие наборы для отбеливания есть. Фирма «Ultradent» производит наборы в 5-ти разных концентрациях с 10% до 35 % активным веществом. Отбеливающая система имеет в составе фторид калия.

#### *Аппаратные методы отбеливания*

На сегодняшний день аппаратные методы отбеливания считаются самыми эффективными. Одно из ведущих мест на рынке занимает «Zoom» (Discus Dental, США). Свет активизирует и ускоряет химические процессы распада перекиси водорода, благодаря чему уменьшает время отбеливания.

Тем не менее, существуют системы, которые не нуждаются в световой поддержке, например, «Opalescence Boost» (Ultradent, США).

Новым подходом в отбеливании является глубокое отбеливание. Компания «Kor Whitening» (США) предлагает отбеливающую систему «deep bleaching». Эта система сочетает в себе домашнее и профессиональное отбеливание.

В последнее время популярно применение лазерного отбеливания. Лазерное отбеливание отличается хорошими результатами в тех случаях, когда обычные методы отбеливания не эффективны, его эффект заметен после первого

применения, применение лазера также хорошо себя зарекомендовало в профилактике кариозного процесса.

Также применение лазера эффективно и при удалении пятен на поверхности эмали при флюорозе.

Таким образом, современная эстетическая стоматология представлена многообразием средств и методов отбеливания зубов [97].

### **1.3 Влияние отбеливания на твердые ткани зуба**

По данным ВОЗ, в США более 90% стоматологов активно используют различные методы отбеливания зубов. В стоматологических клиниках крупных городов нашей страны офисное отбеливание зубов с применением отбеливающего геля применяется в 49% случаев.

Воздействие отбеливающих систем на твердые ткани зуба до конца не изучено [107, 111].

В этой связи эффективность и, что немаловажно, безопасность этого метода лечения дисколорита в настоящее время остаются предметом дискуссий специалистов [75, 77, 114].

Так, Ронь Г.И. (2006) полагает, что профессиональное кабинетное и домашнее отбеливание зубов не оказывает деструктивного воздействия на ткани зубов [122].

В исследовании Ерофеевой Е.С. (2011) установлено, что применение высококонцентрированных средств для отбеливания зубов обеспечивает высокие показатели эстетического результата примерно у 63,5–77,8% пациентов [45]. Однако, при этом частота развития побочного действия достигала 63,9%. Кроме того, достигнутый эффект улучшения цветových показателей оказался в большинстве случаев нестабильным.

После отбеливания отмечают изменения твердых тканей зуба, особенно на поверхности эмали в виде микротрещин [34, 44, 59, 97, 122].

Авторы другого исследования отмечают, что после двукратного отбеливания эмаль зуба остается в своей физиологической норме, но этап третьего отбеливания может спровоцировать повреждение в поверхностном слое. Наблюдается растворение поверхностного минерализованного слоя, изменение рельефа эмали [94].

Морозов И.А. с соавт. (2010) в своей работе установили, что даже после второй процедуры отбеливания отмечается повреждающее воздействие на структуру эмали, особенно в области низменностей рельефа [94].

В исследовании Никольского В.О. с соавт. (2017) были выявлены изменения твердых структур зуба, возникающие после процедуры отбеливания [98]. Изменения характеризовались расслоением части эмали, стиранием и образованием полостей в области эмалево-дентинной границы и дентина. При этом использование реминерализирующих средств позволило восстановить повреждения структуры эмали и дентина зубов, подвергшихся отбеливанию, лишь частично.

Очевидно эти изменения происходят вследствие потери ионов кальция из кристаллической решетки эмали, которая была убедительно показана в исследовании Ганичевой О.В. с соавт. (2018) [29].

Помимо этого, в качестве осложнений отбеливания зубов с помощью химических методов специалисты называют рецидив дисколорита, вторичный кариес, нарушение краевого прилегания и выпадение пломб, частичное и полное разрушение коронок отбеленных зубов.

В публикации Рислинга В.П. (2015) освещаются такие недостатки лазерного отбеливания, как нестабильный уровень pH с заметной тенденцией к уходу в кислую сторону, в связи с чем происходит изменение осмотического давления на эмалево-дентинной границе с возникновением гиперестезии, а в случае нагрева зубной эмали более чем на 17 °C происходят необратимые последствия в виде пульпита и даже потери зуба [117].

Метод фотоотбеливания или ламповое отбеливание также позволяет быстро, практически за 1 сеанс, достичь эффекта осветления зубов. Однако и этот метод не

лишен недостатков, возникает гиперестезия. Это объясняется тем, что после отбеливания структура эмали становится пористой и при этом способной быстрее подвергаться воздействию различных раздражителей [9].

В исследовании Магсумовой О.А. (2020) отмечается, что наибольшее воздействие на твердые ткани, приводящее к гиперестезии, оказывает перекись водорода с концентрацией 25%, с активацией света галогеновой лампой или отбеливание 40% перекисью водорода (химическое отбеливание) [73].

Практически во всех исследованиях авторы упоминают повышенную чувствительность зубов после отбеливания [145, 152, 151]. Существует объяснение этой реакции – теория возникновения боли.

Среди объяснений боли, связанной с отбеливанием, наиболее распространенной является гидродинамическая теория. Согласно представленной теории причины возникновения боли разные: механические, химические, физические. Эти причины могут спровоцировать движение жидкости в дентинных канальцах, при этом раздражать нервные окончания волокон в пульпе зуба и вызывать кратковременную боль. Гидродинамическая теория может включать в себя такие реакции: испарительные, термические и осмотические стимулы. Такие воздействия, как холод, сахар, кислота, увеличивают отток жидкости в канальцах наружу, провоцируя болевую реакцию.

Предыдущие клинические испытания исследователей показали, что абсолютный риск гиперестезии после отбеливания зубов достигает 90% при использовании высококонцентрированной  $H_2O_2$  [30].

Низкая молекулярная масса перекиси водорода позволяет ей проникать через всю ткань дентина, достигая пульповой камеры и способствует повреждению стволовых клеток пульпы.

Зубы после процедуры отбеливания могут иметь болевую чувствительность даже при отсутствии какого-либо раздражителя. Это означает, что механизм боли, связанный с пероксидами, отличается от других типов зубной боли [12, 23, 30, 46, 48, 66, 73, 115].

Более того, чувствительность, вызванная отбеливанием зубов, имеет тенденцию увеличиваться в течение нескольких часов после процедуры отбеливания. Большинство пациентов описывали боль после отбеливания как «спазмы» или «шоковые». Окислители, используемые во время процедуры отбеливания, вызывают снижение метаболизма, жизнеспособности и пролиферации клеток, увеличивают экспрессию медиаторов воспаления, таких как брадикинин, который представляет собой вазоактивный пептид, высвобождаемый нервами, что приводит к нейрогенному воспалению [71, 138, 146, 172, 188].

Следовательно, необходимо дальнейшее исследование в данном направлении.

#### **1.4 Методы и средства лечения гиперестезии зубов. Стоматологические лаки**

Еще с давних времен в стоматологии применяли лаки для покрытия зубов. Зубной лак может действовать как барьер сам по себе, он также может дополнительно содержать терапевтический агент.

Применение лака рекомендуется использовать при деструктивных изменениях на поверхности зуба, неровной поверхности эмали, трещинах, сколах. Также возможно использование при гиперестезии эмали, высокой проницаемости или истончении эмали, флюорозе, пигментации коронок [79, 96, 177, 178, 179].

В настоящее время большинство зубных лаков представляют собой лаки, в которых пленкообразующая нерастворимая в воде смола или полимер (натуральный или синтетический) растворяется в фармацевтическом растворителе и наносится на поверхность зуба. Наиболее удобное использование лака, не требующего длительного высушивания, когда растворитель испаряется, а покрытие остается в течение некоторого времени на поверхности зуба.

Стоматологические лаки широко применяются для защитных, отбеливающих и декоративных целей.

Лаки на основе природных смол использовались для получения твердых прозрачных или полупрозрачных покрытий с защитными и/или декоративными

свойствами. Среди природных смол ряд материалов, таких как копал, канифоль, нашли широкое применение в лаках. Благодаря своим природным свойствам – водоотталкивающей способности, стойкости к истиранию, хорошо себя зарекомендовали в стоматологической практике [46, 62, 90].

Лаки на основе природных материалов эффективны, когда требуется съемное нерастворимое в воде покрытие с хорошей адгезией к тканям.

Большое значение имеют лаки, содержащие фтор. Фторсодержащие лаки одобрены FDA. Используются в качестве прокладок при подготовке полости зубов к пломбированию и для лечения гиперчувствительных зубов.

Важным недостатком традиционных лаков на основе фторида натрия и природных смол является то, что цвет натуральной смолы от желтого до коричневого может вызвать временное изменение цвета зубов, но в некоторых лаках имеются красители, придающие зубам естественный оттенок.

Примером природного лака может служить копаловый лак. В качестве сырья для изготовления лака используется копал. Копал секретирруется деревьями семейства сосновых.

Компонентом копаловой смолы являются органические кислоты, для его растворения используются органические растворители, например спирты, эфиры, ацетон и другие [155].

Лак относительно простым способом может быть приготовлен в лабораторных условиях. Такой лак наносится несколько раз. В литературе встречаются упоминания, что лак наносится в 2–3 слоя для однородной структуры [40, 156, 181].

В некоторых лаках природные смолы заменяются пищевыми шеллаками.

Как правило, лаки проявляют большую эффективность при снижении повышенной чувствительности зубов. Лак может уменьшить проникновение веществ, которые могут раздражать ткани зуба.

Широко распространено использование зубных лаков для реминерализации у пациентов всех возрастов [139, 180, 192, 194, 196, 198].

Рассмотрим некоторые изобретения новых композиций зубных лаков.

Gracia и соавт. (2010) изучали влияние предварительной обработки здоровой эмали человека комбинированным полимерным лаком (TriHydra™) *in vitro* против воздействия лимонной кислоты [183]. Эта система содержала 0,20% карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), 0,010% ксантановой камеди и 0,75% коповидона, отдельно или в комбинации с фторидом. Они обнаружили, что комбинированная полимерная система оказывает противозерозионный эффект.

Маитра П. с соавт. (2010) в своем изобретении предложила композицию, в состав которой входит гидроксиапатит, акрилатный полимер и неакрилатный полимер, также компоненты, заметно меняющие цвет зуба [109].

Yamagishi, Atsushi, Oshima (2000) предложили средство, основной компонент которого – синтетический полимер, также в состав входит диоксид титана, который способен окрашивать зуб в белый цвет. Данное средство может длительно находиться на поверхности зуба, но из-за содержания в нем синтетического полимера удаляется только с помощью ацетона или специальных средств для снятия композиции [205].

Лаки могут быть эффективны в терапии, создавая механический барьер, они герметизируют дентинные каналы и способствуют десенсibilизации без побочных эффектов. Лаки могут содержать фторид – вещество, известное своими свойствами предотвращать разрушение зубов [12, 106, 127].

Nardi и соавт. (2016) использовали два разных лака с разным содержанием фтора [200]. Растворители лака при нанесении испаряются, оставляя тонкий слой материала на поверхности зуба. Авторы проводят взаимосвязь между фторидом кальция и образованием фторапатита. Этот минерал способен полностью закрывать дентинные каналы и способствовать восстановлению структуры эмали.

Sharma Н. и соавт. (2017) отмечают, что большинство десенсibilизирующих агентов запечатывают дентинные каналы [204]. Ранее использовались лаки «Gluma» Heraeus Kulzer (глутаральдегид и гидроксиэтилметакрилат); «Cervitac» Ivoclar Vivadent (тимол и хлоргексидин) и т.д. Также неплохо себя

zareкомендовали лаки нового поколения, такие как «Clinpro XT Varnish» (США) и лак «MI» (Япония).

Фирма «Clinpro XT» (3M, США), выпускает композицию в виде лака, которая представлена жидкостью и пастой, имеет хорошую адгезию к твердым тканям зуба, в состав входят реминерализующие добавки в виде фтора, кальция. Предназначена для восстановления твердых тканей, а также для уменьшения чувствительности зубов.

Лак «MI», произведенный в Японии компанией «GC», применяется в качестве профилактического средства для предотвращения повышенной чувствительности зубов. Этот лак представляет собой инновационное решение, основанное на использовании 5% фторида натрия в сочетании с фосфопептидами казеина (CPP), которые обеспечивают стабилизацию аморфного фосфата кальция. Это позволяет эффективно доставлять биодоступные ионы кальция, фосфата и фторида к поверхности зуба, способствуя восстановлению его структуры и укреплению эмали.

«Dental Paint» (Дентал Пейнт, Россия) в составе содержит антибактериальные, реминерализующие добавки и растворитель – спирт. Может менять цвет зуба до 15 оттенков.

«White Enamel», производимый компанией «ЕвроКосМед» в России, представляет собой композитный материал, в состав которого входят минеральные и антибактериальные компоненты. Этот продукт выпускается в форме корректора, способного изменять цвет зуба. Однако у этого материала есть существенный недостаток: он недолговечен и не обеспечивает надежного сцепления с поверхностью зуба. Уже после первого приема пищи качество слоя может быть нарушено.

«КолорДент» (ВладМива, Россия) состоит из копалла – природного пленкообразователя, растворителя – спирта и гидроксиапатита. Средство имеет антисептические, реминерализующие и эстетические свойства. За счет содержания пигмента лак способен изменить тон зуба до 10 оттенков.

«Color professional» (Color professio, Россия) в составе содержит реминерализующие и антисептические добавки, рекомендуется при лечении таких патологий как флюороз, повышенная чувствительность, изменения на зубах после приема тетрациклина.

«Celebrity White Flash» (White Flash, США) в составе содержит минералы, средство рекомендуется использовать после процедуры отбеливания зубов для продления полученного результата. Минусом является маленький объем средства и длительное время высыхания – до 10 минут.

«Pearl Drops Transform Now Smile» (Pearl Drops, Великобритания) – средство предназначено для купирования запаха изо рта, отличается приятным составом и ароматом. Представляет собой миниатюрный тюбик, похожий на губную помаду. Способен изменять тон зубов до 5 оттенков.

«Kryolan» (Kryolan, Германия) – средство предназначено для изменения цвета зубов в разные оттенки. В наборе имеется черный цвет, который при нанесении вызывает эффект отсутствия зуба. Производители рекомендуют использовать средство в актерской среде. Не содержит в составе реминерализующие и антисептические добавки. Из-за малой адгезии средство не рекомендуется применять во время приема пищи.

Отзывы об использовании лака разнятся: одни отмечают сложность нанесения лака на поверхность зуба и недолговечность фиксации, другие – моментальный эстетический результат.

Посоховой В.Ф. с соавт. (2016) был предложен способ фиксации лака с поверхностью зуба на примере лака «КолорДент» и адгезивной системы [110]. Даже при воздействии агрессивной среды на покрытие на поверхности эмали, средство длительно фиксируется с твердыми тканями зуба.

Лаки являются действенным средством лечения гиперчувствительности зубов, но необходимы дальнейшие контролируемые и рандомизированные клинические испытания, чтобы лучше оценить возможности и пределы этой процедуры, так как действие данных лаков имеет постепенное начало и требует времени для достижения терапевтического эффекта.

## 1.5 Стоматологические адгезивные системы

Одним из самых важных вопросов в стоматологии остается вопрос идеальной адгезии [135, 164, 167].

Соединение молекул разнородных материалов, которое образуется за счет механической, химической, диффузной связи, называется адгезией [63, 119, 128].

Когезия – соединение молекул в пределах одного вещества [140].

Востребованность адгезивных систем начинается с 1949 г., когда швейцарский химик, доктор Хаггер запатентовал первую стоматологическую адгезивную систему.

Сегодня стоматологам предложен большой ассортимент адгезивных систем, которые за столько лет своего преобразования объединились в поколения и имеют свои индивидуальные характеристики [184, 187].

Адгезивные системы по своей структуре имеют как гидрофильные, так и гидрофобные качества. Гидрофильность помогает улучшать проницаемость твердых структур зуба, гидрофобность улучшает взаимодействие с реставрационными материалами. Кроме мономера, адгезивы содержат стабилизаторы, растворители, неорганические компоненты [137, 141, 144].

Однако для качественного применения адгезивной системы необходимо учитывать структуру твердых тканей зуба, строение эмали и дентина.

Существует несколько классификаций адгезивных систем. Одна из классификаций – по поколениям систем – была разработана с целью упрощения понимания времени выхода системы, состава и комплектации, показаний к применению. В настоящее время эта классификация больше используется с маркетинговой стороны и носит рекламный характер для продвижения более современных систем [8, 11, 27].

Адгезивные системы классифицируются в зависимости от шагов или этапов применения, например, одношаговые, двухшаговые, трехшаговые системы.

Трехшаговые системы представлены тремя компонентами – протравка, праймер и бонд, сложны в применении, но считаются самыми прочными.

Двухшаговые системы представлены двумя видами. Первый вид – протравка, отдельно праймер и бонд (находятся в одном флаконе). Второй вид состоит из самопротравливающегося праймера и отдельно бонда.

Одношаговые системы являются самыми простыми в применении, содержат все компоненты в одном флаконе.

В последнее время появились «универсальные» системы. Они применяются в трех техниках воздействия на ткани зуба: тотального, селективного, самопротравливания.

Авторы в своих исследованиях рассказывают о разных принципах взаимодействия адгезивных систем, приведем некоторые примеры.

В научном исследовании, проведенном Е.Ю. Косиновой в 2007 году, проводится сравнительная характеристика адгезивных систем [57]. Основным критерием для анализа становится адгезивная прочность с твердыми тканями, а также прочность на сдвиг.

Результаты исследования показывают, что адгезивные системы 6-го поколения, такие как «AdheSE» (Ivoclar Vivadent), «Contax intro» (DMG), «Ecusit Primer Mono» (Pentron Corporation), «Clearfil SeBond» (3M), демонстрируют высокую прочность на сдвиг. Прочность прикрепления композиционных материалов к твердым тканям варьируется от 23,708 МПа до 29,434 МПа.

При более детальном изучении адгезивных систем наилучшие результаты показывает система «ClearfilSeBond» (Kuraray Noritake), за которой следуют «Ecusit» (DMG) и «AdheSE» (Ivoclar Vivadent).

Адгезивные системы 6-го поколения обеспечивают высокую прочность, хорошую герметизацию дентина, способны снизить чувствительность зубов [1].

Авторы другой публикации также приводят результаты исследования сцепления твердых тканей зуба с композиционным материалом посредством применения адгезивной системы [104, 193].

В исследовании Анохиной А.В. и Остолоповской О.В. (2016) также было проведено изучение силы сцепления адгезивных систем [10]. Изучался

этанолсодержащий адгезив («XP Bond», MalliFER) и ацетонсодержащий адгезив («Prime&Bond», Dentsply).

Для оценки силы сцепления применялся универсальный гидравлический адгезиметр «Elcometer-108», предназначенный для измерения силы сцепления покрытий на разных конструкциях. Он определяет минимальные и максимальные среднеинтегральные значения отрыва конструкции за определенное время. По результатам полученных данных авторы пришли к выводу, что сила сцепления адгезива зависит от витальности зуба, например, этанолсодержащий адгезив показал наилучшие результаты при нанесении на девитальные зубы. Этанол- и ацетонсодержащий адгезивы на витальных зубах достоверной разницы в сцеплении с твердыми тканями не зарегистрировали [10].

При изучении адгезивов 5-го и 6-го поколения – «Adper single bond» (3M, США) и «Adper Prompt L-Pop» (3M, США), при взаимодействии адгезивов с твердыми тканями зуба, у лиц в возрасте от 21 до 44 лет и от 45 до 59 лет было установлено, что у лиц молодого возраста сила сцепления адгезива с тканями зуба боковой группы выше, чем у зубов центральной группы, и чем у лиц более зрелого возраста. В данном исследовании лучшие результаты показала адгезивная система 5-го поколения «Adper single bond» (3M) – 24 МПа [104].

В исследовании, проведенном Лобовкиной Л.А. (2018), были рассмотрены особенности адгезивных систем 4–7-го поколений [64].

Согласно данным авторов, для обеспечения оптимальной полимеризационной усадки композитных материалов, составляющей 1,6–5%, требуется сила сцепления с твердыми тканями зуба в диапазоне от 18 до 20 МПа. В связи с этим предпочтительно использовать адгезивные системы начиная с 4-го поколения, которые соответствуют этим требованиям.

Считается, что адгезивная система 4-го поколения обладает наилучшей силой сцепления с твердыми тканями зуба и является, своего рода, «золотым стандартом». Применение адгезивной системы 5-го поколения также демонстрирует хорошие результаты адгезии к твердым тканям зуба, и, благодаря

меньшему количеству этапов использования, предпочтительна для применения в стоматологической практике [149].

При сравнении адгезивных систем разных поколений авторами были установлены достоинства каждой системы. Так, например, адгезивная система 5-го поколения удобна в применении за счет своей однокомпонентности, быстро высыхает под действием струи воздуха, не образует при этом «волн». Из преимуществ адгезивной системы 6-го поколения отмечают низкий риск постоперативной чувствительности. К преимуществам адгезивных систем 7-го поколения относят глубокое проникновение состава в дентинные каналы, обеспечивающие надежную герметизацию дентина [8].

В работе Ярцевой А.В. (2017) с соавт. было выявлено, что адгезивы 5-го поколения представляют собой совмещение компонентов адгезивов 4-го поколения, упрощенную модификацию [157]. По реакции pH, как и самопротравливающие адгезивы, имеют кислую реакцию, превышая значения 2, в своей реакции на дентин несут такие же последствия на структуру зуба. Есть другие сложности в применении адгезива 5-го поколения – после промывания водой протравки с поверхности дентина между коллагеновыми волокнами образуется высокогидратированный протеогликановый гель, ни один из современных адгезивных протоколов не может повлиять на разрушение гидрогеля. Слой, образованный адгезивом 5-го поколения, частично гидрофильный и выступает как полупроницаемая мембрана, создавая проблему дебондинга и повышенной чувствительности. Адгезивная система 4-го поколения при этом отличается высокой силой сцепления и длительностью адгезии, но она очень чувствительна к влажной поверхности зуба – при повышенной влажности сила сцепления уменьшается примерно в 3 раза, что приводит к дебондингу и повышенной чувствительности в постоперационный период. По этой причине рекомендуется применение влажного самопротравливающего адгезива [21, 33].

Системы тотального протравливания показали стабильное соединение как с эмалью зуба, так и с дентином, продемонстрировали лучший показатель

прочности, меньшее нарушение краевого прилегания, в отличие от самопротравливающих адгезивов.

В исследовании Полянской Л.Н. (2016) приводится сравнительная характеристика современных универсальных адгезивных систем [113]. Автор сопоставляет их по различным признакам – по количеству компонентов и слоев, по рН и функциональным мономерам, по компонентной совместимости между адгезивом и реставрационными материалами, по совместимости с композитными материалами при использовании их с керамикой, цирконием и другими металлами. Автором было установлено, что большинство универсальных систем относятся к одношаговой системе применения, исключением является «Futurabond U» (VOCO), состоящей из двух компонентов, выпускаемых в унисдозе с необходимым смешиванием компонентов перед применением.

Универсальные системы наносятся в один слой, за исключением «All-Bond Universal» (Bisco). Кислотность их варьирует от 2,3 («Clearfil Universal Bond» (Kuraray Noritake) и «Futurabond U» (Voco)) до 3,2 («All-Bond Universal» (Bisco)). Самопротравливающий эффект обеспечивается за счет содержания в адгезиве кислот. В качестве функционального мономера большинство анализируемых универсальных адгезивных систем содержат MDP, за исключением «Prime&Bond» (Dentsply), в состав которого входит PENTA-P [113].

Адгезив «Single Bond Universal» (3M, США) относится к категории универсальных адгезивов, отличается стойкостью к влажному дентину. Используется в технике тройного воздействия на твердые ткани зубов [120].

В публикации Крихели Н.И. (2022) также особое внимание уделяется универсальным адгезивным системам [58]. По мнению автора, такие системы способны к сцеплению с разными материалами, цементами, композитами, керамикой. Обеспечивают хорошую адгезию и предотвращают появление постоперативной чувствительности.

Представители универсальной адгезивной системы, зарегистрированные в РФ – «OptiBond Universal» (производитель Kerr), «All-Bond Universal» (производитель Bisco), «Single Bond Universal» (производитель 3M) –

в сравнительной характеристике универсальной системы тотального и селективного протравливания по критериям USPHS продемонстрировали идентичные результаты.

В других исследованиях результатом явилось выявление большей устойчивости универсальных адгезивных систем, чем самопротравливающихся [92].

В последние годы внимание специалистов привлекает такой метод борьбы с осложнением после отбеливания, как нанесение на поверхность зубов стоматологических защитных лаков, десенситайзеров. Этот метод сочетает в себе техническую доступность с эффективностью применения, а также довольно низкой стоимостью. Однако проблема состоит в недолговечности такого покрытия. Это подтолкнуло на подбор средств, способных увеличить адгезию лаков к поверхности зубов. Но учитывая многообразие последних, возникает вопрос о выборе наиболее эффективного адгезива, поскольку от этого непосредственно зависит эффективность процедуры профилактики осложнений после отбеливания [199]. Соответственно, становится очевидной необходимость продолжения исследований в данном направлении.

## Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках научной деятельности кафедры стоматологии и кафедры морфологии Медицинского университета «Реавиз», в стоматологических клиниках «Реавиз», Лечебно-учебном центре профессора Шумского были проведены комплексные аналитические: обсервационные и экспериментальные исследования.

Исследование проводилось с 2016 по 2024 гг. и включало в себя следующие этапы:

- клинические и обсервационные исследования;
- лабораторные исследования.

Средства «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия); «Single Bond Universal» (3М, США); «Белабонд» однокомпонентный (ВладМива, Россия); «Белабонд» двухкомпонентный (ВладМива, Россия); «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США), которые применялись в исследовании, были отобраны по причине востребованности и популярности на стоматологическом приеме и использовались в соответствии с инструкцией по применению.

«КолорДент» – стоматологический лак химического отверждения, разработанный компанией «ВладМива» (Россия), предназначен для окрашивания поверхности зубов. В состав лака входят реминерализующие добавки в виде гидроксиапатита кальция в концентрации от 0,10% до 5,00%, а также переработанная копаловая смола в концентрации от 21,00% до 35,00% (пленкообразователь) и растворитель – спирт.

Отличительной особенностью данного лака является наличие в его составе гидроксиапатита и копаловой смолы (рисунок 1). Гидроксиапатит, благодаря своей биосовместимости и биоактивности, широко применяется в стоматологии [39, 55, 143]. Копаловая смола является природным антисептиком, за счет своих свойств обладает хорошей адгезией к твердым тканям зуба, бактерицидным и антисептическим действием [26].



