На правах рукописи

Массарский Иван Григорьевич

Сравнительная характеристика методов подготовки опорных зубов ДЛЯ изготовлениЯ несъемных протезов (клинико-лабораторное исследование)

14.01.14 – стоматология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Тверь – 2015

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, на кафедре ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии.

**Научный руководитель** – заведующий кафедрой ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии ГБОУ ВПО СГМУ Минздрава РФ, доктор медицинских наук, профессор Аболмасов Николай Николаевич

**Официальные оппоненты**:

**Жулёв Евгений Николаевич** – доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой ортопедической стоматологии Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Фадеев Роман Александрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортодонтии негосударственного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования института повышения квалификации специалистов «Санкт-Петербургский институт стоматологии»

**Ведущая организация** – Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. в \_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 208.099.01 на базе ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава РФ по адресу: 170100, г. Тверь, ул. Советская, 4

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава РФ и на сайте www.tvergma.ru

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета В.В. Мурга

**Общая характеристика работы**

**Актуальность исследования**

Несмотря на значительные успехи стоматологии при замещении дефектов зубов и зубных рядов за последние десятилетия, число неудач достаточно велико (Трезубов В.Н., Сапронова О.Н., Колесов О.Ю. и соавт., 2007). Одной из наиболее распространенных причин низкой эффективности протезирования штифтовыми конструкциями являются ошибки в выборе вида штифтовой конструкции, препарировании твердых тканей зуба, а также осложнения после эндодонтических вмешательств (Головкина В.Ю., 2008; Арутюнов С.Д., 2003).

При подготовке опорных зубов к протезированию эндодонтические вмешательства обусловлены осложнениями кариеса или необходимостью их депульпации по медицинским показаниям (Барер Г.М., Воложин А.И., Бойков М.И., 2007; Максимовский Ю.М., Митронин А.В., 2004), Последнее должно проводиться по строгим показаниям (Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н., Ковальков В.К. и соавт., 2012; Симановская О.Е., Мокшин К.А., 2008).

Депульпирование ведет к снижению твердости и устойчивости к жевательной нагрузке (Гречишников В.В., 2008; Tang W., Wu Y., Smales R.J., 2010). Так, создание адекватного доступа к корневым каналам сопровождается значительным нарушением архитектуры зуба (Петрикас А.Ж., 2000), а удаление сосудисто-нервного пучка приводит к значительному увеличению проницаемости твердых тканей (Логинова Н.К., Колесник А.Г., Бартенев В.С., 2006). Кроме того, воспалительный процесс в пульпе зуба сопровождается активизацией кислотообразования, что приводит к деминерализации дентина, дегидратации органической матрицы с дальнейшей ее денатурацией (Головкина В.Ю., 2008). Поэтому, по мнению В.В. Гречишникова (2008), необходимо использовать методы и средства, стабилизирующие структуру дентина. Мы считаем эту задачу весьма актуальной, так как после удаления сосудисто-нервного пучка внутренняя поверхность дентина корневых каналов и культей препарированных зубов легко подвергается бактериальной инвазии. Защитить дентин позволяет относительно новый класс материалов - поверхностные герметики (Салова А.В., Рехачев В.М., 2008).

По данным D. Marxkors, R. Marxkors, S. Neumeyer (2004), П.А. Коледы, С.Е. Жолудева, И.Н. Кандобы (2007) следует обратить особое внимание на адекватность методов замещения дефектов твердых тканей зубов, так как неправильная методика при восстановлении коронковой части приводит к значительной потере качественно эндодонтически вылеченных зубов в отдаленные сроки.

**Цель исследования.**

Улучшение результатов ортопедического лечения пациентов несъемными протезами путем совершенствования методов подготовки опорных зубов.

**Задачи исследования.**

1. Изучить частоту применения различных методов эндодонтической подготовки зубов, являющихся в том числе опорными для ортопедических конструкций, в различных стоматологических учреждениях.
2. Исследовать микротвердость дентина депульпированных зубов в зависимости от методов обтурации корневых каналов и сравнить с ее показателем для дентина интактных зубов.
3. В лабораторном исследовании определить герметичность закрытия дентинных канальцев при использовании поверхностного герметика.
4. Исследовать методом конечно-элементного анализа напряженно-деформированное состояние системы «*однокорневой* *депульпированный зуб - штифтовая культевая вкладка - литая коронка»* при различных вариантах препарирования культи.
5. На основании лабораторных исследований предложить методику подготовки эндодонтически леченных зубов при изготовлении несъемных протезов и сравнить ее с традиционной в клиническом исследовании.