Рисунок 1 – Лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)

«Single Bond Universal» (3M, США) – универсальный адгезив 7-го поколения светового отверждения, имеет высокий уровень многофункциональности. В составе содержится: НЕМА, диметакрилатные смолы, этанол, вода, наполнитель, 10-MDP Phosphate мономер, метакрилатный сополимер полиакриловой кислоты (сополимер Vitrebond), силан, инициаторы. Может применяться для всех техник протравливания: тотальное, самопротравливание и селективное. Подходит как для прямых, так и непрямых реставраций и может использоваться на всех поверхностях без отдельного праймера. Используется для десенситайзинга поверхности корня зуба, также как защитное покрытие для стеклоиономерных реставрационных материалов, бондинга герметиков фиссур (рисунок 2) [8].



Рисунок 2 – Универсальный адгезив «Single Bond Universal» 3M (3M, США)

«Белабонд», однокомпонентный (ВладМива, Россия) – светоотверждаемый адгезив 5-го поколения. Содержит метакрилатные олигомеры, такие как НЕМА и UDMA, активаторы полимеризации, стабилизаторы и растворители, которые способствуют образованию химических связей с тканями зуба, предназначен для прямых и непрямых реставраций (рисунок 3).



Рисунок 3 – Адгезив «Белабонд», однокомпонентный (ВладМива, Россия)

«Белабонд», двухкомпонентный (ВладМива, Россия) – адгезивная система светового отверждения, относится к системам 6-го поколения. Состоит из праймера, содержащего олигомеры, гидрофильные олигоэфирметакрилаты и кислотные мономеры, и адгезива на основе олигоэфирметакрилатных смол. Эта система может быть использована для различных целей: запечатывания сверхчувствительной поверхности корня зуба; прямых и непрямых реставраций; работы с винирами, коронками и мостами (рисунок 4).



Рисунок 4 – Адгезивная система «Белабонд», двухкомпонентная (ВладМива, Россия)

«Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) – представляет собой инновационное средство для профессионального отбеливания зубов. В состав входит 40% перекиси водорода, а также реминерализующие компоненты, такие как фторид натрия и нитрат калия (рисунок 5).



Рисунок 5 – Отбеливающая система «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США)

## 2.1 Методы клинических и обсервационных исследований

В рамках исследования была сформирована выборка из 300 пациентов, которые подверглись клиническому исследованию. Кроме того, были тщательно проанализированы медицинские карты 100 пациентов, страдающих дисколоритом зубов и проходивших процедуру профессионального отбеливания. В исследовании приняли участие пациенты обоих полов – 247 (61,75%) женщин и 153 (38,25%) мужчины. Возрастной диапазон пациентов составил от 25 до 44 лет, медианный возраст – 34 (30; 38) года.

Критерием отбора для участия в исследовании служило добровольное согласие на участие, а также отсутствие выраженной сопутствующей патологии. Кроме того, необходимо было соблюдение следующих условий: отсутствие эндодонтического лечения в области исследуемых 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти, отсутствие любой неправильной реставрации, кариеса, износа зубов (стираемости) и рецессии десны. Также требовалось строгое соблюдение всех рекомендаций.

Абсолютными противопоказаниями были возраст пациента до 18 лет и беременность.

Также учитывались предпочтения в питании, наличие вредных привычек и использование домашних средств гигиены для полости рта.

Наблюдаемые имели заинтересованную мотивацию, относясь к категории профессий, связанных с медициной, актерским мастерством, рекламой и имиджем.

Перед началом клинических исследований были определены два показателя, характеризующих состояние зубов и полости рта: индекс уровня интенсивности кариеса зубов (УИК), разработанный П.А. Леус (1990), и индекс гигиены полости рта (ИГР-У), предложенный I. Greene и R. Vermillion (1964).

Индекс уровня интенсивности кариеса зубов (УИК) был рассчитан по формуле:

$$\text{УИК} = \frac{\text{КПУ}}{\text{лет}};$$

где К – кариес, П – пломба, У – зуб удален, лет – возраст пациента.

Значения уровня интенсивности кариеса в возрасте 19–65 лет в зависимости от КПУ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень интенсивности кариеса постоянных зубов у взрослого населения

Возраст (лет)	Уровень интенсивности кариеса			
	низкий	средний	высокий	очень высокий
19	КПУ 1–3	КПУ 4–6	КПУ 7–12	КПУ ≥ 13
20	КПУ 1–3	КПУ 4–6	КПУ 7–12	КПУ ≥ 13
21	КПУ 1–3	КПУ 4–6	КПУ 7–12	КПУ ≥ 13
22	КПУ 1–3	КПУ 4–6	КПУ 7–13	КПУ ≥ 14
23	КПУ 1–3	КПУ 4–7	КПУ 8–13	КПУ ≥ 14
24	КПУ 1–3	КПУ 4–7	КПУ 8–14	КПУ ≥ 15
25	КПУ 1–3	КПУ 4–7	КПУ 8–15	КПУ ≥ 16
26	КПУ 1–4	КПУ 5–7	КПУ 8–15	КПУ ≥ 16
27	КПУ 1–4	КПУ 5–8	КПУ 9–16	КПУ ≥ 17
28	КПУ 1–4	КПУ 5–8	КПУ 9–16	КПУ ≥ 17
29	КПУ 1–4	КПУ 5–8	КПУ 9–17	КПУ ≥ 18
30	КПУ 1–4	КПУ 5–9	КПУ 10–18	КПУ ≥ 19
31	КПУ 1–4	КПУ 5–9	КПУ 10–18	КПУ ≥ 19
32	КПУ 1–4	КПУ 5–9	КПУ 10–19	КПУ ≥ 20
33	КПУ 1–5	КПУ 6–10	КПУ 11–19	КПУ ≥ 20
34	КПУ 1–5	КПУ 6–10	КПУ 11–20	КПУ ≥ 21
35	КПУ 1–5	КПУ 6–10	КПУ 11–21	КПУ ≥ 22
36	КПУ 1–5	КПУ 6–10	КПУ 11–21	КПУ ≥ 22
37	КПУ 1–5	КПУ 6–11	КПУ 12–22	КПУ ≥ 23
38	КПУ 1–5	КПУ 6–11	КПУ 12–22	КПУ ≥ 23
39	КПУ 1–6	КПУ 7–11	КПУ 12–23	КПУ ≥ 24
40	КПУ 1–6	КПУ 7–12	КПУ 13–24	КПУ ≥ 25
41	КПУ 1–6	КПУ 7–12	КПУ 13–24	КПУ ≥ 25
42	КПУ 1–6	КПУ 7–12	КПУ 13–25	КПУ ≥ 26
43	КПУ 1–6	КПУ 7–13	КПУ 14–26	КПУ ≥ 27
44	КПУ 1–6	КПУ 7–13	КПУ 14–26	КПУ ≥ 28
45	КПУ 1–6	КПУ 7–13	КПУ 14–27	КПУ ≥ 28
46	КПУ 1–6	КПУ 7–14	КПУ 15–27	КПУ ≥ 28
47	КПУ 1–7	КПУ 8–14	КПУ 15–28	КПУ ≥ 29
48	КПУ 1–7	КПУ 8–14	КПУ 15–29	КПУ ≥ 30
49	КПУ 1–7	КПУ 8–14	КПУ 15–29	КПУ ≥ 30

Возраст (лет)	Уровень интенсивности кариеса			
	низкий	средний	высокий	очень высокий
50	КПУ 1–7	КПУ 8–15	КПУ 16–30	КПУ ≥ 31
51	КПУ 1–7	КПУ 8–15	КПУ 16–30	КПУ ≥ 31
52	КПУ 1–7	КПУ 8–15	КПУ 16–31	КПУ 32
53	КПУ 1–7	КПУ 8–16	КПУ 17–32	Не определяется
54	КПУ 1–8	КПУ 9–16	КПУ 9–16	То же
55	КПУ 1–8	КПУ 9–16	КПУ 9–16	»
56	КПУ 1–8	КПУ 9–17	КПУ 9–17	»
57	КПУ 1–8	КПУ 9–17	КПУ 9–17	»
58	КПУ 1–8	КПУ 9–17	КПУ 9–17	»
59	КПУ 1–8	КПУ 9–17	КПУ 9–17	»
60	КПУ 1–8	КПУ 9–18	КПУ 9–18	»
61	КПУ 1–9	КПУ 10–18	КПУ 10–18	»
62	КПУ 1–9	КПУ 10–18	КПУ 10–18	»
63	КПУ 1–9	КПУ 10–19	КПУ 10–19	»
64	КПУ 1–9	КПУ 10–19	КПУ 10–19	»
65	КПУ 1–9	КПУ 10–19	КПУ ≥ 20	»

Для определения группового индекса УИК пациенты были распределены в группы по возрасту: 25–29 лет; 30–34 года; 35–44 года [2].

Для вычисления группового УИК использовали формулу:

$$\text{УИК возрастной группы} = \frac{\text{сумма УИК каждого обследуемого}}{\text{количество обследуемых}}.$$

*Интерпретация данных:* ≤ 0,15 низкий; 0,15–0,3 средний; 0,31 – 0,6 высокий; ≥ 0,6 – очень высокий [2].

С помощью индекса I. Greene и R. Vermillion оценивали количество зубного налета и зубного камня. Для этого вестибулярную поверхность зубов 1.6; 1.1; 2.6; 3.1 и язычную поверхность зубов 4.6; 3.6, окрашивали раствором («КолорТест 3»,

ВладМива, Россия). Оценка налета и камня проводилась визуально и с помощью зонда стоматологического.

Индекс налета – DI – S.

*Оценка:*

0 – зубной налет отсутствовал;

1 – зубной налет покрывал не более 1/3 поверхности зуба или была выражена окраска налета;

2 – зубной налет покрывал более 1/3, но менее 2/3 поверхности зуба;

3 – зубной налет покрывал более 2/3 поверхности зуба.

Вычисление проводили по формуле:  $DI - S = c/n$ , где n – количество оценок, c – сумма оценок.

Индекс камня – CI – S.

*Оценка:*

0 – зубной камень не выявлен;

1 – наддесневой зубной камень покрывал менее 1/3 поверхности зуба;

2 – наддесневой зубной камень покрывал от 1/3 до 2/3 поверхности зуба или были выявлены отдельные частицы поддесневого камня;

3 – наддесневой камень покрывал более 2/3 поверхности зуба или были выявлены большие участки поддесневого камня.

Вычисление проводилось по формуле:  $CI - S = c/n$ , где c – сумма оценок, n – количество оценок.

Вычисление ОНИ – S проводилось по формуле:  $ОНИ - S = DI + CI$

Для определения группового индекса ОНИ – S пациенты были распределены в группы по возрасту: 25–29 лет; 30–34 года; 35–44 года [2].

Оценка результатов в группах исследования проводилась по формуле:

$$ОНИ - S \text{ группы} = \frac{\text{сумма ОНИ каждого обследуемого}}{\text{количество обследуемых}}$$

### *Оценка результатов*

С помощью ОНІ – S определяли уровень гигиены полости рта по следующим критериям:

0–0,6 балла – очень хороший;

0,7–1,6 балла – хороший уровень гигиены;

1,7–2,5 балла – удовлетворительный уровень гигиены;

2,5 балла – неудовлетворительный уровень гигиены;

больше 2,6 балла – плохой [2].

Перед началом исследований пациентам проводилась санация полости рта, включающая в себя лечение кариеса, замену пломб с нарушением краевого прилегания, а также эндодонтическое лечение.

Кроме того, пациентам была оказана медицинская услуга профессиональной гигиены полости рта, которая включала в себя обработку зубов с использованием ультразвукового аппарата, процедуру Air Flow, а также финишную полировку зубной поверхности с применением полировочной пасты и щетки.

#### *2.1.1 Метод с апробацией различных способов декоративного покрытия эмали зубов*

В исследовании приняли участие 200 пациентов – 78 (39,00%) мужчин и 122 (61,00%) женщины. Все участники ознакомились и подписали «Информированное согласие» на участие в исследовании.

Для изоляции рабочего поля полости рта использовался коффердам «OptraDam» (Ivoclar, Германия).

В соответствии с целью и задачами исследования пациенты были разделены на четыре группы:

Группа 1 – включала 50 пациентов, средство применялись по способу 1.

Группа 2 – состояла из 50 пациентов, средства применялись по способу 2.

Группа 3 – состояла из 50 пациентов, у которых был использован способ 3.

Группа 4 – включала 50 пациентов, у которых был использован способ 4.

*Способы нанесения покрытия в группах исследования*

Способ 1. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета. Затем вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали пустером и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с помощью кисти одним слоем, высушивали пустером.

Способ 2. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, далее вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили двухкомпонентный адгезив «Белабонд» (ВладМива, Россия). Распределяли ровным слоем при помощи струи воздуха пустера и фотополимеризовали под действием ультрафиолетового излучения видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

Способ 3. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, далее вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили однокомпонентный адгезив «Белабонд» (ВладМива, Россия), распределяли ровным слоем при помощи струи воздуха пустера и фотополимеризовали под действием видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

Способ 4. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили адгезив «Single Bond Universal» (3М, США), ровным слоем, высушивали при помощи струи

воздуха пестера, далее покрытие фотополимеризовали лампой с ультрафиолетовым излучением видимой части спектра с длинной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

*Способы воздействия на покрытие зубной эмали:*

(а) Прием пищи – все пациенты были проинструктированы о необходимости приема пищи в обычном режиме, т.е. с привычной частотой, а также с использованием обычных продуктов, избегая специального воздействия на покрытие путем приема продуктов повышенной твердости.

(б) Чистка зубов мануальной зубной щеткой с пастой – все пациенты были проинструктированы о необходимости соблюдения гигиены полости рта путем чистки зубов мануальной зубной щеткой средней жесткости ORAL-B (Ирландия) с пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия), ррт до 1000, RDA 70-100. Чистка проводилась 2 раза в день (утром и вечером) в течение 3 минут по методу Г.Н. Пахомова (1982) и согласно инструкции И.М. Макеевой (2021) [116, 132].

(в) Чистка зубов электрической ротационной щеткой «Braun Oral-B Pro 8000 Genius» (Braun, Германия) с зубной пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия) – проводилась однократно, соответственно рекомендациям инструкции.

(г) Чистка зубов электрической звуковой щеткой «Philips Sonicare Flex Care Platinum» (Philips, Нидерланды) с зубной пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия) – проводилась однократно, соответственно рекомендациям инструкции.

(д) Чистка методом Air Flow «Handy 3.0 Plus» (EMS, Швейцария) с порошком «PROPHYflex», (KaVo, Германия) – проводилась однократно, по стандартной методике.

*Методика определения степени воздействия на покрытие*

Степень воздействия перечисленных методов на покрытие эмали осуществлялась путем визуального определения по условной шкале с использованием следующей градации:

0 баллов – покрытие удалялось полностью;

1 балл – покрытие удалялось частично;

2 балла – покрытие осталось без изменений.

Оценка степени воздействия на покрытие эмали в группах исследования проводилась соответственно временному промежутку: 4 часа, 2-й, 5-й, 6-й, 10-й день после нанесения.

Так как прием пищи и чистка мануальной зубной щеткой были обязательной ежедневной процедурой, воздействие электрической ротационной зубной щеткой, электрической звуковой щеткой и воздействие Air Flow проводилось в установленные дни и под контролем врача. Оценка состояния покрытия завершалась в те дни, когда происходило полное его очищение.

### *2.1.2 Оценка гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры профессионального отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США)*

Были изучены истории болезни 100 пациентов, из которых 35 (35%) мужчин и 65 (65%) женщин. Всем пациентам была проведена процедура отбеливания зубов с использованием системы «Opalescence Boost PF», производства компании Ultradent, США.

Для оценки чувствительности зубов после процедуры отбеливания были применены индексы распространенности и интенсивности гиперестезии зубов, разработанные Шториной Г.Б. (1986) [118]. Оценка результатов проводилась на 2-й день после процедуры отбеливания.

### *2.1.3 Методы оценки гиперестезии твердых тканей зубов, а также способности эмали к реминерализации после процедуры профессионального отбеливания и нанесения лака «КолорДент» (ВладМива, Россия), «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)*

Для исследования были отобраны 120 пациентов обоего пола. В дальнейшем, по разным причинам, в проведении исследования отказались 20 пациентов. В итоге 100 пациентов вошли в группу исследования: 40 (40%) мужчин и 60 (60%) женщин, прошедшие процедуру отбеливания системой «Opalescence Boost PF» (Ultradent,

США). У всех пациентов после отбеливания на 2-е сутки наблюдалась гиперестезия различной степени тяжести. Все участники ознакомились с «Информацией по применению стоматологических покрытий» и подписали «Информированное согласие» на участие в исследовании.

Методом оценки повышенной чувствительности зубов явился подсчет индексов интенсивности и распространенности (Шторина Г.Б., 1986) [118].

Формула для расчета распространенности гиперестезии зубов выглядят следующим образом:

$$\text{ИРГЗ} = \frac{\text{количество зубов с повышенной чувствительностью}}{\text{количество зубов у данного больного}} \times 100\%.$$

Локализованная форма диагностировалась при ИРГЗ 3,1–25%, генерализованная форма – при 26–100%.

Формула для расчета интенсивности гиперестезии зубов представлена следующим образом:

$$\text{ИИГЗ} = \frac{\text{сумма показателей у каждого зуба}}{\text{количество зубов с повышенной чувствительностью}}.$$

Распределение баллов в индексе ИИГЗ:

- 0 – реакции нет;
- 1 – реакция на температурные раздражители;
- 2 – реакция на химические и температурные раздражители;
- 3 – реакция от всех видов раздражителей (температурных, химических, механических).

В соответствии с расчетом индекса ИИГЗ степень гиперестезии может быть оценена следующим образом:

- 1,0–1,5 балла – 1-я степень;

- 1,6–2,2 балла – 2-я степень;
- 2,3–3 балла – 3-я степень.

Для выявления повышенной чувствительности зубов были использованы воздействия:

- для температурного воздействия использовалась вода +10 °С;
- для механического воздействия использовался зонд стоматологический;
- для химического воздействия – опрос о реакции на продукты питания [66].

*Для определения эмалевой резистентности применяли ТЭР-тест (тест эмалевой резистентности) (Окушко В.Р., 1982) [2].*

Исследование проводилось соответственно инструкции Е.Н. Рожковой (2021) [118].

На обработанную вестибулярную поверхность зуба – участок 1 мм, который был предварительно очищен и просушен, наносили соляной буфер в объеме (рН = 0,3–0,6) на 1 минуту, для этого использовали микропипетку. Далее раствор смывали. На участок деминерализации 2% раствором метиленового синего делали аппликацию в течение 1 минуты. Далее проводили оценку окрашивания пятна (рисунок 6).



Рисунок 6 – Проведение ТЭР-теста у пациента

Для оценки окрашивания пятна использовали 10-балльную шкалу. Шкала обозначена оттенками от более светлых к темным, где 1 балл – самый светлый оттенок, 10 баллов – самый темный.

Интерпретация шкалы значений: 1–3 балла – высокий показатель кариесрезистентности; 4–5 баллов – умеренный показатель кариесрезистентности; 6–7 баллов – низкий; 8–10 баллов – очень низкий показатель кариесрезистентности [2].

Метод исследования резистентности эмали выполнялся на 2-й, 3-й и 14-й день после отбеливания.

В соответствии с целью и задачами было сформировано две группы:

Группа 1 (контрольная) – включала 50 пациентов, зубы покрывались средством по способу 1.

Группа 2 (основная) – включала 50 пациентов, зубы покрывались средством по способу 2.

Для изоляции рабочего поля полости рта использовался коффердам «OptraDam» (Ivoclar, Германия).

Способы нанесения покрытия в группах исследования.

Способ 1. Вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти зубов высушивали с помощью пустера и наносили кистью лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в один слой. Затем покрытие высушивали с помощью пустера.

Способ 2. Вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали пустером и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) по способу 1. Поверх лака наносили адгезив «Single Bond Universal» (3М, США), который просушивался с помощью струи воздуха пустера. Далее была проведена фотополимеризация покрытия адгезива под действием ультрафиолетового излучения видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд. Проводилась оценка твердости образованного слоя стоматологическим

зондом. У 50% пациентов процесс фотополимеризации адгезива повторялся в течение 35 секунд.

Оценка повышенной чувствительности зубов выполнялась на 2-й, 3-й и 14-й день, спустя 3 месяца, 6 месяцев, 1 год после проведения процедуры отбеливания зубов и нанесения покрытий.

## 2.2 Методы лабораторных исследований

### 2.2.1 Изучение физико-химических свойств используемых материалов «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)

Для проведения лабораторных исследований были отобраны 360 удаленных постоянных зубов, среди которых 100 резцов, 100 клыков, 80 премоляров и 80 моляров. Исследуемые зубы не имели повреждений, кариозных и некариозных дефектов, остатков реставрационного материала и не подвергались эндодонтическому лечению. Возраст пациентов варьировался от 20 до 45 лет.

Причины удаления зубов были разнообразными: заболевания пародонта, ортодонтические и ортопедические показания, а также травмы челюстно-лицевой области.

Цвет исследованных зубов относился к красно-коричневой группе А по шкале Vita, а именно к цветам А2 и А3 (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение удаленных зубов по параметрам

А (Vita Classical)	Резцы	Клыки	Премоляры	Моляры
А2	50	50	40	40
А3	50	50	40	40
Итого	100	100	80	80

В исследовании *in vitro* мы определяли показатели устойчивости покрытий к влиянию воздействий: адсорбции пищевых красителей, температурному воздействию, механической ретенции к чистке щетиной зубной щетки.

Удаленные зубы были разделены на две группы. В сравнительном аспекте изучались средства «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с покрытием адгезива «Single Bond Universal» (3М, США).

Лабораторные методы включали в себя изучение физико-химических свойств материалов и контролировались сканирующей электронной микроскопией. Для проведения сканирующей электронной микроскопии использовали микроскоп LEICA S6D (Германия), с увеличением от  $6.3\times$  до  $40\times$ , рабочее расстояние – 110 мм, с углом  $12^\circ$ , угол наклона окуляров –  $38^\circ$  (по схеме Грену). Съемку проводили с помощью окулярной видеокамеры Levenhuk Zoom & Joy Model C310.

#### *2.2.1.1 Влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы*

Для оценки влияния агрессивной среды на покрытие зубов проводился эксперимент.

На 90 удаленных зубов группы 1 (контрольной), после проведения чистки их поверхности и выдержки в течение суток в 75% растворе этилового спирта [163], просушивания поверхности с помощью пюстера, на вестибулярную поверхность наносили ровным слоем лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) (рисунок 7). После чего лак тщательно высушивали с помощью пюстера 3 минуты.

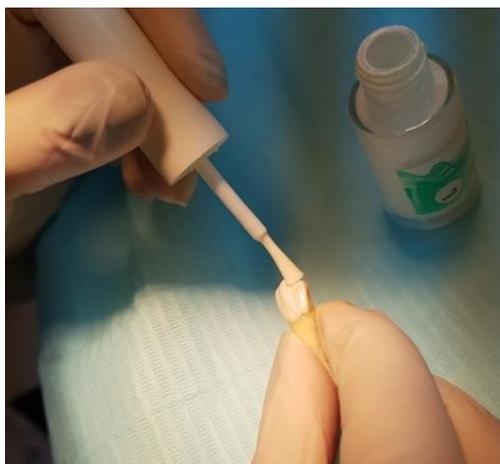


Рисунок 7 – Нанесение лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) на поверхность зуба

На 90 удаленных зубов группы 2, после идентичной подготовки, на вестибулярную поверхность наносили ровным слоем лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), тщательно высушивали 3 минуты и покрывали адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США). Адгезив распределяли струей воздуха пюстера 15 секунд и фотополимеризовали под действием излучения видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд (рисунок 8).

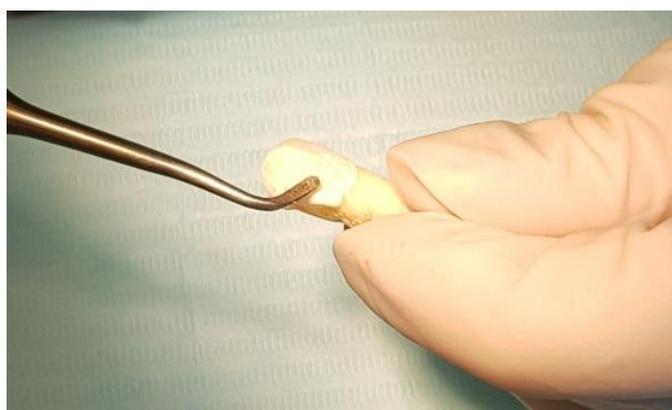


Рисунок 8 – Двухслойное покрытие после нанесения лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3М, США)

Для оценки стойкости покрытия лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с

адгезивом «Single Bond Universal» (3M, США) зубы подвергались разным видам воздействия:

1. Окрашиванию пигментированными продуктами: в напитке «Кока-Кола», в красном вине «Каберне», в чае «Lipton» (черный чай в пакетиках), в кофе «Nescafe» при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) в течение 30 минут.

2. Нагреванию в воде до температуры кипения и кипячению в течение 2–3 минут.

3. Чистке мануальной зубной щеткой средней жесткости ORAL-B (Ирландия) и пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия), ррп до 1000, RDA 70-100 в течение 3 минут.

В лабораторных исследованиях данные средства воздействия были выбраны по причине своей агрессивности.

*Напиток «Кока-кола»*, по данным ученых Университета Южного Иллинойса, обладает разрушительным потенциалом, который в десять раз выше, чем у фруктового сока [32, 84].

В состав напитка входит: сахар (10,58% от объема воды), фосфорная кислота (0,544 г/л), кофеин (150 мг/л), карамель (0,11%), двуокись углерода (7,5 г/ л) и экстракт Соса-Сола (0,015%).

*Красное вино* в составе содержит кислоты, которые негативно воздействуют на поверхность зубов, при регулярном употреблении напитка на эмали могут образовывать трещины и поры. В красном вине содержатся дубильные вещества и пигменты, которые за счет проникновения в поры зуба, могут существенно изменить естественный цвет эмали. Поэтому после приема напитка рекомендуется ополаскивать рот водой [4, 83].

*Чай* отличается своей известностью в содержании большого количества пигмента, в его состав входит танин, который способен окрасить твердые ткани даже интенсивнее чем кофе. Поверхность зубов приобретает желтый или коричневый оттенок. По некоторым данным чай в пакетиках оказывает большее негативное воздействие, чем чай листовой, из-за искусственных компонентов в его составе, способных окрашивать зубы интенсивнее [32, 84].

*Кофе* содержит в составе какао-масла. Растворимый кофе интенсивнее влияет на цвет зубов, чем молотый. Напиток влияет на кислотно-щелочной баланс. Рекомендуется принимать напиток не больше одной чашки в день или разбавлять его молоком или водой для избежания интенсивного пигментированного воздействия на поверхность зубов [65].

*Нагревание до температуры кипения.* Твердые ткани зуба не устойчивы как к высоким, так и к низким температурам. Температурный фактор инициирует денатурацию белка эмали, что приводит к деструктивным процессам [48].

*Мануальная зубная щетка* является основным средством гигиены для полости рта. Вместе с зубной пастой хорошо очищает поверхность зубов от налета, но при механическом воздействии способствует эксфолиации и микротравматизации твердой ткани зуба [54].

Для упрощенной оценки состояния покрытия после воздействия агрессивными факторами нами были сформированы критерии оценки (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка состояния покрытия после воздействия агрессивных факторов

Критерии оценки покрытия	
Цвет	– цвет не изменился (1 балл); – цвет изменился, приобрел оттенок (2 балла)
Качество покрытия	– покрытие не нарушено (1 балл); – трещины, размягчение, слущивание (2 балла); – воздействие на покрытие гладилкой (щеткой) – от 1 до 10 баллов, где 1 балл – покрытие не счищалось; 2–4 балла – покрытие счищалось менее ½ коронки зуба; 5–7 баллов – покрытие счищалось на ½ коронки зуба; 8–9 баллов – покрытие счищалось более чем на ½ коронки зуба; 10 баллов – покрытие счищалось полностью

*2.2.1.2 Влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США)*

Основными компонентами для отбеливания зубов являются пероксид водорода (перекись водорода) и пероксид карбамида (перекись карбамида) в разных концентрациях.

Гели, содержащие в составе перекись водорода и перекись карбамида, способны, к сожалению, вызвать ряд негативных последствий, например деминерализацию и снижение микротвердости эмали [82].

Наибольший эффект отбеливания наблюдается при использовании перекиси водорода.

Перекись водорода – это соединение кислорода с водородом, является сильным окислителем. Действуя как окислитель, распадается с выделением атомарного кислорода [136].

С целью изучения влияния агрессивной среды на стойкость покрытия удаленных зубов после отбеливания перекисью водорода нами проводилось исследование.

Удаленные зубы в количестве 180 (которые с помощью зубной щетки и мыла предварительно промывали в проточной воде по методике Богатыревой Ю.А., 2020) [19] отбеливали системой «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США).

Далее сформировали две группы исследования, по 90 зубов в каждой группе:

Группа 1 (контрольная) – поверхность зубов после отбеливания системой «Opalescence Boost PF» покрывали лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) по стандартной методике.

Группа 2 (основная) – поверхность зубов после отбеливания системой «Opalescence Boost PF» покрывали лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), поверх которого наносили светоотверждаемый адгезив

«Single Bond Universal» (3М, США). Далее зубы подвергали аналогичным воздействиям агрессивной среды, указанным выше.

Для оценки состояния покрытия применялась таблица 3.

### *2.2.2 Микроскопическое исследование твердых тканей зубов*

Для изучения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на зубной поверхности как до, так и после процедуры отбеливания и после воздействия различных агрессивных факторов (исследование описано выше) применялась электронная микроскопия [190, 201] (микроскоп LEICA S6D (Германия) с увеличением от  $6.3\times$  до  $40\times$ , рабочее расстояние – 110 мм, с углом  $12^\circ$ , угол наклона окуляров –  $38^\circ$  (по схеме Грену). Съемку проводили с помощью окулярной видеокамеры Levenhuk Zoom & Joy Model C310.

Для диагностики были выбраны случайным способом 60 зубов из ранее исследуемых.

В каждую группу были включены по 15 образцов зубов.

Группа 1 – образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия).

Группа 2 – образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США).

Группа 3 – отбеленные образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия).

Группа 4 – отбеленные образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США).

### 2.3 Статистическая обработка данных

Для обработки данных использовалась программа Microsoft Excel 2007. В программу был включен модуль «Пакет анализа». Также применялась программа Statistica 6.0. Используя непараметрические методы, были получены основные показатели величин в исследованиях. Для описания данных применялись мода, медиана, первый и третий квартили, указывалось абсолютное и относительное значение частот.

Использовались критерии Колмогорова – Смирнова для проверки соответствия распределения нормальному, критерий Вилкоксона – для парных сравнений связанных выборок, критерий Манна – Уитни для парных сравнений несвязанных выборок. Для качественных данных строились таблицы сопряженности, сравнение проводилось с помощью критериев Хи-квадрат и критерия Хи-квадрат с поправкой Йейтса. Различия между группами считались статистически значимыми с достоверностью 95% ( $p < 0,05$ ).

### **Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

#### **3.1 Результаты клинического исследования стойкости различных вариантов декоративного покрытия эмали зубов**

По итогам анализа состояния покрытий после разнообразных видов воздействия было выявлено следующее.

В группе 1 (покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)): через 4 часа после нанесения лака и после приема пищи (способ воздействия (а)) покрытие отсутствовало у всех пациентов. Аналогичные результаты были получены при способах воздействия (б), (в), (г), (д) в группе 1.

В группе 2, где применялось покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1, производства ВладМива (Россия), с использованием двухкомпонентного адгезива «Белабонд», также производства ВладМива (Россия), после приема пищи (способ воздействия (а)) через 4 часа у 45 (90%) пациентов покрытие осталось без изменений, у 5 (10%) пациентов покрытие счистилось частично.

На 2-е сутки у 15 (30%) пациентов покрытие не изменилось, у 35 (70%) пациентов покрытие счищалось частично, что оказалось достоверно ниже оценки через 4 часа ( $p < 0,001$ ). К 5-м суткам у 25 (50%) пациентов наблюдалось частичное счищение покрытия, у 25 (50%) пациентов покрытие счищалось полностью. Это так же было достоверно ниже оценки через 4 часа ( $p < 0,001$ ).

На 6-е сутки вновь отмечалось достоверное снижение оценки состояния покрытия ( $p < 0,001$ ): у 15 (30%) пациентов покрытие счищалось частично, у 35 (70%) пациентов покрытие счищалось полностью. К 10-м суткам покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов ( $p < 0,001$ ).

При воздействии на покрытие группы 2 мануальной зубной щеткой с пастой, используя способ воздействия (б), через 4 часа у 45 (90%) пациентов покрытие осталось без изменений, а у 5 (5%) пациентов покрытие счистилось частично. На

2-е сутки соотношение изменилось – теперь у 45 (90%) пациентов покрытие счистилось частично, а у 5 (5%) пациентов покрытие осталось прежним.

Однако уже к 5-м суткам наблюдалось значительное изменение степени воздействия перечисленных методов на покрытие эмали: у 25 (50%) пациентов наблюдалось частичное счищение покрытия, а у 25 (50%) пациентов покрытие счистилось полностью ( $p < 0,001$ ).

На 6-е сутки оценка состояния покрытия изменилась следующим образом: у 35 (70%) пациентов покрытие счистилось полностью, что соответствовало 0 баллам, и еще в 15 (35%) случаях покрытие счистилось частично, что соответствовало 1 баллу ( $p < 0,001$ ).

К 10-м суткам покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов.

При оценке воздействия на покрытие эмали электрической ротационной зубной щеткой с пастой в группе 2 (способ воздействия (в)) было установлено, что через 4 часа практически у всех пациентов покрытие сохранялось полностью, и лишь в 10% случаев отмечалось его частичное счищение. На 2-е сутки у 3 (6%) пациентов покрытие осталось без изменений, у 47 (94%) пациентов покрытие частично счищалось. В сравнении с первой оценкой (через 4 часа) отмечено статистически достоверное снижение оценки состояния покрытия ( $p < 0,001$ ). На 6-е сутки было вновь отмечено достоверное снижение анализируемого показателя ( $p < 0,001$ ). А к 10-м суткам покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов.

Анализ воздействия электрической звуковой зубной щеткой с пастой на покрытие эмали в группе 2 (способ воздействия (г)) выявил значительное снижение оценки состояния покрытия уже через 4 часа после воздействия – у 30 (60%) из 50 пациентов покрытие частично счистилось. На 2-е сутки у всех пациентов покрытие счищалось частично ( $p < 0,001$ ). К 5-м суткам так же отмечено достоверное снижение анализируемого показателя ( $p < 0,001$ ): у 35 (70%) пациентов покрытие счистилось полностью, а у 15 (30%) – частично. А к 6-м суткам покрытие полностью счищалось у всех пациентов.

Во группе 2 через 4 часа после воздействия методом Air Flow, что мы отметили как способ воздействия (д), у 15 (30%) пациентов покрытие не счищалось,

у 35 (75%) пациентов покрытие счищалось частично; а ко 2-м суткам покрытие счистилось частично у всех пациентов ( $p < 0,001$ ). К 5-м суткам у 15 (30%) пациентов покрытие счищалось частично, а у 35 (70%) пациентов счищалось полностью, что было достоверно ниже предыдущих значений ( $p < 0,001$ ). К 6-м суткам покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов.

Обобщенные данные оценки стойкости покрытия эмали в группе 2 при различных типах воздействия представлены на рисунке 9.

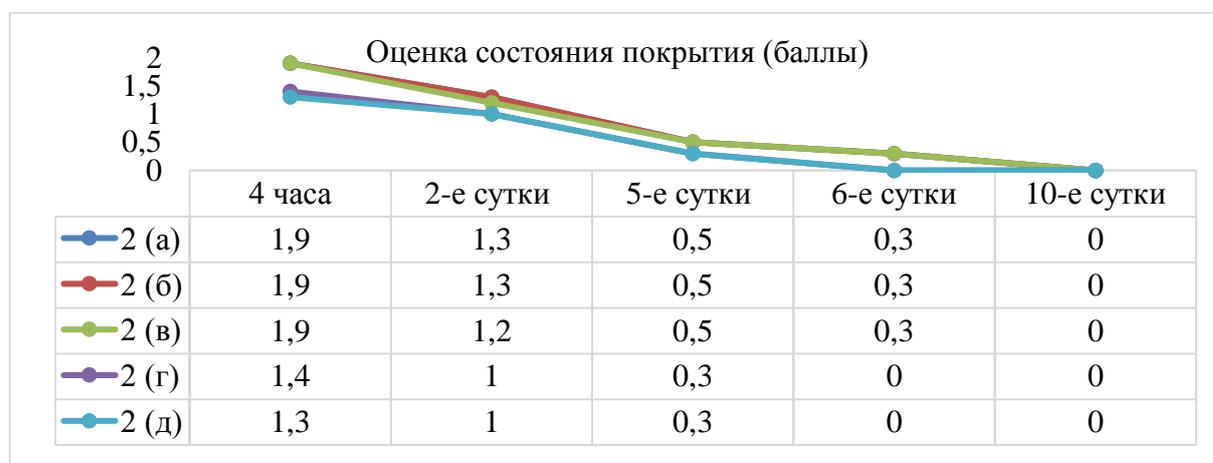


Рисунок 9 – Динамика состояния покрытия эмали в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1, (ВладМива, Россия) с двухкомпонентным адгезивом «Белабонд», (ВладМива, Россия)

В группе 3, где покрытие эмали лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) сочеталось с применением однокомпонентного адгезива «Белабонд» (ВладМива, Россия), воздействие пищи (способ воздействия (а)) привело к частичному счищению покрытия уже через 4 часа у 10 (20%) пациентов. Через 2-е суток практически у всех (90%) пациентов покрытие частично счистилось, а у 5 (10%) пациентов отсутствовало полностью, что говорит о статистически достоверном снижении степени воздействия перечисленных методов на покрытие эмали ( $p < 0,001$ ). На 5-е сутки покрытие полностью счистилось у всех пациентов группы 3.

Оценка воздействия мануальной зубной щеткой с пастой в группе 3 (способ воздействия (б)) позволила установить, что через 4 часа практически у всех (80%)

пациентов покрытие сохранялось полностью. Однако уже на 2-е сутки у большинства пациентов данной группы (90%) было отмечено частичное счищение покрытия, а в 5 (10%) случаях наблюдалось полное отсутствие покрытия. Это было достоверно ниже предыдущих значений ( $p < 0,001$ ). К 5-м суткам покрытие отсутствовало у всех участников группы 3.

При анализе воздействия электрической ротационной зубной щеткой с пастой на покрытие зубной эмали в группе 3, то есть при способе воздействия (в), было выявлено, что через 4 часа покрытие полностью сохранялось только у 25 (50%) пациентов, а в 25 (50%) случаях оно частично счищалось. Ко 2-м суткам не осталось пациентов с неизменным покрытием; у 5 (10%) пациентов отмечен балл «0» (статистически значимые различия:  $p < 0,001$ ). К 5-м суткам покрытие отсутствовало у всех пациентов группы 3.

В группе 3 при способах воздействия (г) и (д) отмечены идентичные результаты. Так, покрытие частично счистилось после воздействия уже через 4 часа у 40 (80%) пациентов. На 2-е сутки покрытие у пациентов полностью или частично счищалось, что говорит о статистически значимых различиях с первой оценкой ( $p < 0,001$ ). К 5-м суткам покрытие отсутствовало у всех пациентов группы 3 с данными способами воздействия.

Обобщенные данные оценки стойкости покрытия эмали в группе 3 при различных типах воздействия представлены на рисунке 10.

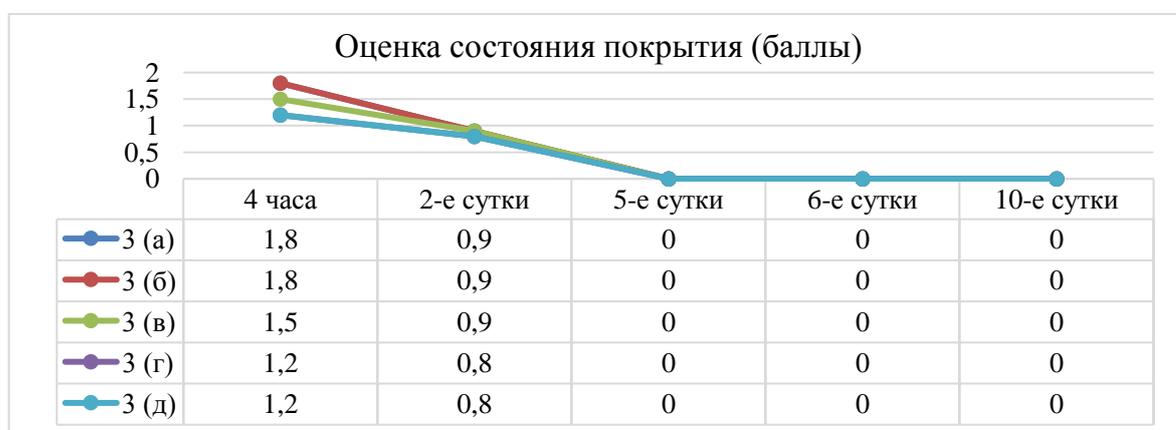


Рисунок 10 – Динамика состояния покрытия эмали в группе 3 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с однокомпонентным адгезивом «Белабонд» (ВладМива, Россия)

При оценке состояния покрытия эмали в группе 4, где покрытие лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) сочеталось с применением адгезива «Single Bond Universal» (3М, США), было установлено, что прием пищи (способ воздействия (а)) оказывал минимальное воздействие на покрытие – в течение 2-х суток оно полностью сохранялось у всех пациентов (средний балл составил 2,00). На 5-е сутки отмечалось небольшое изменение состояния покрытия эмали в связи с частичным счищением покрытия у 5 (10%) пациентов, и это изменение оказалось значимым ( $p = 0,022$ ). На 6-е сутки частичное счищение отмечалось у 10 (20%) пациентов (статистически значимые различия по сравнению с оценкой через 4 часа,  $p < 0,001$ ). На 10-е сутки покрытие без изменений сохранялось у большинства (76%) пациентов ( $p < 0,001$ ). Ни один из пациентов при данном способе воздействия не получил балл «0».

Оценка воздействия чистки зубов мануальной зубной щеткой с пастой (способ воздействия (б)) на покрытие в группе 4 выявила, что в течение первых 4-х часов покрытие полностью сохранялось у всех пациентов, однако через 2-е суток у 5 (10%) пациентов отмечалось частичное счищение покрытия ( $p = 0,022$ ). На 5-е сутки было отмечено частичное счищение покрытия у 10 (20%) пациентов с сохранением оценки на 6-е сутки ( $p < 0,001$ ). На 10-е сутки наблюдения у большинства пациентов покрытие сохранялось – отмечалось его частичное счищение лишь у 14 (28%) пациентов ( $p < 0,001$ ). Ни один из пациентов при данном способе воздействия не получил балл «0».

При анализе воздействия электрической ротационной зубной щеткой с пастой (способ воздействия (в)) на покрытие эмали в группе 4 было выявлено, что в течение первых 4 часов покрытие сохранялось у всех пациентов. Однако на 2-е сутки частичное счищение покрытия отмечено у 5 (10%) пациентов ( $p = 0,022$ ), на 5-е сутки – у 10 (20%) ( $p < 0,001$ ), а к 6-м суткам – у 12 (24%) ( $p < 0,001$ ) пациентов. К 10-м суткам у 35 (70%) пациентов отмечалось частичное счищение покрытия, что является значимым изменением по сравнению с оценкой через 4 часа ( $p < 0,001$ ). Ни один из пациентов при данном способе воздействия не получил балл «0».

При воздействии электрической звуковой щеткой с пастой и метода Air Flow (способы воздействия (г) и (д)) отмечены идентичные результаты. В течение 4 часов у всех пациентов покрытие сохранялось – средний балл составил 2,00. Через 2-е суток у 5 (10%) пациентов покрытие счистилось частично ( $p = 0,022$ ). К 5-м суткам покрытие счищалось частично у 10 (20%) пациентов ( $p < 0,001$ ). К 6-м суткам число таких пациентов составило 12 (24%) ( $p < 0,001$ ). Наконец, к 10-м суткам средний балл составил 0,00, так как покрытие полностью счищалось у всех пациентов указанной группы, что достоверно ниже оценки через 4 часа ( $p < 0,001$ ).

Обобщенные данные оценки стойкости покрытия эмали в группе 4 при различных типах воздействия представлены на рисунке 11.



Рисунок 11 – Динамика состояния покрытия эмали в группе – 4 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)

Сравнительный анализ устойчивости различных видов покрытия эмали к разным типам воздействия выявил, что максимальную устойчивость продемонстрировало покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с применением светоотверждаемого адгезива «Single Bond Universal» (3М, США), а минимальное – изолированное применение декоративного стоматологического лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) без

использования адгезива. При этом различия устойчивости отмечались при всех видах воздействия уже в первые часы наблюдения (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительный анализ устойчивости различных видов покрытия эмали к разным типам воздействия (доли в соответствии с баллами 0/1/2)

Тип воздействия	Группы исследования			
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
	Через 4 часа			
Прием пищи (а)	100/0/0	0/10/90	0/20/80	0/0/100
МЗЩ (б)	100/0/0	0/10/90	0/20/80	0/0/100
ЭРЩ (в)	100/0/0	0/10/90	0/50/50	0/0/100
ЭЗЩ (г)	100/0/0	0/60/40	0/80/20	0/0/100
АФ (д)	100/0/0	0/70/30	0/80/20	0/0/100
На 2-е сутки				
Прием пищи (а)	100/0/0	0/70/30	10/90/0	0/0/100
МЗЩ (б)	100/0/0	0/90/10	10/90/0	0/10/90
ЭРЩ (в)	100/0/0	0/94/6	10/90/0	0/10/90
ЭЗЩ (г)	100/0/0	0/100/0	20/80/0	0/10/90
АФ (д)	100/0/0	0/100/0	20/80/0	0/10/90
На 5-е сутки				
Прием пищи (а)	100/0/0	50/50/0	100/0/0	0/10/90
МЗЩ (б)	100/0/0	50/50/0	100/0/0	0/20/80
ЭРЩ (в)	100/0/0	52/48/0	100/0/0	0/20/80
ЭЗЩ (г)	100/0/0	70/30/0	100/0/0	0/20/80
АФ (д)	100/0/0	70/30/0	100/0/0	0/20/80
На 6-е сутки				
Прием пищи (а)	100/0/0	70/30/0	100/0/0	0/20/80
МЗЩ (б)	100/0/0	70/30/0	100/0/0	0/20/80
ЭРЩ (в)	100/0/0	70/30/0	100/0/0	0/24/76
ЭЗЩ (г)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	0/24/76
АФ (д)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	0/24/76
На 10-е сут.				
Прием пищи (а)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	0/24/76
МЗЩ (б)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	0/28/72
ЭРЩ (в)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	0/70/30
ЭЗЩ (г)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	100/0/0
АФ (д)	100/0/0	100/0/0	100/0/0	100/0/0

*Примечание:* МЗЩ – чистка зубов мануальной зубной щеткой; ЭРЩ – чистка зубов электрической ротационной зубной щеткой; ЭЗЩ – чистка зубов электрической звуковой зубной щеткой; АФ – чистка зубов методом Air Flow.

### **3.2 Результаты оценки гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) и нанесения стоматологических покрытий «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)**

По результатам анализа данных историй болезни 100 пациентов, прошедших процедуру отбеливания «Opalescence Boost PF» компании Ultradent (США), было установлено, что на 2-е сутки после процедуры у 84 (84%) пациентов наблюдалась гиперестезия. При этом локализованная форма гиперестезии была выявлена у 45 (53,57%) пациентов, а генерализованная – у 39 (46,43%) пациентов.

Из 84 пациентов, у которых была диагностирована гиперестезия, у 52 (61,9%) наблюдалась гиперестезия 1-й степени, у 30 (35,71%) – 2-й степени, и у 2 (2,38%) – 3-й степени.

Таким образом, можно сделать вывод, что в ходе обсервационного исследования у 84 из 100 пациентов после процедуры отбеливания наблюдались симптомы повышенной чувствительности различной степени тяжести и распространенности.

В ходе клинического исследования, проведенного среди 100 пациентов, которые жаловались на повышенную чувствительность зубов после процедуры отбеливания, были получены следующие результаты: на 2-е сутки показатель ИРГЗ у всех пациентов был выше 26%, в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составлял 33 (32; 35) %; в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) – 34 (32; 35) %. Из этого следует, что у пациентов обеих групп наблюдалась генерализованная форма повышенной чувствительности.

В группе 1 гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 32 (63%) пациентов; гиперестезия 3-й степени – у 3 (7%) пациентов.

В группе 2 гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 14 (28%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 31 (62%) пациента; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 5 (10%) пациентов.

Распределение пациентов по степени гиперестезии в группах 1 и 2 представлено на рисунке 12.

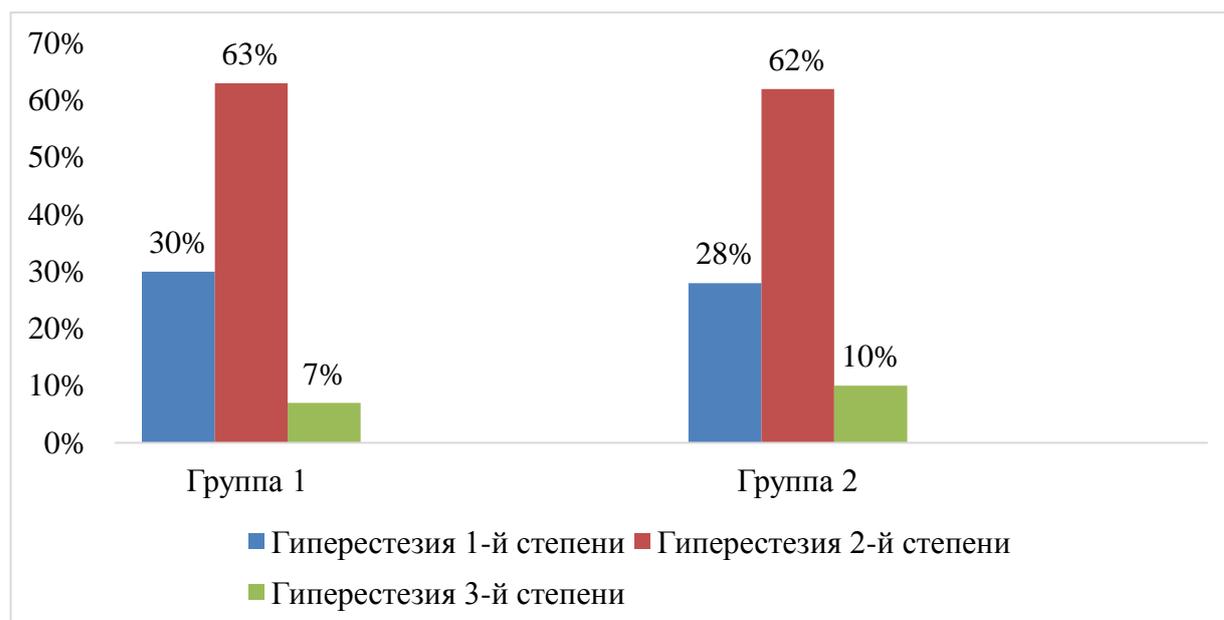


Рисунок 12 – Распределение пациентов с повышенной чувствительностью зубов в исследуемых группах перед началом процедуры нанесения адгезивных покрытий

Было отмечено, что у участников преобладала гиперестезия 2-й степени (63%). При этом из 63 участников у 40 (63%) наблюдалась повышенная чувствительность 2-й степени во фронтальном отделе зубного ряда на нижней челюсти, у 13 (20 %) пациентов – на верхней и у 10 (15%) пациентов четкой локализации не наблюдалось.

На 3-и сутки в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 18 (36%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 28 (56%) пациентов; гиперестезия 3-й степени – у 4 (8%) пациентов.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 12

(24%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 2 (4%) пациентов; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 1 (2%) пациента; у 35 (70%) пациентов не было выявлено признаков гиперестезии (рисунок 13).