**Научная новизна исследования.**

Впервые проведено исследование микротвердости дентина зубов при различных методах обтурации корневых каналов.

Впервые для расчета прочности системы депульпированный зуб – штифтовая культевая вкладка – литая коронка при различном наклоне опорных зубов применен метод компьютерного моделирования с конечно-элементным анализом напряженно-деформированного состояния.

В ходе комплексного изучения предложена и обоснована методика подготовки депульпированных зубов к протезированию с применением поверхностного герметика для покрытия стенок корневых каналов и полости зуба.

**Практическая значимость**

Результаты проведенных исследований доказывают эффективность и позволяют рекомендовать методику подготовки опорных зубов к протезированию. Данная методика, включающая научно обоснованные рекомендации по применению поверхностного герметика для обработки дентина стенок корневого канала и полости зуба, препарированию твердых тканей при изготовлении штифтовых и покрывных конструкций, позволяет повысить эффективность ортопедического лечения и снизить количество возможных ошибок и осложнений.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Депульпация зубов приводит к уменьшению микротвердости дентина, причем степень снижения его микротвердости зависит от метода пломбирования корневых каналов.
2. Предельная прочность системы «зуб-штифтовая культевая вкладка-литая коронка» зависит от степени разрушения твердых тканей, угла наклона опорного зуба в вестибулооральном или мезиодистальном направлениях, метода формирования культи.
3. Разработанная методика подготовки депульпированных зубов с последующим их покрытием восстановительными коронками или использованием в качестве опорных при замещении зубных рядов, включающая применение поверхностного герметика, формирование культи зуба с уступом в 135º и перекрытие границы «штифтовая культевая вкладка - ткани зуба» искусственной коронкой снижает риск возникновения осложнений.

**Внедрение результатов в практику**

Метод подготовки опорных зубов для изготовления штифтовых конструкций с применением поверхностного герметика внедрена в повседневную практику ОГАУЗ «Смоленская областная клиническая стоматологическая поликлиника», ОГАУЗ «Вяземская городская стоматологическая поликлиника», ОГАУЗ «Рославльская городская стоматологическая поликлиника». Материалы диссертации внедрены в лекционный курс кафедры стоматологии ФПК и ППС ГБОУ ВПО «Смоленская государственная медицинский университет» Минзрава РФ.

**Апробация работы**

Основные положения работы были доложены и обсуждены на совещании кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии Смоленской государственной медицинской академии 12 февраля 2014 г., проблемной комиссией по стоматологии СГМА 27 февраля 2014 г., на совместном заседании кафедр ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии, терапевтической стоматологии, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, детской стоматологии, пропедевтической стоматологии, стоматологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов Смоленской государ-ственной медицинской академии 15 октября 2014 г., на заседании реги-ональной ассоциации стоматологов Смоленской области 26 февраля 2015 г.

**Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, в которых достаточно полно отражены результаты диссертационного исследования.

**Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из оглавления, введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций и списка используемой литературы, включающего 110 отечественных и 88 иностранных источника, иллюстрирована 13 таблицами, 11 диаграммами и 45 рисунками.

**Личное участие**

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, определено: изучением медицинской документации, набором материала и проведением лабораторных исследований. В рамках клинического исследования самостоятельно проведено обследование, ортопедическое лечение и диспансерный учет 100 пациентов основной и контрольной групп. Доля участия в получении информации – более 90%, в обобщении и анализе – 100%. Полученные в ходе исследования данные были подвергнуты статистической обработке и представлены на бумажных и электронных носителях информации.

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Материалы и методы исследования**

Для определения частоты применения различных методов эндодонтического лечения проведено изучение медицинской документации: 704 медицинские карты стоматологических больных (форма 043/У), 2 журнала учета работы врачей стоматолога-терапевта (форма 037/У-88) в медицинских учреждениях различных форм собственности (ОГАУЗ Смоленская областная клиническая стоматологическая поликлиника, частный стоматологический кабинет ООО «Ваш стоматолог»). При этом учитывались причины эндодонтических вмешательств, в том числе и депульпация по ортопедическим показаниям, пол и возраст пациентов, а также метод пломбирования корневых каналов. Для оценки отдаленных результатов лечения различными эндодонтическими методами проведен ретроспективный анализ 500 медицинских карт. При этом учитывали показания к различным методам эндодонтического лечения зубов, способ пломбирования каналов, возникшие осложнения.