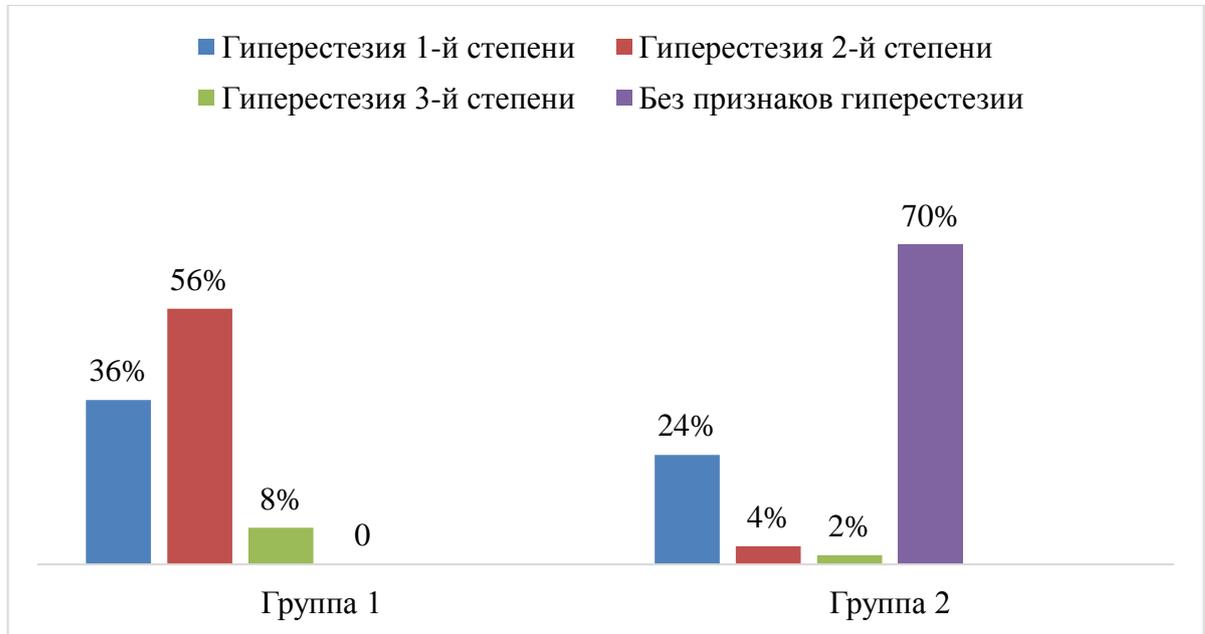


Рисунок 13 – Результаты оценки повышенной чувствительности на 3-и сутки после процедуры отбеливания и нанесения адгезивных покрытий

На 14-е сутки было установлено: в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) показатель ИРГЗ составил 0 (0; 13) % (диагностировался у 20 пациентов и был выше 12%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) – 0 (0; 0) % (диагностировался у 3-х пациентов, при этом у 2-х пациентов соответствовал 5%, у 1-го пациента показатель был равен 6%), соответствовал локализованной форме.

При этом в группе 1 («КолорДент», белая эмаль тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 3 (6%) пациентов; у 32 (64%) пациентов гиперестезия не наблюдалась.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 2

(4%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 1 (2%) пациента; у 47 (94%) пациентов гиперестезия не наблюдалась (рисунок 14).

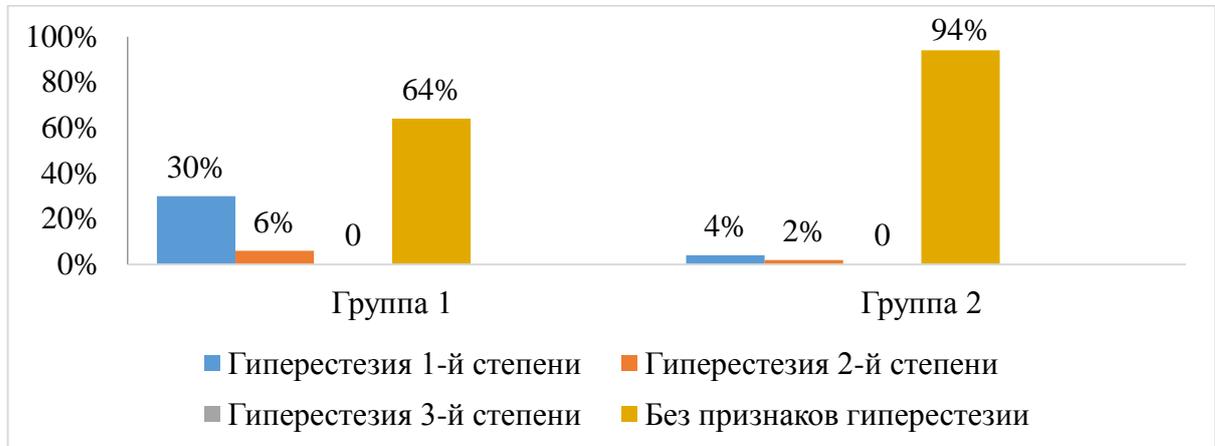


Рисунок 14 – Результаты оценки повышенной чувствительности на 14-е сутки после процедуры отбеливания и нанесения адгезивных покрытий

Покрытие поверхности зубов в группе 2 оказалось более эффективным и результативным в борьбе с повышенной чувствительностью после процедуры химического отбеливания зубов по сравнению с группой 1 по ИРГЗ и ИИГЗ (в обоих случаях  $p < 0,001$ ).

Через 3 месяца показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составил 0 (0; 13) % (у 20 пациентов показатель соответствовал 12–14%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) составил 0 (0; 0) % (у 3 пациентов показатель соответствовал от 5–6 %), то есть в обеих группах у всех пациентов результат не отличался от результатов ИРГЗ на 14-е сутки после процедуры отбеливания и нанесения адгезивных покрытий.

На 6-й месяц показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (Владмива, Россия)) составил 0 (0; 13) % (наблюдался у 22-х пациентов со значениями 12–25%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) составил 0 (0; 0) % (наблюдался у 4-х пациентов со значениями 5–30%).

Через год после процедуры отбеливания показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составил 0 (0; 13) % (наблюдался у 22-х пациентов со значениями 12–25%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) составил 0 (0; 0) % (наблюдался у 5 пациентов со значениями 5–30%), при расчете индекса ИИГЗ было выявлено, что по сравнению с результатами на 14-й день после отбеливания, пациентов с гиперестезией 2-й степени в обеих группах на 8% стало больше.

Было отмечено, что показатель ИРГЗ через 6 месяцев после процедуры отбеливания увеличился в обеих группах, это объяснялось тем, что 20% пациентов через 3 месяца после отбеливания были неудовлетворены полученным результатом и в домашние средства для гигиены полости рта включили отбеливающие полоски и отбеливающие пасты с различной концентрацией отбеливающего вещества.

### **3.3 Результаты оценки гигиенического состояния полости рта, уровня интенсивности кариеса и эмалевой резистентности твердых тканей зубов**

При расчете индекса уровня интенсивности кариеса (УИК) у 400 пациентов 25 до 44 лет было установлено:

- в группе 25–29 лет срединное значение составило 0,21 (0,18; 0,23), что соответствует среднему УИК;
- в группе 30–34 лет срединное значение составило 0,23 (0,21; 0,26), что соответствует среднему УИК;
- в группе 35–44 лет срединное значение составило 0,27 (0,23; 0,42), что соответствует среднему УИК.

Исходя из результатов исследования у 46 (11,5 %) пациентов наблюдался низкий УИК; у 254 (63,5 %) пациентов был диагностирован средний УИК; у 100 (25%) пациентов – высокий УИК (рисунок 15).

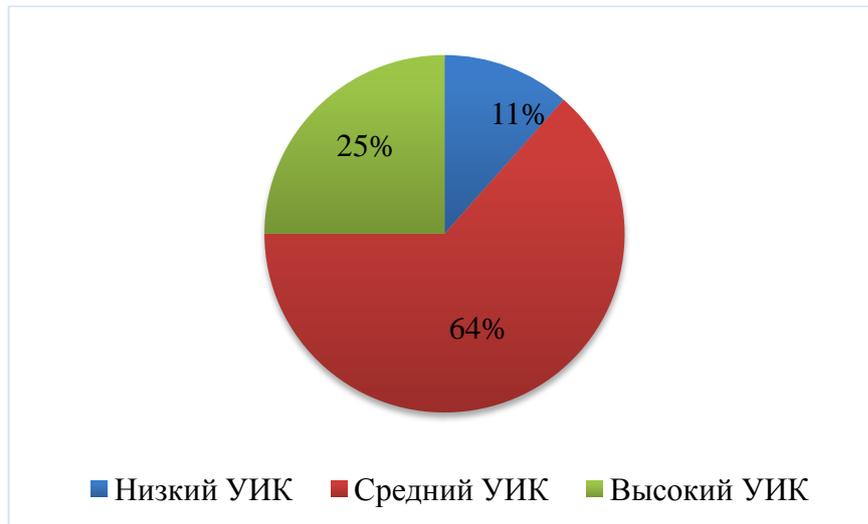


Рисунок 15 – Анализ степени выраженности кариеса у пациентов в возрасте от 25 до 44 лет

При оценке гигиенического состояния полости рта с помощью упрощенного индекса гигиены Грина-Вермильона (Oral Hygiene Index-Simplified, Green-Vermillion, 1964) у 400 пациентов в возрасте 25–44 лет было установлено:

- в группе 25–29 лет срединное значение составило 1,90 (1,70; 2,15), что соответствует удовлетворительной гигиене;
- в группе 30–34 лет срединное значение составило 2,00 (1,23; 2,30), что соответствует удовлетворительной гигиене;
- в группе 35–44 лет срединное значение составило 1,70 (1,10; 2,10), что соответствует удовлетворительной гигиене.

Также было отмечено, что из всех исследуемых у 157 (39,25 %) пациентов диагностировался хороший уровень гигиены, у 199 (49,75%) пациентов диагностировался удовлетворительный уровень гигиены, у 44 (11%) пациентов – неудовлетворительный уровень гигиены полости рта (рисунок 16).



Рисунок 16 – Результаты оценки гигиенического состояния полости рта исследуемых пациентов 25–44 лет

При оценке процесса реминерализации эмали с помощью ТЭР-теста было установлено, что из 100 пациентов в возрасте 25–44 лет после процедуры отбеливания у 20 (20%) показатели кариесрезистентности по шкале оценки были в пределах 8 баллов, что соответствовало очень низкой кариесрезистентности. У 80 (80%) пациентов определялся низкий показатель кариесрезистентности (6–7 баллов). В обеих группах «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и сочетания адгезивных средств «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) пациенты в группы были разделены по равным значениям.

На 3-й день в группе 1, где использовалось покрытие «КолорДент», белая эмаль тон 1 (ВладМива, Россия), после проведения ТЭР-теста у 10 (20%) пациентов отмечалось окрашивание эмали в пределах значения – 5, что соответствует умеренной кариесрезистентности, у 40 (80%) пациентов отмечалось окрашивание эмали зуба в пределах значения – 6, что соответствует низкой кариесрезистентности.

В группе 2, где на поверхность зубов наносилось покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М,

США), на 3-и сутки у 30 (60%) пациентов отмечалось окрашивание эмали в пределах значения – 5, что соответствует умеренной кариесрезистентности. У 20 (40%) пациентов отмечалось окрашивание эмали зуба в пределах значения – 6, что соответствует низкой кариесрезистентности (рисунок 17).



Рисунок 17 – Анализ эмалевой резистентности на 3 сутки после нанесения покрытий

На 14-е сутки в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) у 10 (20%) пациентов отмечалось окрашивание эмали зуба в пределах значения – 6, что соответствует низкой кариесрезистентности. У 40 (80%) пациентов отмечалось окрашивание эмали в пределах значения 4–5, что соответствует умеренной кариесрезистентности.

В группе 2 (КолорДент, белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) у 35 (70%) пациентов отмечалось окрашивание эмали в пределах значения – 4, что соответствует умеренной кариесрезистентности. У 15 (30%) пациентов отмечалось окрашивание эмали зуба в пределах значения 2–3, что соответствует высокому показателю кариесрезистентности (рисунок 18).



Рисунок 18 – Анализ эмалевой резистентности на 14-е сутки после нанесения покрытий

Исходя из результатов исследования можно сделать вывод: в обеих группах «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и сочетания адгезивных средств «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не было выявлено статистически значимых различий до нанесения покрытия ( $p = 0,654$ ).

После нанесения адгезивного покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) было зафиксировано снижение интенсивности окрашивания эмали на 40% на 3-й день. На 14-й день этот показатель составил уже 60% по сравнению с днем нанесения покрытия ( $p < 0,001$ ).

После нанесения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на 3-й день окрашивание эмали уменьшилось на 50%, а на 14-й день – на 80 % по сравнению с днем нанесения покрытия ( $p < 0,001$ ).

В ходе исследования было зафиксировано восстановление эмали во всех группах, подвергшихся воздействию адгезивных покрытий. Однако после применения «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (производитель «ВладМива», Россия)

в сочетании с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на 14-й день наблюдалось значительное уменьшение окрашивания эмали – на 80% по сравнению с днем нанесения покрытия ( $p < 0,001$ ).

Согласно мнению Щербаченко О.И. (2011), процесс восстановления минеральной структуры эмали занимает до 14 дней и является определяющим фактором при назначении профилактических мероприятий [154].

### **3.4 Результаты оценки влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М) на удаленные зубы**

При изучении стойкости покрытия лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с вестибулярной поверхности 90 удаленных зубов после нанесения лака и воздействия агрессивной среды в группе 1 (контрольной) было установлено следующее.

При окрашивании пигментированными продуктами при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) в течение 30 минут:

– в напитке «Кока-Кола» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) не окрасилось, покрытие не нарушено, лак хорошо счищался стоматологической гладилкой;

– в красном вине «Каберне» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) не окрасилось, покрытие не нарушено, хорошо счищалось стоматологической гладилкой;

– в чае «Lipton» (черный чай в пакетиках) (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) не окрасилось, покрытие не нарушено, хорошо счищалось стоматологической гладилкой;

– в кофе «Nescafe» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) приобрело желтоватый оттенок на поверхности 13-ти зубов,

покрытие на поверхности 2-х зубов осталось без изменений. Покрытие не нарушено. Покрытие хорошо счищалось стоматологической гладилкой.

Результаты исследования представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты испытаний при 30-минутной экспозиции зубов, покрытых лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) пигментированными продуктами

Среда исследования	Температура 20–25 °С, 30 минут	Результаты / Модальное значение баллов
Напиток «Кока-Кола»	15 зубов	12
Красное вино «Каберне»	15 зубов	12
Чай («Lipton», черный чай в пакетиках)	15 зубов	12
Кофе «Nescafe»	15 зубов	13

При нагревании в воде до температуры кипения и кипячении в течение 2–3 минут (15 зубов) лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) приобрел более матовый оттенок относительно изначального. Структура покрытия не нарушилась. Лак хорошо счищался стоматологической гладилкой, не оставляя видимых следов остатка лака на поверхности эмали (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты испытаний покрытия лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) при термическом воздействии (100 °С, 2–3 минуты)

Покрытие зубов	Кипячение 2–3 минуты	Результаты / Модальное значение баллов
Лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)	15 зубов	13

При воздействии на покрытие (15 зубов) мануальной зубной щеткой средней жесткости с пастой «Фтородент классик» («Весна», Россия), ррт до 1000, RDA 70–100 в течение 3-х минут лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) хорошо счищался, не оставляя видимых следов остатка лака на поверхности эмали (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты испытания лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) при воздействии на покрытие зубов мануальной щеткой с пастой

Покрытие зубов	Воздействие мануальной зубной щеткой с пастой 3 минуты	Результаты / Модальное значение баллов
Лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)	15 зубов	10

Анализ результатов оценки стойкости лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) в группе 2 на 90 вестибулярных поверхностях удаленных зубов выявил следующее.

При окрашивании пигментированными продуктами при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) в течение 30 минут:

- в напитке «Кока-Кола» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не окрасилось, покрытие не нарушено, не счищалось стоматологической гладилкой;

- в красном вине «Каберне» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не окрасилось, покрытие не нарушено, не счищалось стоматологической гладилкой;

- в чае «Lipton» (черный чай в пакетиках) (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не окрасилось, покрытие не нарушено, не счищалось стоматологической гладилкой;

- в кофе «Nescafe» (15 зубов) покрытие лака «КолорДент», белая эмаль тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не окрасилось, покрытие не нарушено, не счищалось стоматологической гладилкой.

Результаты испытаний представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты испытаний при 30 минутной экспозиции зубов, покрытых лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) пигментированными продуктами

Среда исследования	Температура 20–25 °С, 30 минут	Результаты / Модальное значение баллов
Напиток «Кока-Кола»	15 зубов	3
Красное вино «Каберне»	15 зубов	3
Чай («Lipton» черный чай в пакетиках)	15 зубов	3
Кофе «Nescafe»	15 зубов	3

При нагревании в воде до температуры кипения и кипячения в течение 2–3 минут лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не изменил структуру, не счищался стоматологической гладилкой (таблица 9).

Таблица 9 – Результаты испытаний покрытия лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) при термическом воздействии (100 °С, 2–3 минуты)

Покрытие зубов	Кипячение 2–3 минуты	Результаты/Модальное значение баллов
Лак «КолорДент» (ВладМива) с адгезивом «Single Bond Universal» (3 М)	15 зубов	3

При воздействии на удаленные зубы мануальной зубной щеткой средней жесткости с пастой «Фтородент классик» («Весна», Россия), ррп до 1000, RDA 70–100 в течение 3 минут, лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) не счищался с поверхности зуба (таблица 10).

Таблица 10 – Результаты испытания лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3 M, США) при воздействии на покрытие зубов мануальной щеткой с пастой

Покрытие зубов	Воздействие мануальной зубной щеткой с пастой 3 минуты	Результаты / Модальное значение баллов
Лак «КолорДент» (ВладМива) с адгезивом Single Bond Universal (3 M)	15 зубов	1

Таким образом, покрытие лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) оказалось недостаточно стойким к влиянию пищевых красителей, температуры и механическому воздействию. В то же время, комплексное использование «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3M, США) значительно повысило стойкость покрытия к неблагоприятным факторам, что подтверждает эффективность данного метода.

Анализируя результаты показателей в основной и контрольной группе, по каждому виду агрессивной среды были выявлены статистически значимые различия ( $p < 0,001$ ).

### **3.5 Результаты оценки влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3M, США) на удаленные зубы после процедуры отбеливания**

Результаты исследования по оценке стойкости покрытия зубной эмали лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в группе 1 (контрольной) на удаленные зубы после процедуры отбеливания были следующими: после воздействия на зубы в течение 30 минут пищевых красителей «Кока-Кола», красного вина «Каберне», черного пакетированного чая «Lipton» и растворимого кофе «Nescafe» при комнатной температуре было установлено, что пигмент, содержащийся в использованных продуктах, не повлиял на изменение цвета эмали

во всех случаях, кроме выдержки зубов в растворе кофе, где зубы приобрели желтоватый оттенок на поверхности 13 (86,67%) зубов, покрытие на поверхности 2 (13,33%) зубов осталось без изменений. Лак хорошо счищался стоматологической гладилкой. Результаты исследования представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты испытаний при 30-минутной экспозиции зубов, покрытых лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) пигментированными продуктами после процедуры отбеливания

Краситель	Температура 20–25 °С, 30 минут	Результаты / Модальное значение баллов
Напиток «Кока-Кола»	15 зубов	12
Красное вино «Каберне»	15 зубов	12
Чай («Lipton» черный чай в пакетиках)	15 зубов	12
Кофе «Nescafe»	15 зубов	13

Результаты исследования по оценке стойкости покрытия зубной эмали лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (Владмива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) в группе 2 (основной) после процедуры отбеливания и воздействия на зубы в течение 30 минут пищевых красителей «Кока-Кола», красного вина «Каберне», черного пакетированного чая «Lipton» и растворимого кофе «Nescafe» при комнатной температуре показали, что пигмент, содержащийся в использованных продуктах не повлиял на изменение цвета и структуру покрытия. Покрытие не счищалось стоматологической гладилкой. Результаты испытаний, полученные в группе 2, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты испытаний при 30 минутной экспозиции зубов, покрытых лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3 M, США) при комнатной температуре (примерно 20–25 °С) пигментированными продуктами после процедуры отбеливания

Краситель	Температура 20–25 °С, 30 минут	Результаты / Модальное значение баллов
Напиток «Кока-Кола»	15 зубов	3
Красное вино «Каберне»	15 зубов	3
Чай (черный чай в пакетиках «Lipton»)	15 зубов	3
Кофе «Nescafe»	15 зубов	3

Результаты исследования по оценке устойчивости разных вариантов покрытия к воздействию высокой температуры при нагревании образцов зубов после предварительной процедуры отбеливания с покрытием лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в воде до температуры кипения, а также кипячения в течение 2–3 минут указывали на стабильность качества слоя покрытия, лак не слущивался и не деформировался, но приобрел матовый оттенок, хорошо счищался стоматологической гладилкой.

Одновременно с этим, результаты оценки образцов зубов, прошедших процедуру отбеливания, покрытых «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3M, США) в аналогичных условиях показали, что изменений и нарушений в покрытии не возникло, цвет не изменился, покрытие не счищалось стоматологической гладилкой (таблица 13).

При оценке и анализе результатов испытания стойкости покрытия при воздействии мануальной зубной щеткой с добавлением зубной пасты были выявлены различия (таблица 14).

Таблица 13 – Результаты испытаний покрытия лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) при термическом воздействии (100 °С, 2–3 минуты) после процедуры отбеливания

Покрытие	Кипячение в течение 2–3 минут	Результаты / Модальное значение баллов
Лак и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)	15 зубов	13
Лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом Single Bond Universal (3 М, США)	15 зубов	3

Таблица 14 – Результаты испытания лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) по воздействию на покрытие зубов мануальной щеткой с пастой после процедуры отбеливания

Покрытие	Воздействие зубной щеткой с пастой, 3 минуты	Результаты / Модальное значение баллов
Лак КолорДент, белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)	15 зубов	10
Лак КолорДент, белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом Single Bond Universal (3 М, США)	15 зубов	1

Согласно данным, представленным в таблице 14, воздействие мануальной зубной щеткой с добавлением зубной пасты в течение 3-х минут на образцы зубов после предварительной процедуры отбеливания лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) привело к удалению покрытия с поверхности зуба.

Одновременно с этим, сочетание лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) способствовало усилению стойкости покрытия, внешние характеристики покрытия не изменились.

Таким образом, результаты проведенного эксперимента позволяют сделать вывод о том, что покрытие лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива,

Россия) после процедуры отбеливания оказалось недостаточно устойчивым как к воздействию пищевых красителей и температуры, так и к механическим воздействиям.

Однако комплексное использование покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) после отбеливания значительно повысило его устойчивость к перечисленным воздействиям, что подтверждает эффективность предложенного метода увеличения срока фиксации покрытия на поверхности зубов после процедуры отбеливания.

Анализ результатов в основной и контрольной группах выявил статистически значимые различия по каждому виду агрессивной среды ( $p < 0,001$ ).

### **3.6 Результаты микроскопического исследования твердых тканей зубов**

В ходе предварительного исследования было выявлено, что при визуальном анализе покрытия, выполненного с использованием лака «КолорДент», оттенка «белая эмаль», тон 1 (производитель «ВладМива», Россия), с применением адгезива «Single Bond Universal» (производитель 3М, США), и без него не было обнаружено различий между образцами зубов, подвергшихся процедуре отбеливания, и теми, которые не подвергались ей ( $p = 0,654$ ).

Однако при более детальном исследовании были получены следующие результаты.

Группа 1 – образцы зубов, подвергшиеся воздействию агрессивных факторов после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) без предварительного отбеливания, на электронограмме демонстрируют ровное покрытие лака с небольшими включениями видимой эмали (рисунок 19). После снятия лака с помощью мануальной щетки с пастой становятся заметны остатки лака в просветах мелких трещин на эмали (рисунок 20).



Рисунок 19 – Электронограмма эмали зуба после нанесения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) (образец без предварительного отбеливания) и воздействия агрессивных факторов. LEICA S6D, 6.3× до 40×

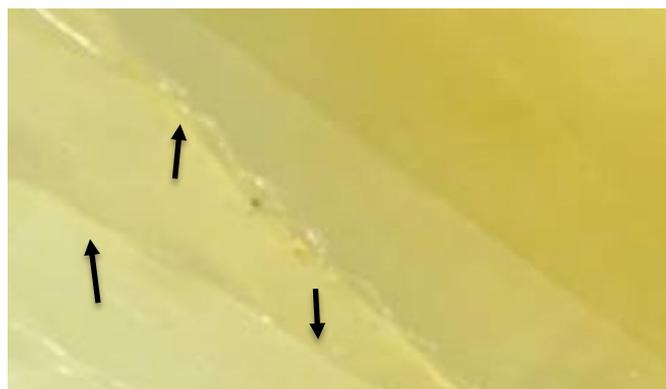


Рисунок 20 – Электронограмма эмали зуба после счищения лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) (образец без предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×

Группа 2 – образцы зубов, подвергшиеся воздействию агрессивных факторов после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3М, США) без предварительного отбеливания, продемонстрировали отличное перекрытие эмалевого слоя, что позволило полностью скрыть эмаль. Покрытие оказалось устойчивым к воздействию различных факторов, сохраняя свою целостность и ровность (рисунок 21). После

того как покрытие было очищено с помощью гладилки, стали заметны мельчайшие фрагменты лака, оставшиеся в просветах микроскопических трещин (рисунок 22).



Рисунок 21 – Электронограмма эмали зуба после нанесения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3М, США) и воздействия агрессивных факторов (образец без предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×

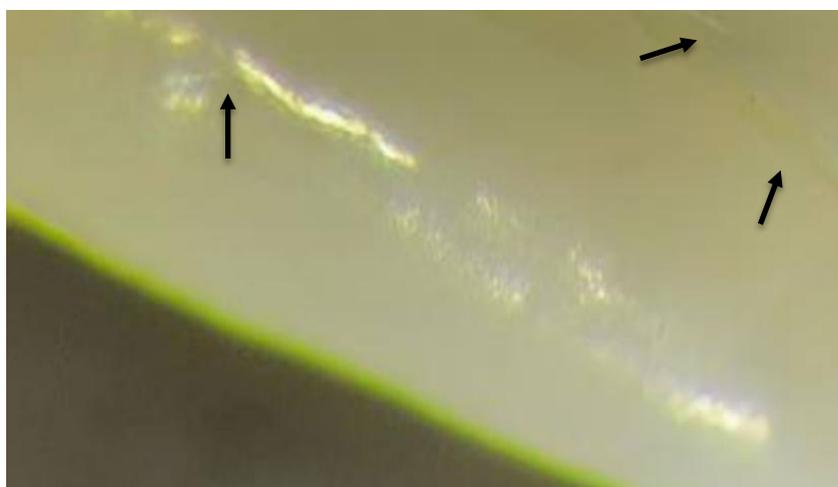


Рисунок 22 – Электронограмма эмали зуба после счищения лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3М, США) (образец без предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×

Группа 3 – образцы зубов, подвергшиеся воздействию агрессивных факторов после нанесения покрытия «КолорДент» (белая эмаль, тон 1, производитель «ВладМива», Россия) после предварительного отбеливания, продемонстрировали

ровное покрытие лаком с небольшими включениями видимой эмали (рисунок 23). После того как было удалено покрытие с помощью зубной щетки на поверхности эмали были обнаружены участки пористости и просветы трещин, в которых оставались фрагменты лака (рисунок 24).



Рисунок 23 – Электронограмма эмали зуба после нанесения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и воздействия агрессивных факторов (после предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×



Рисунок 24 – Электронограмма эмали зуба после счищения лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) (после предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×

Группа 4 – образцы зубов, подвергшиеся воздействию агрессивных факторов после нанесения покрытия «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и

адгезива «Single Bond Universal» (3M, США) (после предварительного отбеливания). Покрытие успешно перекрыло эмалевый слой, что привело к полной маскировке участков эмали (рисунок 25). После счищения покрытия гладилкой, пористость эмали не визуализировалась, покрытие перекрывало эмаль, пенетрируя в крупные поры и трещины (рисунок 26).

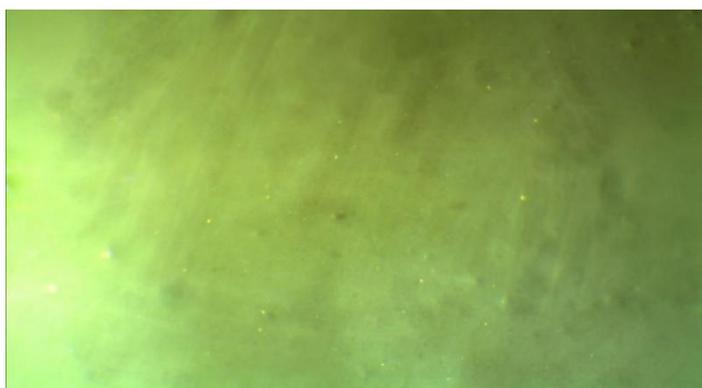


Рисунок 25 – Электронограмма эмали зуба после нанесения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3M, США) и воздействия агрессивных факторов (после предварительного отбеливания).

LEICA S6D, 6.3× до 40×

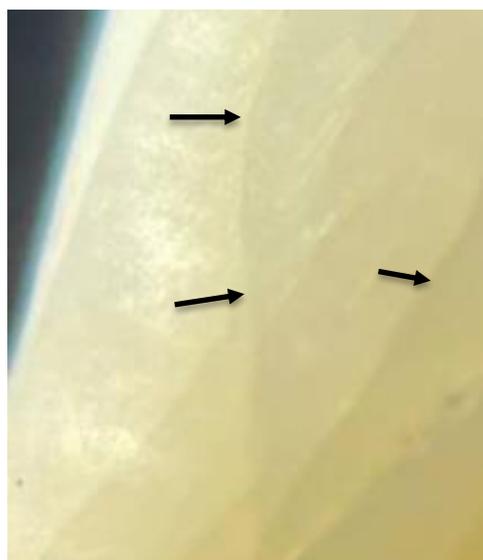


Рисунок 26 – Электронограмма эмали зуба после счищения лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и адгезива «Single Bond Universal» (3M, США) (после предварительного отбеливания). LEICA S6D, 6.3× до 40×

В результате визуального исследования образцов зубов, покрытых лаком «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент, белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США), как до, так и после процедуры отбеливания, которые подвергались воздействию различных агрессивных факторов, существенных различий выявлено не было. Однако микроскопическое исследование позволило установить различия между четырьмя группами зубов.

### **3.7 Обсуждение результатов**

Несмотря на постоянное совершенствование и модификацию методов отбеливания зубов, проблема устранения дисколорита зубов остается актуальной и занимает важное место в эстетической стоматологии.

Отбеливание зубов является востребованной услугой, и существует множество способов коррекции цвета зубов. Среди них можно выделить химическое отбеливание, фотоотбеливание, ультрафиолетовое, галогеновое и лазерное отбеливание. Чаще всего в таких методах используется активное вещество на основе перекисных соединений высоких концентраций. В нашей страны офисное отбеливание зубов с применением отбеливающего геля применяется в 49% случаев.

Отбеливание – это процесс, в основе которого лежит химическая реакция окисления. В ходе этой реакции органические соединения под действием кислорода распадаются на углекислый газ и воду. В природе такая реакция может происходить в виде горения или коррозии металлов.

В процессе отбеливания происходит два параллельных процесса: оксигенация и разрушение хроморфорных связей в молекуле пигмента.

После отбеливания отмечают изменения твердых тканей зуба, особенно на поверхности эмали в виде микротрещин.

Также, в некоторых случаях, изменения характеризуются расслоением части эмали, стиранием и образованием полостей в области эмалево-дентинной границы и дентина.

Помимо этого, в качестве осложнений отбеливания зубов с помощью химических методов специалисты называют рецидив дисколорита, вторичный кариес, нарушение краевого прилегания и выпадение пломб, частичное и полное разрушение коронок отбеленных зубов.

Исследователи стремятся снизить агрессивность отбеливающего вещества, но пока не удалось полностью избежать негативных последствий.

Наиболее частым осложнением, которое приносит пациенту дискомфорт, является стойкая гиперестезия зубов, а также окрашивание зубов, которое возникает из-за несоблюдения «белой диеты» в первые двое суток после процедуры отбеливания. Для профилактики таких осложнений используется реминерализующая терапия, а также жесткие ограничения в приеме пищи, напитков, курении и других вредных привычках.

Часто для профилактики осложнений используют стоматологические лаки.

Зубной лак может выполнять барьерную функцию, а также дополнительно содержать терапевтический агент.

Возможно использование лака при гиперестезии, высокой проницаемости или истончении эмали, пигментации коронок. Но такие лаки имеют малую адгезию с твердыми тканями зуба, снижая терапевтическую эффективность.

Единичная реминерализующая терапия, как показывают различные исследования, зачастую носит симптоматический характер, а ограничение привычного образа жизни пациента часто вызывает значительный дискомфорт, что, в свою очередь, может привести к возникновению других, не менее значимых последствий.

По нашему мнению, комбинация адгезивных покрытий «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «Single Bond Universal» (3М, США) может использоваться как вариант защитного покрытия поверхности зуба после процедуры отбеливания, а также для профилактики гиперестезии.

Для доказательства данной теории были проведены исследования, которые включали в себя наблюдательные, клинические и лабораторные методы, в результате которых были получены данные, представляющие интерес для обсуждения.

Сравнительный анализ устойчивости различных видов покрытия эмали к разным типам воздействия выявил, что максимальную устойчивость продемонстрировало покрытие лаком «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в сочетании с однокомпонентным светоотверждаемым адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США), а минимальное – одиночное применение стоматологического лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) без использования адгезива. При этом различия в устойчивости покрытий отмечались при всех видах воздействия уже в первые часы наблюдения.

Через 4 часа после приема пищи состояние покрытия в группе 1 (а) («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) было достоверно ниже ( $p < 0,001$ ) и соответствовало 0 баллам у всех пациентов, поскольку покрытие счистилось, по сравнению с группами:

– 2 (а) («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с двухкомпонентным адгезивом «Белабонд» (ВладМива, Россия)) – практически у всех пациентов покрытие сохранялось полностью и лишь в 10% случаев отмечалось его частичное счищение;

– 3 (а) («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с однокомпонентным адгезивом «Белабонд» (ВладМива, Россия)) – частичное счищение покрытия у 10 (20%) пациентов;

– 4 (а) («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) – балл у всех пациентов составил 2, то есть покрытие полностью сохранялось.

При этом достоверные различия между группами – 2 (а), 3 (а) и 4 (а) на этом сроке наблюдения отсутствовали между 2 и 3 группами ( $p = 0,162$ ), однако наблюдались между 2 и 4 группами ( $p = 0,022$ ); между 3 и 4 группами ( $p < 0,001$ ).

На 2-е сутки в группе 1 (а) состояние покрытия у всех пациентов оценивалось на 0 баллов. В группе 2 (а) у 15 (30%) пациентов покрытие не изменилось, у 35 (70%) пациентов покрытие счищалось частично; в группе 3 (а) практически у всех (90%) пациентов покрытие частично счистилось, а у 5 (10%) пациентов отсутствовало полностью; в группе 4 (а) у всех пациентов покрытие полностью сохранялось.

На 5-е сутки в группах 1 (а) и 3 (а) у всех пациентов наблюдалось отсутствие покрытия, в то время как в группах 2 (а) и 4 (а) покрытие сохранялось (соответственно, в группе 2 (а) у 25 (50%) пациентов частичное счищение, у 25 (50%) пациентов полное счищение, а в группе 4 (а) – частичное счищение у 5 (10%) пациентов).

На 10-е сутки покрытие отсутствовало у всех пациентов групп 1 (а), 2 (а), 3 (а). Исключением явилась группа 4 (а), где оно сохранялось (полностью либо частично) у всех пациентов.

При сравнительном анализе стойкости покрытий после воздействия мануальной зубной щеткой с пастой (способ воздействия (б)) было вновь выявлено преимущество покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с применением светоотверждаемого адгезива «Single Bond Universal» (3М, США) – в группе 4 (б).

При использовании лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) без адгезива – в группе 1 (б) – способ воздействия мануальной зубной щеткой с пастой, покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов уже через 4 часа.

При использовании комбинации «КолорДент» (белая эмаль, тон 1, производитель – «ВладМива», Россия) с двухкомпонентным адгезивом «Белабонд» (также «ВладМива», Россия) в группе 2 (б), начиная с 4 часов, наблюдалось постепенное снижение балльной оценки. Через 4 часа у 45 (90%) пациентов покрытие осталось без изменений, а у 5 (5%) пациентов покрытие счистилось частично, а уже на 5-е сутки пациенты с частичным и полным счищением

распределились поровну (по 50%). К 10-м суткам у всех пациентов произошло полное счищение покрытия.

В отличие от этого, в группе 3 (б), где зубы были покрыты «КолорДент» (белая эмаль, тон 1, «ВладМива», Россия) с однокомпонентным адгезивом «Белабонд» (также «ВладМива», Россия), показатели значения баллов менялись следующим образом: через 4 часа практически у всех (80%) пациентов покрытие сохранялось полностью. Однако уже на 2-е сутки у большинства пациентов данной группы (90%) было отмечено частичное счищение покрытия, а к 5-м суткам покрытие отсутствовало у всех пациентов. Покрытие в группе 2 (б) оказалось более стабильным, чем в группе 3 (б).

При сочетании покрытия «КолорДент» (белая эмаль, тон 1, «ВладМива», Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) в течение первых 4-х часов покрытие полностью сохранялось у всех пациентов, однако через 2-е суток у 5 (10%) пациентов отмечалось частичное счищение покрытия. Ни один из пациентов при данном способе воздействия не получил балл «0».

При анализе воздействия на покрытия зубов электрической ротационной зубной щеткой с пастой (способ воздействия (в)) наименее устойчивыми оказались покрытия, исследуемые в группах: 1 (в) – покрытие счищалось через 4 часа; 3 (в) – через 4 часа покрытие полностью сохранялось только у 25 (50%) пациентов, на 5 сутки наблюдалось отсутствие покрытия. Тогда как наиболее устойчивым вновь было покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США). На 10-е сутки покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов в группе 2 (в), в то время как в группе 4 (в) ни один из пациентов при данном способе воздействия не получил балл «0».

При оценке состояния покрытий в группах 1 (г) и (д), 2 (г) и (д), 3 (г) и (д) и 4 (г) и (д) после воздействия электрической звуковой щеткой с пастой и методом Air Flow (способы воздействия (г) и (д)) были выявлены следующие особенности динамики состояния покрытия эмали.

В группе 1 (г) и (д) у всех балл составил 0, поскольку у всех пациентов группы наблюдалось отсутствие покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива,

Россия), начиная с 4 часов. В группе 4 (г) и (д) балл составил 2 – полное сохранение покрытия у всех пациентов. В группах 3 (г) и (д) отмечены идентичные результаты – покрытие частично счистилось после воздействия уже через 4 часа у 40 (80%) пациентов. В группах 2 (г) и (д) произошли наибольшие изменения – соответственно у 30 (60%) из 50 пациентов и у 35 (75%) пациентов покрытие частично счистилось.

На 2-е сутки в группе 4 (г) и (д) только у 5 (10%) пациентов покрытие счистилось частично, в то время как в группах 2 (г), 2 (д), 3 (г), 3 (д) покрытие счистилось частично у всех или почти всех пациентов.

На 5-е сутки в группе 3 (г) и (д) балл у всех составил 0, поскольку покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов. В группе 2 (г) и (д) у 15 (30%) пациентов покрытие счищалось частично, а у 35 (70%) пациентов счищалось полностью, а группах 4 (г) и (д) покрытие счищалось частично у 10 (20%) пациентов, в то время как у остальных пациентов покрытие было сохранным.

На 6-е сутки покрытие сохранялось только в группе 4 (г) и (д), число пациентов с частично сохраненным покрытием составило 12 (24%), после чего на 10-е сутки значение оценки снизилось до 0 баллов вследствие полного счищения покрытия электрической звуковой зубной щеткой у всех пациентов.

Подводя итог исследования, можно сделать вывод, что адгезивные системы пролонгируют адгезию «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) к твердым тканям зуба. При этом лучший результат в сочетании с «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) продемонстрировал адгезив «Single Bond Universal» (3М, США), который является универсальным адгезивом 7-го поколения. Такая комбинация средств не только обеспечивала устойчивость покрытия к разным видам воздействия, но и длительное время, до 10-ти суток, увеличивала фиксацию композиции с поверхностью зубов. А такие воздействия, как электрическая звуковая щетка и чистка зубов методом Air Flow, при 5-кратном применении способствовали полному счищению покрытия. Применение предлагаемого метода открывает широкие перспективы для высокоэффективного безопасного неинвазивного воздействия при дисколоритах зубов, а также лечения гиперестезии зубов различной этиологии.

Отбеливание зубов представляет собой один из эффективных способов борьбы с дисколоритом. Однако главным опасением при планировании профессионального отбеливания является осложнение – повышенная чувствительность зубов.

По результатам оценки данных историй болезни у всех пациентов после процедуры отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent) было выявлено, что на 2-е сутки гиперестезия диагностировалась у 84 (84%) пациентов, из них гиперестезия локализованной формы выявлялась у 45 (53,57%) пациентов, гиперестезия генерализованной формы – у 39 пациентов (46,43%). Из 84 пациентов гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 52 (61,9%) пациентов, гиперестезия 2-й степени – у 30 (35,71%) пациентов, гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 2 (2,38%) пациентов.

Таким образом, можно сделать вывод, что из 100 изученных историй болезни пациентов с диагнозом «дисколорит» после процедуры отбеливания системой «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) у 84-х отмечались симптомы гиперестезии. Степень тяжести этих симптомов варьировалась. У 61% испытуемых была выявлена гиперестезия 1-й степени, характеризующаяся повышенной чувствительностью к температурным стимулам. У 16 пациентов симптомы гиперестезии не выявлялись. Это наблюдение представляет значительный интерес для дальнейших исследований.

По результатам оценки гиперестезии, в клиническом исследовании у всех пациентов, которые предъявляли жалобы на повышенную чувствительность зубов после процедуры отбеливания «Opalescence Boost PF», на 2-е сутки показатель ИРГЗ был выше 26%, до нанесения покрытий в группе 1 составлял 33 (32; 35) %; в группе 2 – 34 (32; 35) %. Из этого следует, что у пациентов обеих групп наблюдалась генерализованная форма повышенной чувствительности.

В группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 32 (63%) пациентов; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 3 (7%) пациентов.

В группе 2 гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 14 (28%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 31 (62%) пациента; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 5 (10%) пациентов. Статистически значимых различий показателей между группами не было зарегистрировано,  $p = 0,760$ .

Было отмечено, что у участников преобладала гиперестезия 2-й степени (63%). При этом из 63 участников у 40 (63%) наблюдалась повышенная чувствительность 2-й степени преимущественно во фронтальном отделе зубного ряда на нижней челюсти, у 13 (20%) пациентов – на верхней, в то время как у 10 (15%) пациентов четкой локализации не наблюдалось.

На 3-и сутки в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 18 (36%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 28 (56%) пациентов; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 4 (8%) пациентов.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 12 (24%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 2 (4%) пациентов; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 1 (2%) пациента; у 35 (70%) пациентов не было выявлено признаков гиперестезии. Было выявлено статистически значимое различие между группами исследования на 3-и сутки исследования,  $p < 0,001$ .

На 14-е сутки было установлено, что в обеих группах показатель ИРГЗ соответствовал локализованной форме.

В группе 1 («КолорДент», белая эмаль тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 3 (6%) пациентов; у 32 (64%) пациентов гиперестезия не наблюдалась.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 2 (4%) пациентов; гиперестезия 2-й степени наблюдалась у 1 (2%) пациента; у 47 (94%) пациентов гиперестезия не наблюдалась. Статистический анализ данных, полученных в результате сопоставления групп на 14-е сутки

исследования, позволил установить их статистическую значимость с уровнем достоверности  $p < 0,001$ .

Кроме того, были выявлены статистически значимые результаты при сравнении групп на 2-е и 14-е сутки с уровнем достоверности  $p < 0,001$ .

Через 3 месяца у пациентов преобладала гиперестезия 1-й степени, то есть полученные результаты не отличались от результатов ИРГЗ и ИИГЗ на 14-е сутки после процедуры отбеливания и нанесения адгезивных покрытий.

Через 6 месяцев после процедуры также преобладала гиперестезия 1-й степени.

Через год после процедуры отбеливания при расчете индекса ИИГЗ было выявлено, что по сравнению с результатами на 14-й день после отбеливания пациентов с гиперестезией 2-й степени в обеих группах стало больше на 8%.

Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что у 100 пациентов, которые жаловались на повышенную чувствительность зубов после процедуры отбеливания, на 2-е сутки наблюдалась генерализованная форма повышенной чувствительности зубов, при этом преобладала гиперестезия 2-й степени. Однако через 14 дней покрытие поверхности зубов в группе 2 оказалось более эффективным и результативным в борьбе с повышенной чувствительностью после процедуры химического отбеливания зубов. Различия между значениями до нанесения покрытия и после нанесения покрытия являются статистически значимыми ( $p < 0,001$ ).

Показатель ИРГЗ через 6 месяцев после процедуры отбеливания увеличился в обеих группах, это объяснялось тем, что 20% пациентов через 3 месяца после отбеливания были неудовлетворены полученным результатом и в домашние средства для гигиены полости рта самостоятельно включили отбеливающие полоски и отбеливающие пасты с различной концентрацией отбеливающего вещества.

По прошествии года после процедуры отбеливания в ходе исследования не было обнаружено статистически значимых различий в показателях между

идентичными группами через 14 дней и через год после отбеливания и нанесения покрытий.

Гигиена полости рта и степень выраженности кариеса выступают в качестве ключевых факторов, определяющих долгосрочные результаты проведенного лечения.

В ходе исследования гигиенического состояния полости рта с использованием индекса Грина-Вермильона у 157 (39,25%) пациентов был диагностирован хороший уровень гигиены, у 199 (49,75%) пациентов – удовлетворительный уровень гигиены, а у 44 (11%) пациентов – неудовлетворительный уровень гигиены.

Примечательно, что в группе 25–29 лет срединное значение составило 1,90 (1,70; 2,15), что соответствует удовлетворительной гигиене; в группе 30–34 лет срединное значение составило 2,00 (1,23; 2,30), что соответствует удовлетворительной гигиене; в группе 35–44 лет срединное значение составило 1,70 (1,10; 2,10], что соответствует удовлетворительной гигиене. У большинства пациентов был отмечен удовлетворительный уровень гигиены полости рта.

Всем пациентам за 14 дней до начала исследования была проведена процедура профессиональной гигиены полости рта, включающая в себя обработку зубов с помощью ультразвукового аппарата, использование Air Flow, а также финишную полировку зубной поверхности с применением полировочной пасты и щетки. Эти меры позволили улучшить гигиеническое состояние полости рта пациентов до 99 %.

В ходе анализа данных, полученных в результате исследования индекса уровня интенсивности кариеса (УИК), в возрастной категории от 25 до 44 лет: в группе 25–29 лет срединное значение составило 0,21 (0,18; 0,23), что соответствует среднему УИК; в группе 30–34 лет срединное значение составило 0,23 (0,21; 0,26), что соответствует среднему УИК; в группе 35–44 лет срединное значение составило 0,27 (0,23; 0,42), что соответствует среднему УИК.

Было обнаружено, что у большинства пациентов (63,5% или 254 человека) диагностировался показатель УИК, соответствующий среднему уровню.

Определение данного показателя имело существенное значение для нас, поскольку оно позволяло определить группу пациентов, подлежащих включению в исследование, выявить их потребность в санации полости рта, а также осуществлять мониторинг интенсивности кариеса в отдаленном периоде.

В связи с тем, что пациенты были включены в группы клинических исследований, с учетом результатов оценки данного индекса, для нормализации показателей исследуемым была проведена санация полости рта.

В результате исследований, проведенных рядом авторов, было установлено, что процесс отбеливания зубов сопряжен с разнообразными изменениями в структуре твердых тканей. Однако реминерализующие средства способны восстанавливать твердые ткани зуба.

При оценке процесса реминерализации эмали с помощью ТЭР-теста, основываясь на результатах собственных исследований, можно сделать вывод, что в обеих группах после отбеливания и применения адгезивных покрытий «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «Single Bond Universal» (3М, США) не было обнаружено статистически значимых различий до нанесения покрытий ( $p = 0,654$ ).

После нанесения адгезивного покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) было зафиксировано снижение интенсивности окрашивания эмали на 40% через 3 дня. Через 14 дней этот показатель составил уже 60% ( $p < 0,001$ ).

После применения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в сочетании с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) через 3 дня окрашивание эмали уменьшилось на 50%, а через 14 дней – на 80% ( $p < 0,001$ ).

В ходе исследования было отмечено восстановление эмали во всех группах, подвергшихся воздействию адгезивных покрытий. Однако после применения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) через 14 дней наблюдалось значительное уменьшение окрашивания эмали – на 80% ( $p < 0,001$ ).

В публикации Ронкина К. (2011 г.) были описаны рекомендации, которые заключались в соблюдении белой диеты после проведения процедуры отбеливания зубов вследствие стабилизации процесса отбеливания [121]. В ходе исследования, направленного на изучение влияния агрессивных сред на стойкость покрытий «КолорДент» и «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» на удаленных зубах до процедуры отбеливания были получены следующие результаты.

При воздействии № 1 в контрольной группе покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в напитке «Кока-Кола», красном вине («Каберне»), чае «Lipton» (черный чай в пакетиках) не изменило своего цвета и оставалось неизменным (значение баллов – 2), легко удалялось с помощью стоматологической гладилки (значение баллов – 10 баллов). В растворе кофе («Nescafe») покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) на поверхности 13 зубов приобрело желтоватый оттенок, при этом на поверхности двух зубов покрытие осталось без изменений, также легко удалялось с помощью стоматологической гладилки (модальное значение балла в группе – 13).

По результатам воздействия № 1 в группе 2 покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) в напитке «Кока-Кола», в красном вине («Каберне»), чае «Lipton» (черный чай в пакетиках), в кофе («Nescafe») не изменилось (значение всех баллов – 3).

При анализе результатов воздействия № 2 (нагревание в воде до температуры кипения в течение 3 минут) в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) было выявлено, что покрытие приобрело более матовую текстуру по сравнению с исходным состоянием. При этом структура покрытия осталась неизменной на всех зубах, что подтверждается значением баллов, равным 3. Лак успешно удалялся с поверхности всех зубов с помощью стоматологической гладилки, что подтверждается значением в 10 баллов.

По результатам воздействия № 2 в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США)) было выявлено, что покрытие не изменило структуру на всех зубах (значение баллов – 2), не счищалось стоматологической гладилкой на всех зубах (значение – 1 балл).

При воздействии № 3 на покрытие (мануальной зубной щеткой и пастой) в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) было выявлено, что лак «КолорДент» хорошо счищался со всех зубов (значение – 10 баллов).

По результатам воздействия № 3 в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) было установлено, что покрытие не счищалось с поверхности всех зубов (значение – 1 балл).

Анализируя результаты показателей в основной и контрольной группе, были выявлены различия при всех способах воздействия ( $p < 0,001$ ).

По результатам исследования влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после отбеливания «Opalescence Boost PF» во всех случаях были получены такие же результаты, как и в исследовании – влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы до процедуры отбеливания ( $p = 0,654$ ).

Применение покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) обеспечило достижение значимых результатов как до, так и после процедуры отбеливания.

Электроннограмма, полученная с использованием электронного микроскопа LEICA S6D, позволила получить детальное изображение образцов эмали зуба с увеличением от  $6.3\times$  до  $40\times$ .

Анализ образцов зубов, не подвергавшихся предварительному отбеливанию, после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) выявил равномерное покрытие с незначительными включениями видимой эмали. После удаления лака с помощью мануальной щетки с пастой были обнаружены остатки лака в просветах мелких трещин.

Образцы зубов без предварительного отбеливания, но с покрытием «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal», продемонстрировали полное перекрытие эмалевого слоя и устойчивость покрытия

к воздействию различных факторов. После очистки гладилкой были замечены мельчайшие фрагменты лака в просветах микроскопических трещин.

Образцы зубов, подвергшиеся предварительному отбеливанию и покрытые «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), показали равномерное покрытие лаком с незначительными включениями видимой эмали. После удаления покрытия с помощью зубной щетки были обнаружены участки пористости и просветы трещин с фрагментами лака.

Образцы зубов, подвергшиеся предварительному отбеливанию, покрытые «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (ЗМ, США), продемонстрировали полное перекрытие эмалевого слоя, маскировку участков эмали и отсутствие пористости после удаления покрытия гладилкой.

В результате исследования было выявлено, что после проведения процедуры отбеливания на поверхности эмали в обеих группах обнаруживаются участки пористости, которые не были заметны при диагностике образцов зубов без процедуры отбеливания. Двойное покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» полностью перекрывало эмаль, пенетрируя в крупные поры и трещины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертационной работе на основе современных технологий был разработан новый подход к ведению пациентов после профессионального отбеливания зубов, где в качестве профилактики осложнений была использована комбинация адгезивных покрытий для нанесения на поверхность зубов.

В проведенном исследовании была установлена эффективность применения комбинации адгезивных покрытий лаком «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США). Данная методика запатентована как способ декоративного покрытия зубов (патент РФ № 2015133457/14, 11.08.2015).

В рамках научной деятельности кафедры стоматологии и кафедры морфологии Медицинского университета «Реавиз», в ООО «Лечебно-учебном центре профессора Шумского» и стоматологических клиниках «Реавиз» были проведены комплексные аналитические обсервационные и экспериментальные исследования.

Исследование проводилось с 2016 по 2024 гг. и включало в себя следующие этапы:

- клинические и обсервационные исследования;
- лабораторные исследования.

Эти методы были тщательно проанализированы с учетом статистических данных.

Средства «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия); «Single Bond Universal» (3М, США); «Белабонд», однокомпонентный (ВладМива, Россия); «Белабонд», двухкомпонентный (ВладМива, Россия); «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США), которые применялись в исследованиях, были отобраны по причине востребованности и популярности на стоматологическом приеме и использовались в соответствии с инструкцией по применению.

На этапе клинических и обсервационных исследования была сформирована выборка из 300 пациентов, которым проводились клинические исследования, а также были тщательно проанализированы медицинские карты 100 пациентов с

диагнозом «дисколорит зубов», проходивших процедуру профессионального отбеливания. Среди пациентов было 247 женщин (61,75%) и 153 мужчины (38,25%). Возраст пациентов варьировался от 25 до 44 лет, медианный возраст – 34 (30; 38) года.

Критериями отбора были добровольное согласие на участие и отсутствие выраженной сопутствующей патологии. Также требовалось отсутствие эндодонтического лечения, неправильной реставрации, кариеса, износа зубов и рецессии десны в области исследуемых 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти, а также строгое соблюдение всех рекомендаций. Противопоказаниями были возраст до 18 лет и беременность.

Учитывались предпочтения в питании, вредные привычки и использование домашних средств гигиены для полости рта.

Наблюдаемые имели заинтересованную мотивацию, относясь к профессиям, связанным с медициной, актерским мастерством, рекламой и имиджем.

Перед началом клинических исследований были определены показатели, характеризующие состояние зубов и полости рта: индекс уровня интенсивности кариеса зубов (УИК) (П. А. Леус, 1990) и индекс гигиены полости рта (ИГР-У) (I. Greene и R. Vermillion, 1964).

До начала исследований пациентам проводилась санация полости рта: лечение кариеса, замена пломб с нарушением краевого прилегания и эндодонтическое лечение. Также была оказана услуга профессиональной гигиены, включающая ультразвуковую обработку зубов, процедуру Air Flow и финишную полировку с применением полировочной пасты и щетки.

Метод с апробацией различных способов декоративного покрытия эмали зубов заключался в следующем.

В исследовании приняли участие 200 пациентов, в том числе 78 мужчин и 122 женщины. Все участники ознакомились и подписали «Информированное согласие на участие в исследовании».

Для изоляции рабочего поля полости рта использовался коффердам «OptraDam» (Ivoclar, Германия).

В соответствии с целью и задачами исследования пациенты были разделены на четыре группы:

Группа 1 – средство применялось по способу 1 (n = 50);

Группа 2 – средства применялись по способу 2 (n= 50);

Группа 3 – пациенты, у которых был использован способ 3 (n = 50);

Группа 4 – пациенты, у которых был использован способ 4 (n = 50).

Способы нанесения покрытия в группах исследования.

Способ 1. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета. Затем вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали пустером и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с помощью кисти одним слоем, высушивали пустером.

Способ 2. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, далее вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили двухкомпонентный адгезив «Белабонд» (ВладМива, Россия). Распределяли ровным слоем при помощи струи воздуха пустера и фотополимеризовали под действием ультрафиолетового излучения видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

Способ 3. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, далее вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10 центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили однокомпонентный адгезив «Белабонд» (ВладМива, Россия), распределяли ровным слоем при помощи струи воздуха пустера и фотополимеризовали под действием видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

Способ 4. Проводилось очищение зубной поверхности от мягкого налета, вестибулярные поверхности 10 центральных зубов верхней челюсти и 10

центральных зубов нижней челюсти высушивали и наносили лак «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия). Образовавшуюся пленку высушивали пустером. Поверх лака с помощью аппликатора наносили адгезив «Single Bond Universal» (3М, США) ровным слоем, высушивали при помощи струи воздуха пестера, далее покрытие фотополимеризовали лампой с ультрафиолетовым излучением видимой части спектра с длиной волны 450–500 нм в течение 35 секунд.

Способы воздействия на покрытие зубной эмали:

(а) Прием пищи – все пациенты были проинструктированы о необходимости приема пищи в обычном режиме, т.е. с привычной частотой, а также с использованием обычных продуктов, избегая специального воздействия на покрытие путем приема продуктов повышенной твердости.

(б) Чистка зубов мануальной зубной щеткой с пастой – все пациенты были проинструктированы о необходимости соблюдения гигиены полости рта путем чистки зубов мануальной зубной щеткой средней жесткости ORAL-B (Ирландия) пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия), rpm до 1000, RDA 70-100. Чистка проводилась 2 раза в день (утром и вечером), в течение 3 минут по методу Г.Н. Пахомова (1974) и согласно инструкции И.М. Макеевой (2021).

(в) Чистка зубов электрической ротационной щеткой «Braun Oral-B Pro 8000 Genius» (Braun, Германия) с зубной пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия) – проводилась однократно, соответственно рекомендациям инструкции.

(г) Чистка зубов электрической звуковой щеткой «Philips Sonicare Flex Care Platinum» (Philips, Нидерланды) с зубной пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия) – проводилась однократно, соответственно рекомендациям инструкции.

(д) Чистка методом Air Flow «Handy 3.0 Plus» (EMS, Швейцария) с порошком «PROPHYflex» (KaVo, Германия) – проводилась однократно по стандартной методике.

Методика определения степени воздействия на покрытие.

Степень воздействия перечисленных методов на покрытие эмали осуществлялась путем визуального определения по условной шкале с использованием следующей градации:

0 баллов – покрытие удалялось полностью;

1 балл – покрытие удалялось частично;

2 балла – покрытие осталось без изменений.

Оценка степени воздействия на покрытие эмали в группах исследования проводилась соответственно временному промежутку: 4 часа, 2-й, 5-й, 6-й, 10-й день после нанесения.

Так как прием пищи и чистка мануальной зубной щеткой были обязательной ежедневной процедурой, воздействие электрической ротационной зубной щеткой, электрической звуковой щеткой и воздействие Air Flow проводилось в установленные дни и под контролем врача. Оценка состояния покрытия завершалась в те дни, когда происходило полное его очищение.

Оценка гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры профессионального отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) проводилась следующим образом.

Были изучены истории болезни 100 пациентов (обсервационное исследование): 35 мужчин и 65 женщин. Всем пациентам была проведена процедура отбеливания зубов с использованием системы «Opalescence Boost PF» производства компании Ultradent, США. Для оценки чувствительности зубов после отбеливания были применены индексы распространенности и интенсивности гиперестезии зубов (Шториной Г. Б., 1986). Оценка результатов проводилась на второй день после отбеливания.

Также для оценки гиперестезии твердых тканей зубов, а также способности эмали к реминерализации, после процедуры профессионального отбеливания и нанесения лака «КолорДент» (ВладМива, Россия), «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) проводилось клиническое исследование.

В исследование вошли 100 пациентов – 40 мужчин и 60 женщин, прошедших отбеливание зубов системой «Opalescence Boost PF». У всех пациентов на 2-е сутки после отбеливания наблюдалась гиперестезия различной степени тяжести.

Оценкой повышенной чувствительности зубов явился подсчет индексов распространенности и интенсивности гиперестезии зубов (Шторина Г. Б., 1986).

Для определения эмалевой резистентности использовался тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест) (Окушко В.Р., 1984). Исследование эмалевой резистентности проводилось на 2-й, 3-й и 14-й день после отбеливания и нанесения покрытий.

Согласно целям и задачам исследования, все пациенты с гиперестезией были разделены на две группы:

- группа 1 (контрольная) – зубы покрывали «КолорДент» (n = 50);
- группа 2 (основная) – зубы покрывали «КолорДент» с адгезивом «SingleBond Universal» (n = 50).

Оценка повышенной чувствительности зубов проводилась на 2-й, 3-й, 14-й день, через 3 месяца, 6 месяцев, 1 год после отбеливания зубов и нанесения покрытий.

Для лабораторных исследований были отобраны 360 удаленных постоянных зубов без повреждений, кариозных и некариозных дефектов, остатков реставрационного материала и эндодонтического лечения. Возраст пациентов варьировал от 20 до 45 лет.

Причины удаления зубов: заболевание пародонта; ортодонтические и ортопедические показания; травмы челюстно-лицевой области.

Цветовой диапазон изученных зубов относился к красно-коричневой группе А (Vita), цвет А2 и А3.

Изучались средства «КолорДент» – контрольная группа и «КолорДент» с покрытием адгезива «Single Bond Universal» – основная группа.

Для оценки состояния покрытия после воздействия агрессивными факторами были сформированы критерии оценки.

Для изучения влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы проводился эксперимент:

- на 90 удаленных зубах группы 1 (контрольной) после чистки и выдержки в 75% растворе этилового спирта на вестибулярную поверхность наносили лак «КолорДент» и тщательно высушивали 3 минуты;

- на 90 удаленных зубах группы 2 (основной) после идентичной подготовки наносили лак «КолорДент», высушивали 3 минуты и покрывали адгезивом «Single Bond Universal». Адгезив распределяли 15 секунд и фотополимеризовали 35 секунд при длине волны 450–500 нм.

Для оценки стойкости покрытий зубы подвергались разным воздействиям:

– воздействие № 1 – окрашивание в пигментированных продуктах (напиток «Кока-Кола», красное вино «Каберне», чай «Lipton», кофе «Nescafe») при комнатной температуре 20–25 °С в течение 30 минут;

– воздействие № 2 – нагревание до кипения в воде и кипячение 2–3 минуты;

– воздействие № 3 – чистка мануальной зубной щеткой средней жесткости ORAL-B (Ирландия) и пастой «Фтородент классик» (Весна, Россия), ppm до 1000, RDA 70-100 в течение 3 минут.

Оценка состояния покрытия проводилась согласно таблице 3.

Для оценки влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент» (ВладМива, Россия) и «КолорДент» (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) проводился эксперимент: на вестибулярной поверхности 180 удаленных зубов, предварительно обработанных по методике Богатыревой Ю. А. (2020), проводилось отбеливание системой «Opalescence Boost PF».

Далее сформировали две группы исследования по 90 зубов:

- группа 1 (контрольная) – покрывали лаком «КолорДент» по стандартной методике;

- группа 2 (основная) – покрывали лаком «Колор Дент», поверх которого наносили светоотверждаемый адгезив «Single Bond Universal».

Зубы подвергали воздействию агрессивной среды, указанному выше, и проводили оценку покрытия согласно таблице 3.

Микроскопическое исследование твердых тканей зуба заключалось в следующем.

Для исследования твердых тканей зуба применяли электронную микроскопию (микроскоп LEICA S6D (Германия) с увеличением от  $6.3\times$  до  $40\times$ , рабочее расстояние – 110 мм, с углом  $12^\circ$ , угол наклона окуляров –  $38^\circ$  (по схеме Грену).

Для диагностики были выбраны случайным образом 60 зубов из ранее исследуемых.

В каждую группу были включены по 15 образцов зубов:

- группа 1 – образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент»;

- группа 2 – образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal»;

- группа 3 – отбеленные образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент»;

- группа 4 – отбеленные образцы, которые подвергались воздействию после нанесения покрытия «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal».

В результате апробации различных способов декоративного покрытия эмали зубов у 200 пациентов, было установлено, что адгезивные системы пролонгируют адгезию «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) к твердым тканям зуба. «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с разными видами адгезивов показал не одинаковую устойчивость.

Так, в группе 1 одиночное покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) счищалось в первые 4 часа исследования после приема пищи.

На 5-е сутки в группе 3, способ воздействия (г) и (д), балл составил 0, поскольку покрытие полностью отсутствовало у всех пациентов. В группе 2, способ воздействия (г) и (д), у 15 (30%) пациентов покрытие счищалось частично, а у 35 (70%) пациентов счищалось полностью, а группах 4, способ воздействия (г)

и (д), покрытие счищалось частично у 10 (20%) пациентов, в то время как у остальных пациентов покрытие было сохранным.

На 6-е сутки покрытие сохранялось только в группе 4, способ воздействия (г) и (д), число пациентов с частично сохранным покрытием составило 12 (24%) ( $p < 0,001$ ), после чего на 10-е сутки значение оценки снизилось до 0 баллов вследствие полного счищения покрытия электрической звуковой зубной щеткой у всех пациентов, что достоверно ниже оценки через 4 часа ( $p < 0,001$ ).

Исходя из исследования можно сделать вывод, что лучший результат в сочетании с «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) продемонстрировал адгезив «Single Bond Universal» (3М, США) (группа 4), который является универсальным адгезивом 7-го поколения. Такая комбинация средств не только обеспечивала устойчивость покрытия к разным видам воздействия, но и длительное время, до 10-ти суток, увеличивала фиксацию композиции с поверхностью зубов. А 5-кратные чистки зубов электрической звуковой щеткой либо методом Air Flow способствовали полному счищению покрытия.

В ходе исследования гиперестезии твердых тканей зубов после процедуры профессионального отбеливания «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США) были получены данные, которые свидетельствуют о необходимости проведения реминерализующей терапии после отбеливания.

Из 100 изученных историй болезни (обсервационное исследование) пациентов с диагнозом «дисколорит», которым была проведена процедура отбеливания системой «Opalescence Boost PF» (Ultradent, США), у 84% наблюдались симптомы гиперестезии. При этом гиперестезия локализованной формы выявлялась у 45 (53,57%) пациентов; гиперестезия генерализованной формы – у 39 (46,43%) пациентов. Из 84 пациентов гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 52 (61,9%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 30 (35,71%) пациентов; гиперестезия 3-й степени наблюдалась у 2 (2,38%) пациентов.

По результатам клинического исследования оценки гиперестезии после процедуры отбеливания зубов у пациентов, которые предъявляли жалобы на

повышенную чувствительность после процедуры отбеливания «Opalescence Boost PF», на 2-е сутки показатель ИРГЗ у всех был выше 26%, в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составлял 33 (32; 35) %; в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) – 34 (32; 35) %. Из этого следует, что у пациентов обеих групп наблюдалась генерализованная форма повышенной чувствительности.

В группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 32 (63%) пациентов; гиперестезия 3-й степени – у 3 (7%) пациентов.

В группе 2 гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 14 (28%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 31 (62%) пациента; гиперестезия 3-й степени – у 5 (10%) пациентов. Статистически значимых различий показателей между группами не было зарегистрировано,  $p = 0,760$ .

Было отмечено, что у обследуемых преобладала гиперестезия 2-й степени (63%). При этом из 63 участников у 40 (63%) преимущественно наблюдалась повышенная чувствительность 2-й степени во фронтальном отделе зубного ряда на нижней челюсти; у 13 (20%) пациентов – на верхней; у 10 (15%) пациентов четкой локализации не наблюдалось.

На 3-и сутки в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 18 (36%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 28 (56%) пациентов; гиперестезия 3-й степени – у 4 (8%) пациентов.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 12 (24%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 2 (4%) пациентов; гиперестезия 3-й степени – у 1 (2%) пациента; у 35 (70%) пациентов не было выявлено признаков гиперестезии. Было выявлено статистически значимое различие между группами исследования на 3-и сутки исследования,  $p < 0,001$ .

На 14-е сутки было установлено, что в обеих группах показатель ИРГЗ составил 0 (0; 13) % (диагностировался у 20 пациентов и был выше 12%); в группе

2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) – 0 (0; 0) % (диагностировался у 3-х пациентов, при этом у 2-х пациентов соответствовал 5%, у 1-го пациента показатель был равен 6%), соответствовал локализованной форме.

При этом группе 1 («КолорДент», белая эмаль тон 1 (ВладМива, Россия) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 15 (30%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 3 (6%) пациентов; у 32 (64%) пациентов гиперестезия не наблюдалась.

В группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) гиперестезия 1-й степени наблюдалась у 2 (4%) пациентов; гиперестезия 2-й степени – у 1 (2%) пациента; у 47 (94%) пациентов гиперестезия не наблюдалась.

Статистический анализ данных, полученных в результате сопоставления групп на 14-е сутки исследования, позволил установить их статистическую значимость с уровнем достоверности  $p < 0,001$ .

Кроме того, были выявлены статистически значимые результаты при сравнении групп на 2-е и 14-е сутки с уровнем достоверности  $p < 0,001$ .

Через 3 месяца показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составил 0 (0; 13) % (у 20 пациентов показатель соответствовал 12–14%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) составил 0 (0; 0) % (у 3 пациентов показатель соответствовал 5–6 %), то есть в обеих группах у всех пациентов результат не отличался от результатов ИРГЗ на 14-е сутки после процедуры отбеливания и нанесения адгезивных покрытий.

На 6-й месяц показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (Владмива, Россия) составил 0 (0; 13) % (наблюдался у 22-х пациентов со значениями 12–25%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) составил 0 (0; 0) % (наблюдался у 4 пациентов со значениями 5–30%).

Через год после процедуры отбеливания показатель ИРГЗ в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) составил 0 (0; 13) %

(наблюдался у 22 пациентов со значениями 12–25%); в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США)) составил 0 (0; 0) % (наблюдался у 5 пациентов со значениями 5–30%). При расчете индекса ИИГЗ было выявлено, что по сравнению с результатами на 14-й день после отбеливания, пациентов с гиперестезией 2-й степени в обеих группах стало больше на 8%.

Было отмечено, что показатель ИРГЗ через 6 месяцев после процедуры отбеливания увеличился в обеих группах, это объяснялось тем, что 20% пациентов через 3 месяца после отбеливания были неудовлетворены полученным результатом и в домашние средства для гигиены полости рта включили отбеливающие полоски и отбеливающие пасты с различной концентрацией отбеливающего вещества.

В результате исследований, проведенных рядом авторов, было установлено, что процесс отбеливания зубов сопряжен с разнообразными изменениями в структуре твердых тканей. Однако реминерализующие средства способны восстанавливать твердые ткани зуба.

В связи с этим, обращают внимание результаты оценки процесса реминерализации эмали после процедуры отбеливания. По результатам ТЭР-теста можно сделать вывод, что в обеих группах после отбеливания и применения адгезивных покрытий «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «Single Bond Universal» (3М, США) не было обнаружено статистически значимых различий до нанесения покрытий ( $p = 0,654$ ).

После нанесения адгезивного покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) было зафиксировано снижение интенсивности окрашивания эмали на 40% через 3 дня. Через 14 дней этот показатель составил уже 60% ( $p < 0,001$ ).

После применения «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в сочетании с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) через 3 дня окрашивание эмали уменьшилось на 50%, а через 14 дней – на 80 % ( $p < 0,001$ ).

В ходе исследования было отмечено восстановление эмали во всех группах, подвергшихся воздействию адгезивных покрытий. Однако после применения

«КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) через 14 дней наблюдалось значительное уменьшение окрашивания эмали – на 80 % ( $p < 0,001$ ).

Согласно мнению Щербаченко О. И. (2011), процесс восстановления минеральной структуры эмали занимает до 14 дней и является определяющим фактором при назначении профилактических мероприятий.

В ходе исследования гигиенического состояния полости рта с использованием индекса Грина-Вермильона у 157 (39,25%) пациентов был диагностирован хороший уровень гигиены, у 199 (49,75%) пациентов – удовлетворительный уровень гигиены, а у 44 (11%) пациентов – неудовлетворительный уровень гигиены.

Примечательно, что в группе 25–29 лет срединное значение составило 1,90 (1,70; 2,15), что соответствует удовлетворительной гигиене; в группе 30–34 лет срединное значение составило 2,00 (1,23; 2,30), что соответствует удовлетворительной гигиене; в группе 35–44 лет срединное значение составило 1,70 (1,10; 2,10), что соответствует удовлетворительной гигиене. У большинства пациентов был отмечен удовлетворительный уровень гигиены полости рта.

Так как всем пациентам за 14 дней до начала исследований была проведена процедура профессиональной гигиены полости рта, включающая в себя обработку зубов с помощью ультразвукового аппарата, использование Air Flow, а также финишную полировку зубной поверхности с применением полировочной пасты и щетки, эти меры позволили улучшить гигиеническое состояние полости рта пациентов до 99 %.

В ходе анализа данных, полученных в результате исследования индекса уровня интенсивности кариеса (УИК) в возрастной категории от 25 до 44 лет: в группе 25–29 лет срединное значение составило 0,21 (0,18; 0,23), что соответствует среднему УИК; в группе 30–34 лет срединное значение составило 0,23 (0,21; 0,26), что соответствует среднему УИК; в группе 35–44 лет срединное значение составило 0,27 (0,23; 0,42), что соответствует среднему УИК.

Было обнаружено, что у большинства пациентов (63,5 %, или 254 человека) диагностировался показатель УИК, соответствующий среднему уровню.

Определение данного показателя имело существенное значение, поскольку оно позволяло определить группу пациентов, подлежащих включению в исследование, выявить их потребность в санации полости рта, а также позволило осуществлять мониторинг интенсивности кариеса в отдаленном периоде.

В связи с тем, что пациенты были включены в группы клинических исследований, с учетом результатов оценки данного индекса, для нормализации показателей исследуемым была проведена санация полости рта.

В ходе лабораторного исследования влияния агрессивных сред на стойкость покрытий «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с адгезивом «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленных зубах до процедуры отбеливания были получены результаты, свидетельствующие о том, что покрытие «КолорДент» белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) более стойкое к воздействию пищевых красителей, температурных и механических воздействий.

В работе Ронкина К. (2011 г.) были выявлены рекомендации, которые заключались в соблюдении белой диеты после процедуры отбеливания, вследствие стабилизации процесса отбеливания.

При воздействии среды № 1 в контрольной группе покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в напитке «Кока-Кола», красном вине («Каберне»), чае «Lipton» (черный чай в пакетиках) не изменило своего цвета и оставалось неизменным (значение – 2 балла), легко удалялось с помощью стоматологической гладилки (значение – 10 баллов). В растворе кофе («Nescafe») покрытие лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) на поверхности 13 зубов приобрело желтоватый оттенок, при этом на поверхности двух зубов покрытие осталось без изменений, также легко удалялось с помощью стоматологической гладилки (модальное значение балла в группе – 13).

По результатам воздействия № 1 в группе 2 покрытие «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США)) в напитке

«Кока-Кола», в красном вине («Каберне»), чае «Lipton» (черный чай в пакетиках), в кофе («Nescafe») не изменилось (значение всех баллов – 3).

При анализе результатов воздействия № 2 (нагревание в воде до температуры кипения в течение 3 минут) в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) было выявлено, что покрытие приобрело более матовую текстуру по сравнению с исходным состоянием. При этом структура покрытия осталась неизменной у всех зубов, что подтверждается значением баллов, равным 3. Лак успешно удалялся с поверхности всех зубов с помощью стоматологической гладилки, что подтверждается значением в 10 баллов.

По результатам воздействия № 2 в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) было выявлено, что покрытие не изменило структуру у всех зубов (значение – 2 балла), не счищалось стоматологической гладилкой у всех зубов (значение – 1 балл).

При воздействии на покрытие № 3 (мануальной зубной щеткой и пастой) в группе 1 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия)) было выявлено, что лак «КолорДент» хорошо счищался со всех зубов (значение – 10 баллов).

По результатам воздействия № 3 в группе 2 («КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) было установлено, что покрытие не счищалось с поверхности всех зубов (значение – 1 балл).

Анализируя результаты показателей в основной и контрольной группах были выявлены различия при всех способах воздействия ( $p < 0,001$ ).

По результатам исследования влияния агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы после отбеливания «Opalescence Boost PF» во всех случаях были получены такие же результаты, как и в исследовании – влияние агрессивной среды на стойкость покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) и «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) на удаленные зубы до процедуры отбеливания ( $p = 0,654$ ).

Применение покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal» (3М, США) обеспечило достижение значимых результатов как до, так и после процедуры отбеливания.

В ходе предварительного исследования было выявлено, что при визуальном анализе покрытия, выполненного с использованием лака «КолорДент», оттенка «белая эмаль», тон 1 (производитель «ВладМива», Россия) с применением адгезива «Single Bond Universal» (производитель 3М, США) и без него не было обнаружено различий между образцами зубов, подвергшихся процедуре отбеливания, и теми, которые не подвергались ей.

Электроннограмма, полученная с применением электронного микроскопа LEICA S6D с увеличением от  $6.3\times$  до  $40\times$ , рабочее расстояние – 110 мм, с углом  $12^\circ$ , угол наклона окуляров –  $38^\circ$  (по схеме Грену), выявила следующее.

Анализ образцов зубов, не подвергавшихся предварительному отбеливанию, после нанесения покрытия «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), выявил равномерное покрытие с незначительными включениями видимой эмали. После удаления лака с помощью мануальной щетки с пастой были обнаружены остатки лака в просветах мелких трещин.

Образцы зубов без предварительного отбеливания, но с покрытием «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal», продемонстрировали полное перекрытие эмалевого слоя и устойчивость покрытия к воздействию различных факторов. После очистки гладилкой были замечены мельчайшие фрагменты лака в просветах микроскопических трещин.

Образцы зубов, подвергшиеся предварительному отбеливанию и покрытые «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия), показали равномерное покрытие лаком с незначительными включениями видимой эмали. После удаления покрытия с помощью зубной щетки были обнаружены участки пористости и просветы трещин с фрагментами лака.

Образцы зубов, подвергшиеся предварительному отбеливанию, покрытые «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с «Single Bond Universal»

(3М, США), продемонстрировали полное перекрытие эмалевого слоя, маскировку участков эмали и отсутствие пористости после удаления покрытия гладилкой.

Исследования показали, что применение препаратов «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) в сочетании с «Single Bond Universal» (3М, США), содержащих гидроксиапатит кальция, каповую смолу, не только предупреждают возникновение гиперчувствительности эмали, но и обеспечивают долговременную сохранность покрытия на поверхности зуба, что может служить дополнением к рекомендации соблюдения «белой диеты». Кроме того, данные препараты оказывают воздействие на микроструктуру зубной эмали.

Применение предлагаемого метода открывает широкие горизонты для высокоэффективного и безопасного неинвазивного воздействия при дисколоритах зубов, а также для лечения гиперестезии зубов различной этиологии.

Использование комплекса препаратов «КолорДент» и «Single Bond Universal» может быть интегрировано в стратегию поддержания здорового состояния полости рта.

## ВЫВОДЫ

1. После проведения офисного отбеливания системой «OpalescenceBoostPF» (Ultradent, США) у пациентов на 2-е сутки преобладала генерализованная форма гиперестезии, показатель ИРГЗ был выше 26%. Двойное покрытие «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» позволило снизить показатель ИРГЗ до 0 (0; 0) % (диагностировался у 3-х пациентов, при этом у 2-х пациентов соответствовал 5%, у 1-го пациента показатель был равен 6%), соответствовал локализованной форме,  $p < 0,001$ .

2. Двойная композиция лака «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» продемонстрировала более высокую устойчивость к механическим воздействиям – в 10 раз – по сравнению с другими исследуемыми покрытиями. Термический фактор ( $t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) вызывал помутнение лака «КолорДент» во всех случаях, при этом двойная композиция сохраняла прозрачность и не деформировалась. Композиция «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» блокировала адгезию различных красителей и пищевых пигментов в 4,33 раза эффективнее других исследуемых покрытий,  $p < 0,001$ .

3. Результат сканирующей электронной микроскопии после отбеливания продемонстрировал наличие на эмали деструктивных элементов в виде пор и трещин. Лак «КолорДент» герметизировал поры, однако на эмали зубов нижней челюсти и зубах с изначально тонкой, «водянистой» эмалью все же были выявлены мелкие трещины. Двойное покрытие «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» полностью перекрывало эмаль, пенетрируя в крупные поры и трещины.

4. Двойная композиция «КолорДент» с адгезивом «Single Bond Universal» сохранялась до 10 суток, пищевые красители не изменяли цвет зуба. Гиперестезия локализованной формы диагностировалась только в 3-х случаях с единичными случаями гиперестезии 1-й и 2-й степени. Реминерализация эмали после применения покрытия увеличилась на 80%.

В контрольной группе (лак «КолорДент») покрытие разрушалось полностью после первого приема пищи у всех наблюдаемых, пищевые красители изменяли

цвет зуба. Гиперестезия локализованной формы диагностировалась у 18 исследуемых с преобладанием гиперестезии 1-й степени и случаями гиперестезии 2-й степени. Реминерализация эмали увеличилась на 60%. Различия между группами статистически значимы,  $p < 0,001$ .

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Прежде чем приступить к процедуре отбеливания зубов, необходимо тщательно оценить уровень гигиены полости рта пациента и степень кариозного поражения. Отбеливание может инициировать повышенную чувствительность зубов, изменение цвета твердых тканей, поэтому рекомендуется проведение профилактических мер.

Комплекс профилактических мероприятий должен включать следующее: изоляцию зубов коффердамом после отбеливания; нанесение лака «КолорДент», белая эмаль, тон 1 (ВладМива, Россия) с помощью кисти после высушивания теплой струей пустера; нанесение адгезива «Single Bond Universal» (3М, США) в один слой и фотополимеризация в течение 30 секунд. После процедуры рекомендуется воздержаться от приема пищи, горячих напитков и курения в течение часа. В период лечения рекомендуется использовать щетку с мягкой щетиной и пасту с абразивностью (RDA) менее 70 для поддержания гигиены. Применение таких методов, как ультразвуковая чистка зубов и чистка методом Air Flow, при пятикратном воздействии может привести к полному удалению покрытия. В случае сохранения гиперестезии повторное нанесение возможно осуществить на 10–14 сутки.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

В дальнейшем исследовании предполагается разработка новых методик профилактики и терапии дисколорита зубов, а также диагностика, профилактика и терапия, сопряженные с процедурой отбеливания.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ИГР-У – упрощенный индекс гигиены полости рта

ИИГЗ – индекс интенсивности гиперестезии зубов

ИРГЗ – индекс распространенности гиперестезии зубов

КГц – килогерц

КМЦ – карбоксиметилцеллюлоза

мкА – микроампер

МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра

МКБ-С – Международная классификация стоматологических болезней

Мкл – микролитр

МПа – мегапаскаль

нм – нанометр

ПАТ – тройная антибиотическая паста

pH – водородный показатель (лат. pondus Hydrogenii)

РЭП – регенеративная эндодонтическая процедура

СИЦ – стеклоиономерные цементы

ТТЗ – твердые ткани зуба

ТЭР – тест эмалевой резистентности зубов

УИК – уровень интенсивности кариеса

СРР – фосфопептид казеина

FDA – Food and Drug Administration (англ. «управление по контролю за продуктами питания и лекарствами»)

HEMA – гидроксиэтил метакрилат

RDA – Relative dentin abrasivity (англ. «относительная абразивность дентина»)

USPHS – United States Public Health Service (англ. «служба общественного здравоохранения Соединенных Штатов»)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамов, П. Г. Исследование прочности связи с дентином различных адгезивных систем / П. Г. Адамов, А. И. Николаев, М. А. Бирюкова [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2014. – № 4. – С. 48–53.
2. Адамчик, А. А. Методики индексной оценки состояния твердых тканей зуба и тканей пародонта: практ. пособие для врачей / А. А. Адамчик, Н. В. Лапина, В. В. Таиров [и др.]. – Краснодар: Плехановец, 2022. – 122 с.
3. Адоньева, В. А. Причины изменения цвета коронковой части зубов и методы коррекции дисколоритов / В. А. Адоньева, С. О. Будагова, Ю. В. Булгакова [и др.] // Научный аспект. – 2022. – Т. 6, № 4. – С. 722–729.
4. Акулович, А. В. Интенсивность окрашивание зубов красным вином до и после отбеливания клинической концентрацией перекиси водорода *in vitro* / А. Акулович, Р. Ялышев, А. Коновалова [и др.] // Эстетическая стоматология. – 2020. – № 14. – С. 380–391.
5. Акулович, А. В. Использование метода количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF) для диагностики состояния эмали при различных стоматологических вмешательствах / А. В. Акулович, Г. Г. Никифорова, А. А. Коростелев [и др.] // Пародонтология. – 2023. – Т. 28, № 1. – С. 55–65.
6. Акулович, А. В. Отбеливание зубов. 20 трендов 2020 / А. В. Акулович // Эстетическая стоматология. – 2020. – № 1–4. – С. 44–45
7. Алимова, М. Я. Международная классификация болезней. Клиническая характеристика нозологических форм: учеб. пособие / М. Я. Алимова, Л. Н. Максимовская, Л. С. Персин [и др.]. – М.: ГЭОТАР Медиа, 2016. – 204 с.
8. Андреева, В. А. Сравнительный анализ современных стоматологических адгезивных систем. Часть 1 / В. А. Андреева, Л. Г. Борисенко, А. С. Редер // Стоматолог. Минск. – 2022. – № 4 (47). – С. 50–56.

9. Андросенко, Н. И. Сравнительная характеристика методов отбеливания зубов в терапевтической стоматологии / Н. И. Андросенко // Бюллетень медицинских интернет-конференций – 2017. – № 4. – С. 653–655.
10. Анохина, А. В. Исследование силы сцепления различных адгезивных систем с тканями зубов / А. В. Анохина, О. В. Остолоповская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 33 (45). – С. 45–47.
11. Антонова, А. Н. Сравнительная характеристика адгезивных протоколов / А. Н. Антонова, А. И. Николаев // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2020. – Т. 23, № 2. – С. 97–102.
12. Ашурова, Н. Г. Современный подход к лечению зубной гиперестезии у женщин в послеродовом периоде / Н. Г. Ашурова, М. Б. Норова, М. В. Орифхужаева // Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия. – 2022. – № 1. – С. 74–77.
13. Бадалян, С. А. Системы отбеливания зубов / С. А. Бадалян, И. А. Дегтев, С. В. Казумян [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 52 (107). – С. 78–82.
14. Байтус, Н. А. Эстетическое восстановление депульпированных зубов / Н. А. Байтус // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 277–285.
15. Бакуменко, М. Ю. Отбеливание зубов: ожидание и реальность / М. Ю. Бакуменко, И. П. Иванова, И. В. Сергеева [и др.] // Здоровоохранение Дальнего Востока. – 2020. – № 1 (83). – С. 39–40.
16. Батвиньева, А. М. Отбеливание как этап подготовки к ортопедическому лечению / А. М. Батвиньева, А. А. Зубкова // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 2. – С. 33.
17. Беленова, И. А. Результаты применения комплекса аминокислот при лечении гиперестезии зубов / И. А. Беленова, Е. Н. Рожкова, О. А. Кудрявцев [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2019. – Т. 42, № 3. – С. 309–318.

18. Бичикаева, З. Комбинация минимально инвазивных методов лечения дисколоритов различной этиологии / З. Бичикаева // Эстетическая стоматология. – 2020. – № 1-4. – С. 36–39.
19. Богатырева, Ю. А. Профилактика возможных осложнений при лечении дисколоритов витальных зубов: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Богатырева Юлия Алексеевна. – Воронеж, 2020. – 157 с.
20. Бордина, Г. Е. Состав популярных отбеливающих зубных паст глазами химика / Г. Е. Бордина, Н. П. Лопина, А. В. Блинова // Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24, № 2. – С. 79–81.
21. Браилко, Н. М. Исследование конической точки текучести по Хепплеру у адгезивных систем / Н. М. Браилко // Актуальные проблемы современной медицины: Вестник украинской медицинской стоматологической академии. – 2019. – № 2 (66). – С. 150–155.
22. Буркова, А. А. Клинические аспекты отбеливания в стоматологической клинике и в косметическом салоне / А. А. Буркова // Научный альманах. – 2021. – № 9-2 (83). – С. 34–37.
23. Вавилюк, А. Восстановление эмали в процессе отбеливания зубов? / А. Вавилюк // Институт стоматологии. – 2005. – № 3 (28). – 104 с.
24. Власова, Н. Н. Клиническая оценка эффективности и безопасности использования отбеливающих полосок и отбеливающего геля в качестве средств домашнего отбеливания зубов / Н. Н. Власова, В. О. Самусенков, А. А. Данилина [и др.] // Стоматология для всех. – 2022. – № 4 (101). – С. 56–59.
25. Воробьев, А. А. К вопросу о классификации улыбки и ее стоматологических компонентов / А. А. Воробьев, Ю. А. Македонова, Е. В. Венскель [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2021. – № 1 (77). – С. 178–183.
26. Воробьев, А. Природные смолы / А. Воробьев // Компоненты и технологии. – 2003. – № 4 (30). – С. 200–202.
27. Воробьева, Ю. Б. Актуальные аспекты адгезии в современной стоматологии: учебное пособие / Ю. Б. Воробьева, А. Л. Ермолович, М. С.

Игнатенко [и др.]. – СПб.: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 2022. – 51 с.

28. Габбасова, И. В. Активный кислород в домашнем отбеливании. Клиническое наблюдение / И. В. Габбасова, В. А. Слетова, К. С. Гандылян [и др.] // Стоматология для всех. – 2023. – № 4 (105). – С. 30–35.

29. Ганичева, О.В. Отбеливание зубов с последующей реминерализующей терапией: сравнительная характеристика отбеливающих систем и средств реминерализации / О. В. Ганичева, Е. А. Шевченко, О. А. Успенская // Современ. технол. мед. – 2018. – № 2. – С. 146–150.

30. Гаража, С. Н. Гиперчувствительность при отбеливании витальных зубов / С. Н. Гаража, А. О. Готлиб, Т. Ш. Коджакова [и др.] // Главврач Юга России. – 2021. – № 6 (81). – С. 16–19.

31. Гезалова Н. К. Разработка и обоснование применения адгезивной стоматологической пленки «Диплен-Дента ПФ» для лечения дисколорита зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2008. – 23 с.

32. Глебова, Д. А. Цветостабильность композитных материалов при воздействии пищевых красителей (лабораторное исследование) / Д. А. Глебова, А. В. Пермякова, А. Б. Шашмурина [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2023. – Т. 27, № 3. – С. 201–210.

33. Головенкина, А. В. Сравнительная характеристика адгезивных систем последнего поколения, применяемые в современной клинической стоматологии, при лечении среднего кариеса / А. В. Головенкина, А. В. Ярцева, Е. В. Полякова [и др.] // Евразийское Научное Объединение. – 2017. – Т. 1, № 5 (27). – С. 53–55.

34. Гончаров, В. Г. Применение коэффициента пористости для изучения локального состояния эмали зуба человека (экспериментальное исследование) / В. Г. Гончаров, И. Н. Антонова, О. Н. Останина [и др.] // Кафедра. Стоматологическое образование. – 2022. – № 79. – С. 18–21.

35. Гончаров, В. Д. Возможность применения метода атомно-силовой микроскопии для исследования твердых тканей зубов как фактора

прогнозирования развития кариеса и заболеваний пародонта / В. Д. Гончаров, Л. Ю. Орехова, Н. С. Нарушак // Пародонтология. – 2018 – № 23 (2). – С. 71–74.

36. Гринволл, Л. Устранение белых пятен на передних зубах с помощью техники инфильтрации / Л. Гринволл // Эстетическая стоматология. – 2020. – № 1-4. – С. 30–35.

37. Гумеров, Р. М. Внутрикоронковое отбеливание при дисколоритах зубов / Р. М. Гумеров, М. И. Астахова, Л. И. Кузнецова [и др.] // Инновационная стоматология: сборник научных трудов, посвященный 75-летию победы в Великой отечественной войне. – Уфа, 2020. – С. 68–74.

38. Дауров, М. Г. Пролонгированность эффекта отбеливания зубов посредством соблюдения «белой диеты» / М. Г. Дауров, А. Т. Б. Зангионова // Научный Лидер. – 2023. – № 3 (101). – С. 96–98.

39. Демяшкин, Г. А. Исследование остеопластических свойств нового материала на основе гидроксиапатита / Г. А. Демяшкин, С. Ю. Иванов, А. А. Чуева [и др.] // Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 106–113.

40. Евневич, Е. П. Анализ предпочтений в выборе стоматологических материалов врачами стоматологами-терапевтами в России / Е. П. Евневич, А. С. Коньшко, А. В. Крикова // Здоровье-основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 535–544.

41. Елисейкина, Е. В. Сравнительная оценка влияния различных средств для отбеливания на твердые ткани зуба / Е. В. Елисейкина, Е. В. Семелева, Е. В. Зиновьев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2023. – № 4. – С. 190–194.

42. Ермакова, О.В. Клинические наблюдения эффективности отбеливания зубов системами AMAZING WHITE И ZOOM 3 / О.В. Ермакова, Л.А. Петряну // Dental Forum. – 2022. – № 4 (87). – С. 32–36.

43. Ерогшин, А.А. Некоторые вопросы отбеливания зубов / А.А. Ерогшин, А.В. Осипова, С.А. Ахметгалиев [и др.] // Приднепровский научный вестник. – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 74–76.

44. Ерофеева, Е. С. Структурно-функциональный анализ твердых тканей зубов в оценке качества технологий отбеливания / Е. А. Ляпунова, В. А. Оборин, О. С. Гилева [и др.] // Российский журнал биомеханики. – 2010. – № 2. – С. 47–55.
45. Ерофеева, Е.С. Повышение качества лечения пациентов с дисколоритами фронтальных зубов (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2010. – 22 с.
46. Журбенко, В. А. Современные подходы к лечению и профилактике повышенной чувствительности зубов / В. А. Журбенко // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 9-3 (67). – С. 201–203.
47. Зорина, О. А. Оценка эффективности фотодинамического отбеливания зубов / О. А. Зорина, Е. К. Кречина, А. В. Коршунова [и др.] // Стоматология. – 2020. – Т. 99, № 3. – С. 27–31.
48. Зубачик О. В. Изучение некоторых особенностей проявления гиперчувствительности зубов // О. В. Зубачик // Медицинские новости. – 2014. – № 11 (242). – С. 94–95.
49. Иванов, А. С. Совершенствование визуальных устройств для выбора цвета коронки зуба / А. С. Иванов, Р. А. Фадеев, М. Н. Азизов // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39, № 3-5. – С. 48–52.
50. Кабытова, М. В. Сравнение методов лечения ожогов слизистой оболочки полости рта при отбеливании / М. В. Кабытова, А. А. Кирюхина, А. А. Фелькер // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 51 (56). – С. 161–163.
51. Кабытова, М. В. Сравнительный анализ эффективности и безопасности использования различных систем для домашнего отбеливания зубов / М. В. Кабытова, Е. М. Чаплиева, И. В. Старикова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 4 (76). – С. 124–126.
52. Кислицына, А. В. Возможности временной коррекции эстетических параметров зубов у людей публичных профессий / А. В. Кислицына // Стоматология для всех. – 2018. – № 1. – С. 38–43.

53. Кислицына, А. В. Временная коррекция эстетических параметров зубов у артистов и музыкантов / А. В. Кислицына // Знание. – 2018. – № 2-2 (54). – С. 15–18.
54. Козлова, Ю. С. Влияние щетки средней степени жесткости на изменение рельефа поверхности зуба / Ю. С. Козлова // Актуальные вопросы стоматологии : сборник тезисов межвузовской конференции. Москва, 31 марта 2022 года. – М.: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – С. 70–72.
55. Компанцев, Д. В. Разработка технологии субстанции для производства остеоиндуктивных материалов / Д. В. Компанцев, Я. А. Иваницкая // Health, Food & Biotechnology. – 2021. – Т. 3, № 3. – С. 33–37.
56. Корнилова, В. В. Экзогенные причины изменения цвета прямых композитных реставраций зубов / В. В. Корнилова, А. В. Блинова, В. А. Румянцев [и др.] // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2022. – Т. 10, № 3. – С. 327–334.
57. Косинова Е.Ю. Клинико-лабораторная характеристика современных адгезивных систем: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 23 с.
58. Крихели, Н. И. Адгезивные системы: от техники тотального протравливания к универсальным адгезивам (обзор) / Н. И. Крихели, М. Н. Бычкова, Е. В. Саврасова // Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 6–11.
59. Крихели, Н. И. Клинико-лабораторное обоснование проведения отбеливания зубов беспероксидной системой с активацией холодным светом / Н. И. Крихели, И. В. Цховребова // Российская стоматология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 74–75.
60. Кузьмина, К. Ю. Отбеливающие зубные пасты. Состав, свойства показания к назначению / К. Ю. Кузьмина, Ф. А. Хафизова // Инновационные идеи молодых исследователей: сборник научных статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 01 декабря 2023 года. – Уфа: ООО «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2023. – С. 282–293.
61. Куприянова, Л. Ю. Современные методики отбеливания зубов / Л. Ю. Куприянова, А. С. Попцов, Л. Г. Дусматова [и др.] // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 47. – С. 2447–2449.

62. Куттубаева, К. Б. Сравнительный анализ современных методов лечения гиперестезии после отбеливания зубов / К. Б. Куттубаева, П. Д. Абасканова, Б. Б. Бектурова // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева. – 2022. – № 2. – С. 120–125.

63. Латиф, А. Р. Лабораторное исследование и клиническое применение адгезивного обеспечения краевого прилегания реставраций твердых тканей зубов / А. Р. Латиф, Ю. Б. Воробьева, Д. Д. Малышева [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2022. – Т. 26, № 6. – С. 487–495.

64. Лобовкина, Л.А. Адгезивные системы и их роль в современной стоматологии / Л.А. Лобовкина, А.М. Романов // Dental Magazine – Официальный сайт журнала. – Режим доступа: <https://dentalmagazine.ru/posts/adgezivnye-sistemy-i-ih-rol-v-sovremennoj-stomatologii.html>

65. Лоншакова, А. В. Дисколорит твердых тканей зуба вследствие действия пищевых красителей / Л. И. Смышникова, О. Н. Майорова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2023. – № 10. – С. 172–174.

66. Луцкая, И. К. Особенности клиники и диагностики гиперестезии зубов / И. К. Луцкая, О. Г. Зиновенко, И. П. Коваленко // Стоматолог. Минск. – 2014. – № 4 (15). – С. 34–39.

67. Луцкая, И.К. Синдром «розового» зуба в эндодонтии / И.К. Луцкая // Современная стоматология. – 2023. – № 1 (90). – С. 32–37.

68. Любимова, А. В. Роль инфекционного агента в развитии поражения зубов / А. В. Любимова, Т. В. Бродина, А. Е. Гончаров [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 747–754.

69. Любомирский, Г. Б. Анализ клинической эффективности отбеливающих зубных паст на основе контролируемой образивности / Г. Б. Любомирский, Р. Е. Серкин // Институт стоматологии. – 2022. – № 1 (94). – С. 44–46.

70. Любомирский, Г. Б. Отбеливающая система как неинвазивный способ улучшения эстетики при изменении цвета зубов / Г. Б. Любомирский, Р. Е. Серкин // Dental Forum. – 2022. – № 1 (84). – С. 15–18.

71. Любомирский, Г. Б. Оценка эффективности применения зубной пасты с нитратом калия и хлоридом стронция при гиперестезии зубов после профессионального отбеливания диодным лазером / Г. Б. Любомирский, Р. С. Матвеев // Медицинский алфавит. – 2021. – № 38. – С. 30–34.

72. Магсумова, О. А. Влияние офисных отбеливающих систем на резистентность твердых тканей зубов / О. А. Магсумова, М. А. Постников, Е. А. Рыскина [и др.] // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2020. – Т. 22, № 12. – С. 119–125.

73. Магсумова, О. А. Изменение чувствительности твердых тканей зубов после проведения офисного отбеливания зубов / О. А. Магсумова, Е. А. Рыскина, М. А. Постников [и др.] // Институт стоматологии. – 2020. – № 3 (88). – С. 62–63.

74. Магсумова, О. А. Интегральные показатели ротовой жидкости до и после отбеливания зубов / О. А. Магсумова // Аспиранские чтения 2016 Аспирантские чтения 2016 : материалы научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые – от технологий XXI века к практическому здравоохранению», Самара, 10 октября 2016 года / ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России. – Самара: Самарский государственный медицинский университет, 2016. – С. 249–250.

75. Магсумова, О. А. Корреляционные взаимосвязи показателей крови и ротовой жидкости после офисного отбеливания зубов / О. А. Магсумова, Е. А. Рыскина, М. А. Постников [и др.] // Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 88–92.

76. Магсумова, О. А. Оценка гигиенического и пародонтологического статуса пациентов после проведения процедуры офисного отбеливания зубов / О. А. Магсумова, М.А. Постников, Т. М. Ткач [и др.] // Аспирантский вестник Поволжья. – 2021. – № 1-2. – С. 31–36.

77. Магсумова, О. А. Оценка изменений кислотоустойчивости и минерального состава эмали при химическом отбеливании зубов / О. А. Магсумова // Клиническая стоматология. – 2022. – Т. 25, № 1. – С. 13–19.

78. Магсумова, О. А. Рамановская спектроскопия и ее применение в стоматологии / О. А. Магсумова, В. А. Полканова, В. Е. Тимченко [и др.] // Стоматология. – 2021. – Т. 100, № 4. – С. 137–142.

79. Магсумова, О. А. Реминерализующая терапия как неинвазивный метод лечения очаговой деминерализации эмали / О. А. Магсумова, М. А. Постников, Д. А. Трунин [и др.] // Клиническая стоматология. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 6–12.

80. Магсумова, О. А. Современные аспекты определения цвета зубов в эстетической стоматологии / О. А. Магсумова, М. А. Постников, Д. А. Трунин [и др.] // Стоматология. – 2021. – Т. 100, № 5. – С. 102–109.

81. Магсумова, О. А. Этиопатогенетические аспекты возникновения дисколорита зубов / О. А. Магсумова, Т. М. Ткач, М. А. Постников [и др.] // Клиническая стоматология. – 2021. – № 1 (97). – С. 22–29.

82. Максюков, С. Ю. Структура системных и местных причин дисколоритов и деминерализации твердых тканей зубов у лиц молодого возраста / С. Ю. Максюков, О. И. Шахбазов, Д. Н. Гаджиева [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19, № 3. – С. 114–116.

83. Манак, Т. Н. Влияние различных жидкостей на твердые ткани зубов / Т. Н. Манак, А. С. Редер // Global Science and Innovations: Central Asia (см. в книгах). – 2021. – Т. 1, № 12 (12). – С. 137–141.

84. Манак, Т. Н. Воздействие кислотности напитков на твердые ткани зубов / Т. Н. Манак, А. С. Редер, В. В. Кривонощенко // Современная стоматология. – 2022. – № 4 (89). – С. 54–57.

85. Манчурова, А. В. Сравнение клинической эффективности отбеливающих паст и отбеливающих полосок / А. В. Манчурова, М. К. Шахнавазова, П. А. Иванова [и др.] // Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Т. 12, № 1. – С. 102–103.

86. Меленберг, Т. В. Домашнее отбеливание, сравнительная характеристика видов (in vitro) / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, Н. М. Левина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 168–172.

87. Меленберг, Т. В. Способы устранения дисколорита зубов / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, А. И. Буров [и др.] // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2021. – Т. 23, № 2. – С. 53–59.
88. Меленберг, Т. В. Сравнительная характеристика и эффективность отбеливающих зубных паст / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, Д. В. Медникова [и др.] // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. – 2019. – № 1(37). – С. 93–96.
89. Меленберг, Т. В. Средства индивидуальной (домашней) чистки зубов – повышенная чувствительность зубов, сравнительная характеристика способов (in vitro) / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, А. И. Буров, [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2024. – № 4. – С. 78–82.
90. Меленберг, Т. В. Терапевтические способы лечения дисколорита зубов / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, А. И. Буров [и др.] // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2021. – Т. 23, № 7. – С. 114–120.
91. Меленберг, Т. В. ЭКО отбеливание, перспективы будущего / Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, Я. В. Титова [и др.] // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2023. – Т. 25, № 10. – С. 11–16.
92. Мелькумян, Т. В. Сравнительный анализ самопротравливающих адгезивных систем и систем тотального травления in vitro / Т. В. Мелькумян, Д. Ж. Каххарова, Н. Х. Камилов [и др.] // Stomatologiya. – 2017. – № 2. – С. 31–33.
93. Михайлова, А. С. Оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии / А. С. Михайлова, М. А. Юдинцев, М. А. Верендеева // Молодой ученый. – 2021. – № 18 (360). – С. 73–75.
94. Морозов, И. А. Экспериментальное исследование влияния клинического отбеливания на микроструктуру поверхности эмали зубов / И. А. Морозов, А. Л. Свистков, О. С. Гилева, Е. С. Ерофеева // Российский журнал биомеханики. – 2010. – № 1. – С. 56–64.
95. Мосягина, А. В. Сравнительный анализ влияния отбеливающей зубной пасты на гиперестезию зубов / А. В. Мосягина, М. В. Нечаев, Ю. А. Македонова [и др.] // Главный врач Юга России. – 2023. – № 6 (92). – С. 8–11.

96. Наронова, Н. А. Динамика кальция и фосфора при экспресс-воздействии реминерализующих средств / Н. А. Наронова, Н. А. Белоконова, В. С. Молвинских // Проблемы стоматологии. – 2023. – Т. 19, № 2. – С. 33–38.

97. Николаев, А. И. Спорные и нерешенные вопросы современной терапевтической стоматологии с точки зрения практических врачей-стоматологов (по данным опроса-анкетирования) / А. И. Николаев, А. Н. Гинали, Д. А. Глебова [и др.] // Эндодонтия Today. – 2021. – Т. 19, № 3. – С. 142–147.

98. Никольский, В. О. Структурные изменения твердых тканей зубов, возникающие при отбеливании / В. О. Никольский, О. А. Успенская, О. В. Ганичева [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2017. – № 2. – С. 29–32.

99. Новак, Н. В. Выявление осложнений после проведения внутрикоронкового отбеливания депульпированных зубов / Н. В. Новак, Н. А. Байтус // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 80–85.

100. Новак, Н. В. Клинические аспекты восстановления цвета депульпированных зубов / Н. В. Новак, Н. А. Байтус // Стоматолог. Минск. – 2020. – № 3 (38). – С. 68–76.

101. Овсянников, М. С. Флюороз зубов. Лечение легких форм его проявлений / М. С. Овсянников, А. В. Залетов // Молодой ученый. – 2021. – № 20 (362). – С. 68–70.

102. Оганесов, Г. Л. Отбеливание зубов с измененным цветом / Г. Л. Оганесов, А. Э. Макоева // Научный Лидер. – 2023. – № 2 (100). – С. 65–66.

103. Орехова, Л. Ю. Изучение влияния клинического отбеливания на твердые ткани и пульпу зубов / Л. Ю. Орехова, М. О. Новак, А. А. Петров [и др.] // Стоматолог. Минск. – 2020. – № 1 (36). – С. 52–59.

104. Остолоповская, О. В. Современные адгезивные системы в клинической стоматологии / О. В. Остолоповская, А. В. Анохина, Г. Р. Рувинская // Современные адгезивные системы в клинической стоматологии. Практическая медицина. – 2013. – Т. 4, № 72. – С. 15–20.

105. Отмахова, А. А. Варианты работы с инновационными системами отбеливания / А.А. Отмахова, А. А. Калинин, Н. П. Нкана // Студенческий. – 2021. – № 1-2 (129). – С. 56–59.

106. Павлушкина, В. А. Эффективность методов лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания средствами индивидуальной гигиены / В. А. Павлушкина // Державинский форум. – 2020. – Т. 4, № 16. – С. 203–210.

107. Панкратьева, Э. П. Инвазивная цервикальная резорбция как осложнение внутрикоронкового отбеливания / Э. П. Панкратьева, В. А. Афанасенко, К. А. Кунавина [и др.] // Медицинский алфавит. – 2022. – № 7. – С. 69–73.

108. Паршукова, А. И. Причины возникновения дисколорита зубов у лиц молодого возраста / А. И. Паршукова, В. И. Шестакова // Forcipe. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 776–777.

109. Патент № 2395269 С2 Российская Федерация, МПК А61К 6/02, А61К 8/29, А61К 8/81. Композиции и способы для изменения цвета зубов : № 2008103004/15 : заявл. 28.06.2006 : опубл. 27.07.2010 / П. Маитра, С. К. Чопра, С. Ибрахим [и др.].

110. Патент № 2597386 С1 Российская Федерация, МПК А61С 17/00, А61К 8/00. Способ изменения цвета эмали зубов : № 2015133457/14 : заявл. 11.08.2015 : опубл. 10.09.2016 / В. П. Чуев, В. Ф. Посохова, Л. Л. Гапочкина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ "БелГУ").

111. Пилипенко, Н. Возможности отбеливания зубов во время ортодонтического лечения с помощью элайнеров Invisalign / Н. Пилипенко, Г. Джафарова // Эстетическая стоматология. – 2021. – № 1-4. – С. 103–107.

112. Пириев, Р. Современные методы профилактики развития тетрациклиновых зубов у детей / Р. Пириев, Р. Аббасова, Р. Амиралиев [и др.] // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2022. – № 78-1. – С. 60–62.

113. Полянская, Л. Н. Универсальные адгезивные системы / Л. Н. Полянская // Стоматологический журнал. – 2016. – Т. 17, № 1. – С. 63–66.
114. Попушой, И. В. Побочные эффекты при отбеливании зубов / И. В. Попушой // Студенческий. – 2020. – № 39-2 (125). – С. 91–94.
115. Постников, М. А Сравнительная оценка возникновения гиперестезии зубов после курса домашнего отбеливания различными системами / М. А. Постников, О. А. Магсумова, С. Е. Чигарина [и др.] // Аспирантский вестник Поволжья. – 2023. – Т. 23, № 2. – С. 27–31.
116. Практическая терапевтическая стоматология : в 3-х томах. Том 2 / Н. И. Николаев, Л. М. Цепов, В. В. Алямовский [и др.].– 10-е изд., перераб. и доп. – Москва : МЕДпресс-информ, 2021. – 1008 с.
117. Рислинг, В. П. Технология лазерного отбеливания зубов / В. П. Рислинг // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – № 11. – С. 1308–1308.
118. Рожкова, Е. Н. Профилактика осложнений после процедуры профессионального отбеливания эмали путем восстановления морфохимии зуба: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Рожкова Елена Николаевна; Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко. – Воронеж, 2021. – 118 с.
119. Романенко, А. А. Оригинальный способ определения адгезии стоматологического материала / А. А. Романенко, А. А. Бузов, В. П. Чуев // Стоматология славянских государств: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции, Белгород, 08–12 ноября 2021 года. – Белгород: Издательский дом «Белгород», 2021. – С. 243–244.
120. Романенко, И. Г. Выбор адгезивных систем при лечении корня зуба (обзор литературы) / И. Г. Романенко, Н. И. Чепурова, А. С. Зуева // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2021. – № 2 (50). – С. 50–61.
121. Ронкин, К. Современные методв отбеливания зубов / К. Ронкин. – Boston, USA, Dental Kaleidoscope LP, 2011. – 208 с.

122. Ронь, Г. И. Влияние отбеливающих систем на минеральный состав твердых тканей зубов / Г. И. Ронь, М. В. Горюнова // Пермский медицинский журнал. – 2006. – № 4. – С. 113–118.

123. Русских, И. С. Методы отбеливания зубов / И. С. Русских, А. И. Черемных // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 3. – С. 18–21.

124. Рыжкова, В. И. Осложнения при проведении клинического отбеливания зубов: гиперестезия, ожог слизистой оболочки полости рта. Сравнительная оценка методов лечения ожогов, возникающих после отбеливания / В. И. Рыжкова, О. В. Криушина // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: материалы 78-й международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Волгоград, 14–16 октября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2020. – С. 153–154.

125. Салодкина, П. С. Отбеливание как неинвазивный метод лечения дисколорита зубов / П. С. Салодкина // Студенческий вестник. – 2020. – № 31-1 (129). – С. 48–49.

126. Саматова, Р. З. Стоматологический статус и минеральный состав твердых тканей зубов у детей в зависимости от уровня антропогенной нагрузки / Р. З. Саматова // Проблемы стоматологии. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 82–87.

127. Самохлиб, Я. В. Симптоматическое лечение гиперестезии зубов в домашних условиях / Я. В. Самохлиб, И. С. Соколова, А. Е. Рзаева [и др.] // Стоматология. – 2021. – Т. 100. – С. 26–30.

128. Сангонова, Н. Д. Адгезивные системы и их роль в современной стоматологии / Н. Д. Сангонова, К. Е. Фролова, В. В. Фролова // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 76-1. – С. 15–16.

129. Смышникова, Л. И. Оценка эффективности средств, предназначенных для домашнего отбеливания зубной эмали / Л. И. Смышникова, Д. О. Сенина // Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. – 2023. – № 1. – С. 29–32.

130. Соколов, С. М. Отбеливание зубов (обзор литературы) / С. М. Соколов // Вестник научных конференций. – 2022. – № 12-2 (88). – С. 94–96.
131. Стерлева, Е. А. Анализ инновационных технологий XXI века в стоматологии / Е. А. Стерлева, А. Г. Михайлюта, С. О. Иванюта // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2020. – № 5. – С. 2–6.
132. Терещенко, Е. Н. Средства и методы индивидуальной гигиены полости рта: учеб. пособие / Е. Н. Терещенко, Т. Н. Манак, Г. Г. Сахар. – Минск: БГМУ, 2006. – 32 с.
133. Титова, О. Ю. Адгезивные системы в практике врача-стоматолога / О. Ю. Титова, Т. В. Меленберг, Л. Н. Линник [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2020. – Т. 16, № 1 – С. 178–181.
134. Титова, О. Ю. Возрастные аспекты лечения дисколорита зубов / О. Ю. Титова // Проблемы стоматологии. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 14.
135. Титова, О. Ю. Изучение стойкости покрытия зубной эмали декоративным лаком при дисколоритах зубов / О. Ю. Титова, Ю. В. Решетникова, Д. А. Трунин // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14, № 2. – С. 52–55.
136. Тураева, К. В. Безопасность систем отбеливания на основе перекиси водорода и перекиси карбамида для различных структур зуба / К. В. Тураева, Е. В. Дегтярева, Н. Е. Большедворская // Актуальные вопросы здоровья населения и развития здравоохранения на уровне субъекта Российской Федерации: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посв. 160-летию образования Общества врачей Восточной Сибири (1863–2023), Иркутск, 08 декабря 2023 года. – Иркутск: Иркутский научный центр хирургии и травматологии, 2023. – С. 469–472.
137. Уруков, Н. Ю. Применение современных адгезивных систем и их роль в клинической стоматологии / Н. Ю. Уруков, М. В. Яковлева, А. В. Назаров // Здравоохранение Чувашии. – 2022. – № 4. – С. 83–91.
138. Усманов, Б. А. Анализ стоматологического статуса профессионального отбеливания зубов / Б. А. Усманов, Б. А. Муйдинова // Новый день в медицине. – 2020. – № 4 (32). – С. 455–457.

139. Успенская, О. А. Гистологическая структура твердых тканей зубов при применении разных реминерализующих средств после отбеливания при наличии воздействия профессиональных вредностей / О. А. Успенская, В. О. Никольский, Л. Н. Казарина [и др.] // Институт стоматологии. – 2023. – № 1 (98). – С. 94–96.

140. Федорова, В. Н. Физические основы преподавания стоматологического материаловедения / В. Н. Федорова, И. С. Копецкий // Физика в системе современного образования (ФССО-2023): материалы XVII Международной конференции, Санкт-Петербург, 27–30 июня 2023 года. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2023. – С. 264–270.

141. Филатова, А. Д. Критерии выбора адгезивных систем в практике терапевтической стоматологии / А. Д. Филатова, Л. Ю. Побединская // Теория и практика современной стоматологии: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию юбилею Стоматологической ассоциации России, Иркутск, 28 октября 2022 года. – Иркутск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», 2022. – С. 144–148.

142. Хабибуллина, Г. Р. Дисколорит зубов / Г. Р. Хабибуллина, Е. Б. Голубева, Г.Т. Салеева // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. – Казань, 2021. – С. 463–469.

143. Хадашева, З. С. Гидроксиапатит и биоматериалы на его основе / З. С. Хадашева // Вестник Медицинского института. – 2021. – № 2 (20). – С. 66–70.

144. Хасан, А. М. Ретроспектива подходов к формированию поколений адгезивных систем в стоматологии / А. М. Хасан // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2022. – № 2 (18). – С. 38–45.

145. Цакоев, А. Г. Гиперестезия зубов / А. Г. Цакоев // Научный Лидер. – 2022. – № 25 (70). – С. 42–44.

146. Цакоев, А. Г. Отбеливание зубов. Методы отбеливания зубов / А. Г. Цакоев // Фундаментальные основы науки: сборник научных трудов по материалам

XXXIII Международной научно-практической конференции, Анапа, 13 июля 2021 года. – Анапа: ООО «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2021. – С. 14–18.

147. Цветанов, М. С. Генетические аспекты и возможности лечения несовершенного амелогенеза / М. С. Цветанов // Генетика в системе медицинских наук: сборник тезисов III Межвузовской междисциплинарной научно-практической студенческой конференции, Москва, 01 декабря 2020 года. – Москва: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 2021. – С. 95–97.

148. Чижикова, О.В. Отбеливание зубов-польза или вред? / О.В. Чижикова, Н.В. Нестерова // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 2. – С. 49–51.

149. Шавлохова, Д. Т. Сравнительная характеристика адгезивных систем в стоматологии 5-го и 6-го поколений / Д. Т. Шавлохова, О. М. Мрикаева // Образовательный вестник «Сознание». – 2010. – № 8. – С. 375–376.

150. Шахнавазова, М. К. Оценка эффективности полосок для отбеливания зубов / М. К. Шахнавазова, А. В. Манчурова, П. А. Иванова, А. В. Смирнова // Стоматология славянских государств: сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции, приуроченной к 75-летию Заслуженного врача Российской Федерации, доктора медицинских наук, профессора А.В. Цимбалистова, Белгород, 08–10 ноября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2023. – С. 382–383.

151. Шумский, А. В. Прогнозирование степени восприимчивости зубов к внешним раздражителям после процедуры отбеливания / А. В. Шумский, Т. В. Меленберг, О. Ю. Титова, [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2024. – №. 4. – С. 102–106.

152. Шумский, А. В. Необходимость проведения комплексной профилактики гиперестезии после процедуры отбеливания зубов / А. В. Шумский, О. Ю. Титова // Проблемы стоматологии. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 35–39.

153. Щербаков, М. В. Сравнительный анализ результатов определения цвета зуба визуальным и аппаратурным методами / М. В. Щербаков, А. И. Байриков // *Стоматология для всех*. – 2021. – № 2 (95). – С. 42–44.

154. Щербаченко, О. И. Отдаленные результаты отбеливания зубов / О. И. Щербаченко, Д. Ю. Харитонов // *Актуальные проблемы медицины*. – 2011. – № 16 (111). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otdalennye-rezultaty-otbelivaniya-zubov>

155. Эртесян, А. Р. Обзор фотополимерных смол применяемых в стоматологии / А. Р. Эртесян, М. И. Садыков, А. М. Нестеров [и др.] // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. – 2020. – № 12. – С. 238–240.

156. Юдаев, П. А. Прогресс в области стоматологических материалов: применение природных ингредиентов / П. А. Юдаев, Е. М. Чистяков // *Успехи химии*. – 2024. – Т. 93, № 3. – С. RCR 5108.

157. Ярцева, А.В. Сравнительная характеристика адгезивных систем последнего поколения, применяемые в современной клинической стоматологии, при лечении среднего кариеса / А.В. Ярцева, Е.В. Полякова, А.В. Головенкина, Т. С. Игнатова // *Стратегии устойчивого развития мировой науки: сборник научных работ XXVII Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения* (г. Москва, май 2017). – М.: ЕНО, 2017. – С. 546–547.

158. Abbott, P. Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth / P. Abbott, S. Y. S. Heah // *Australian Dental Journal*. – 2009. – Vol. 54, №. 4. – P. 326–333.

159. Akarслан, Z.Z. Dental esthetic satisfaction, received and desired dental treatments for improvement of esthetics / Z.Z. Akarслан, B. Sadik Erten, H. E. Karabulut // *Indian J Dent Res*. – 2009. – № 20 (2). – P. 195–200.

160. Aldajj, M. Patient Satisfaction with Dental Appearance and Treatment Desire to Improve Esthetics / M. Aldajj, T. Alshehri, A. Alzeer [et al.] // *Journal of Oral Health & Community Dentistry*. – 2018. – Vol. 12, № 3. – P. 32.

161. Algarni, A. A. Trend-analysis of dental hard-tissue conditions as function of tooth age / A. A. Algarni, P. S. Ungar, F. Lippert [et al.] // *Journal of dentistry*. – 2018. – Vol. 74. – P. 107–112.

162. Almadani, W. Factors Affecting Female Patient Satisfaction with Their Dental Aesthetics and Their Treatment Choice to Achieve the Most Desired Dental Appearance / W. Almadani, S. Saker // *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. – 2017. – P. 1–9.

163. Alves, F. C. F. Different Concentrations of Ethanol as Dentin Pre-treatment to Bonding of an Etch-and-rinse Adhesive / F. C. F. Alves, V. D. P. A. & Saboia // *Journal of Health & Biological Sciences*. – 2019. – Vol. 7, № 2 (Abr-Jun). – P. 139–144.

164. Aydın, F. Effect of different artificial aging protocols on marginal sealing ability of self-etch dental adhesives: micro-computed tomography evaluation / F. Aydın, G. Demirel, B. Bilecenoglu [et al.] // *Journal of Adhesion Science and Technology*. – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 388–399.

165. Basting, R. T. The effects of seven carbamid peroxide bleach in agents on enamel micro hardness over time / R. T. Basting, A. J. Rodngues, M. C. Serra // *Journal of the American Dental Association*. – 2004. – Vol. 135, № 5. – C. 556–558.

166. Batterfield, D. Tooth bleaching the whole, sad truth and nothing but the truth (letter to editor) / D. Batterfield // *Dentistry*. – 2000. – № 1. – P. 16–18.

167. Bedran-Russo, A. An Overview of Dental Adhesive Systems and the Dynamic Tooth–Adhesive Interface / A. Bedran-Russo, A. A. Leme-Kraus, C. M. Vidal [et al.] // *Dental Clinics*. – 2017. – Vol. 61, № 4 – P. 713–731.

168. Berger, A. A. Teeth Whitening Agents / A. A. Berger // *Perspectives on Everyday Life*. – Palgrave Pivot, Cham – 2018. – P. 91–94.

169. Bersezio, C. Teeth whitening with 6% hydrogen peroxide and its impact on quality of life: 2 years of follow-up / C. Bersezio, J. Martín, P. Angel [et al.] // *Odontology*. – 2019. – Vol. 107, № 1. – P. 118–125.

170. Bitter, N. C. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo / N. C. Bitter // *General dentistry*. – 1998. – Vol. 46, № 1. – P. 84–88.

171. Blanchard, D. Home-based chemically induced whitening (bleaching) of teeth in adults: A summary of a systematic review / D. Blanchard, K. van Wissen // *Public Health Nursing*. – 2020. – 6 p.

172. Bruzell, E. M. In vitro efficacy and risk for adverse effects of light-assisted tooth bleaching / E. M. Bruzell, B. Johnsen, T. N. Aalerud // *Photochemical & Photobiological Sciences*. – 2009. – № 8. – P. 377–385.

173. Buchalla, W. External bleaching therapy with activation by heat, light or lasera systematic review / W. Buchalla, T. Attin // *Dental Materials*. – 2007. – Vol. 23. – P. 586–596.

174. Chen, K.K. Bonding performance of a temporary tooth coating material to enamel / K.K. Chen, C.H. Wang, C.C. Ting [et al.] // *Journal of Adhesion Science and Technology*. – 2016. – Vol. 30 – P. 2277–2288.

175. Chowdhury, A. F. M. A. Variable Smear Layer and Adhesive Application: The Pursuit of Clinical Relevance in Bond Strength Testing / A. Chowdhury, R. Islam, A. Alam [et al.] // *International journal of molecular sciences*. – 2019. – Vol. 20, № 21. – P. 53–81.

176. Dewi, A. Analysis of porosity comparison formed on film layer of self-processed copal and alcohol-based varnish against manufacture-based varnish / A. Dewi, Z. Hasratiningsih, E. Karlina [et al.] // *Padjadjaran Journal of Dentistry*. – 2016. – Vol. 28, № 3. – P. 12–15.

177. Efeoglu, N. Microcomputer used tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel / N. Efeoglu, D. Wood, C. Efeoglu // *Journal of dentistry*. – 2005. – Vol. 33 (7). – P. 561–567.

178. Elkaffas, A. A. Do universal adhesives promote bonding to dentin? A systematic review and meta-analysis / A. A. Elkaffas, H. H. H. Hamama, S. H. Mahmoud // *Restorative dentistry & endodontics*. – 2018. – Vol. 43, № 3. – P. 561–567.

179. Ely, C. Bond Strength of Methacrylate-based Blends Containing Elastomeric Monomers and Alternative Initiators after Thermomechanical Cycling / C. Ely, T. D. Ottoboni, R. Y. Kumagai [et al.] // *The journal of adhesive dentistry*. – 2019. – Vol. 21, № 3. – P. 281–286.

180. Enax, J. M. Synthetic hydroxyapatite as a biomimetic oral care agent / J. Enax, M. Epple // *Oral Health Prev. Dent*. – 2018. – Vol. 16, № 1. – P. 7–19.

181. Fiorillo, L. Dental whitening gels: strengths and weaknesses of an increasingly used method / L. Fiorillo, L. Laino, R. De Stefano [et al.] // *Gels*. – 2019. – Vol. 5, № 3. – P. 31–35.
182. Gomes, G. At-Home Tray Whitening and Direct Resin-Based Composite Restorations / G. Gomes, F. Oliveira, J. Perdigão // *Tooth Whitening*. – Springer, Cham. – 2016. – P. 247–255.
183. Gracia, L.H. Studies on a novel combination polymer system: in vitro erosion prevention and promotion of fluoride uptake in human enamel / L.H. Gracia, A. Brown, G.D. Rees, C.E. Fowler // *J Dent*. – 2010 Nov. – 38 Suppl 3. – S. 4–11.
184. Haralur, S. B. Microleakage of porcelain laminate veneers cemented with different bonding techniques / S. B. Haralur // *Journal of clinical and experimental dentistry*. – 2018. – Vol. 10, № 2. – P. 166.
185. Haywood, V. B. History, safety, and effectiveness of current techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique / V. B. Haywood // *Quintessence International*. – 1992. – Vol. 23. – P. 471–488.
186. Hogg, K. D. Assessment of the Discoloured Tooth / K.D. Hogg // *Practical Procedures in Aesthetic Dentistry*. – 2017. – 283 p.
187. Jankar, A. S. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations-An In-vitro Study / A. S. Jankar, Y. Kale, S. Kangane [et al.] // *Journal of international oral health: JIOH*. – 2014. – Vol. 6, № 1. – P. 48.
188. Jurema, A. L. Effect of Over-the-counter Whitening Products associated or Not with 10% Carbamide Peroxide on Color Change and Microhardness: in vitro Study / A. L. Jurema, E. S. Claudino, C. R. Torres [et al.] // *The journal of contemporary dental practice*. – 2018. – Vol. 19, № 4. – P. 359–366.
189. Jyothi, M. Conservative management of discoloured anterior teeth-a case series / M. Jyothi, K. Girish, A. Mounika // *Scholars Journal of Dental Sciences*. – 2016. – Vol. 3, № 2. – P. 58–62.

190. Karteva, E Morphology and structural characterization of human enamel and dentin by optical and scanning electron microscopy / E. Karteva, N. Manchorova-Veleva, Z. Damyanov [et al.] // J. IMAB. – 2019. – Vol. 25 (4). – P. 2744–2750.
191. Kim, S. K. Analysis of esthetic factors and evaluation of esthetic perception for maxillary anteriors of dental students / S. K. Kim, O. S. Kim // The Journal of Korean Academy of Prosthodontics. – 2019. – Vol. 57, № 2. – P. 118–126.
192. Latta M. A. Dimethicone-based oral varnish: Patent. 10639242 USA – 2020.
193. Latta, M. A. Bond Strength of Self-Adhesive Restorative Materials Affected by Smear Layer Thickness but not Dentin Desiccation / M. A. Latta, S. M. Radniecki // The journal of adhesive dentistry. – 2020. – Vol. 22, № 1. – P. 75–79.
194. Ley, M. The effect of different fluoridation methods on the red wine staining potential; on intensively bleached enamel in vitro / M. Ley, T. Wagner, M. Bizhang // American Journal of Dentistry. – 2006. – Vol. 19, № 2. – P. 80–84.
195. Melenberg, T.V. Comparative analysis of the results of home whitening (in vitro) / T.V. Melenberg, A.I. Burov, O.Y. Titova // Practice Oriented Science: UAE – Russia – India. – 2023. – P. 80–84.
196. Mitra S. B., Composition containing a polymerizable reducing agent, kit, and method Patent US № 7173074; 2007.
197. Moazami, F. Tooth Discoloration Induced by Imidazolium Based Silver Nanoparticles as an Intracanal Irrigant / F. Moazami, S. Sahebi, S. Ahzan // Journal of Dentistry. – 2018. – Vol. 19, №. 4. – P. 276–280.
198. Morgan A., Georges M. Compositions for dental varnishes and methods of making and using same Patent US №2017105478; 2017.
199. Nagarkar, S. Universal dental adhesives: Current status, laboratory testing, and clinical performance / S. Nagarkar, N. TheisMahon, J. Perdigão // Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials. – 2019. – Vol. 107, № 6. – P. 2121–2131.
200. Nardi, G. M. Effectiveness of two different desensitizing varnishes in reducing tooth sensitivity: a randomized double-blind clinical trial / G. M. Nardi, S. Sabatini, D. Lauritano [et al.] // ORAL & implantology. – 2016. – T. 9, №. 4. – C. 185.

201. Narrenthran, J.S. In vivo scanning electron microscope assessment of enamel permeability in primary teeth with and without early childhood caries / J.S. Narrenthran, M.S. Muthu, A. Renugalakshmi // *Caries Res.* – 2015. – Vol. 49 (3). – P. 209–215.
202. Neelakantan, P. Effectiveness of irrigation strategies on the removal of the smear layer from root canal dentin / P. Neelakantan, H. F. Ounsi, S. Devaraj [et al.] // *Odontology.* – 2019. – Vol. 107, № 2. – P. 142–149.
203. Sano, H. The microtensile bond strength test: Its historical background and application to bond testing / H. Sano, A. F. M. A. Chowdhury, P. Saikaew [et al.] // *Japanese Dental Science Review.* – 2020. – Vol. 56, № 1. – P. 24–31.
204. Sharma, H. Comparative evaluation of calcium phosphate-based varnish and resin-modified glass ionomer-based varnish in reducing dentinal hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial / H. Sharma, C. Gupta, S. Thakur [et al.] // *European journal of dentistry.* – 2017. – T. 11, № 4. – C. 491.
205. Yamagishi, Atsushi, Oshima [et al.] Coating composition for teeth Patent US № 6048913; 2000.