Для лабораторного исследования микротвердости дентина выделили 2 группы удаленных по медицинским показаниям депульпированных зубов. В основную группу включили свежеудаленные зубы по поводу осложнений кариеса (90), корневые каналы которых были запломбированы цинк-оксид-эвгенольной пастой (30), резорцин-формалиновой пастой (30), гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации (30). Группу сравнения (контрольную) составили интактные зубы, удаленные по ортодонтическим показаниям (30).

Твердость тканей зуба определяли при помощи микротвердомера ПМТ-3 по методике Виккерса в модификации С.М.Ремизова (1965, 2001). После изготовления шлифов зубов их фиксировали на предметном стекле, и на каждый шлиф при помощи алмазной пирамидки наносили 40 отпечатков по 10 в каждой зоне дентина: в области коронки зуба, в пришеечной, средней трети корня и апикальной области. Каждый отпечаток наносили под нагрузкой 200 г и временем экспозиции нагрузки – 15 с.

После измерения отпечатков рассчитывали микротвердость по формуле: , где P – масса груза (кг), d – диагональ отпечатка. В качестве группы сравнения мы использовали данные микротвердости тканей интактных зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям.

В лабораторном исследовании in vitro изучали проникновение красителя в дентинные канальцы зубов после различных методов их подготовки под штифтовую конструкцию.При препарировании зуба под штифтовую литую культевую вкладку производят сошлифовывание дентина как в полости зуба, так и в корневых каналах. Внутренняя поверхность дентина становится уязвимой для микробной инвазии. Для обработки дентина после препарирования зуба под штифтовую конструкцию мы применили поверхностный герметик Seal&Protect (Dentsply). Чтобы оценить эффективность закрытия дентинных канальцев стенок корневого канала и полости зуба выбраны парные зубы (резцы и премоляры верхней и нижней челюсти) с интактной пульпой, удаленные у одного пациента по ортодонтическим показаниям или по поводу заболеваний пародонта.

Для исследования герметичности закрытия дентинных канальцев выделены следующие группы: основная группа – 30 зубов, каналы которых были запломбированы гуттаперчей с обработкой дентина поверхностным герметиком Seal&Protect (Dentsply) по приведенной ниже методике. Контрольная группа – 30 зубов, каналы которых были запломбированы гуттаперчевыми штифтами, но дентин зуба не покрывался поверхностным герметиком.

В свежеудаленных зубах обеих групп после экстирпации пульпы через искусственно созданные трепанационные отверстия традиционной локализации (в окклюзионной или оральной поверхности) производили механическую (техникой «Step-back») и медикаментозную обработку. Корневые каналы пломбировали гуттаперчевыми штифтами с пастой «AH Plus» методом латеральной конденсации. Через 24 часа зубы препарировали под штифтовую вкладку: канал распломбировывали на 2/3 длины корня до размера №4 инструмента «Peeso Reamer», затем проводили препарирование культи зуба с созданием уступа, обеспечивая параллельность внутренних стенок полости.

Поверхность дентина культей зубов основной группы обрабатывали поверхностным герметиком по инструкции: медикаментозная обработка; аппликатором наименьшего размера наносили слой поверхностного герметика на дентин культи зуба, внутренние стенки полости и стенки корневого канала, выжидали 20 с, затем – полимеризация галогеновой лампой 20 с; повторное нанесение поверхностного герметика и полимеризация 20с.

Изучение проницаемости дентина корня и культи проводилось путем погружения зубов основной и контрольной группы в 2% раствор метиленового синего. Через 24 часа получали продольные ­­шлифы зубов в мезиодистальном направлении по ходу корневых каналов.

При помощи микроскопа оценивали проникновение красителя в дентинные канальцы культи зуба, пришеечной и средней трети корня и апикальной трети зуба следующим образом: отсутствие проникновения красителя в исследуемую зону – 0 баллов; окрашивание дентина исследуемой зоны – 1 балл. Далее по формуле определяли частоту окрашивания дентина зуба в исследуемых зонах: γ = , где n – количество исследуемых зубов в группе, - сумма баллов в выбранной зоне исследуемой группы зубов.

Для проведения исследования напряженно-деформированного состояния системы «*депульпированный зуб – штифтовая культевая вкладка – литая коронка»* разработаны 6 математических моделей: модель 1 – разрушение культи на ½ длины, в пришеечной части зуба уступ 135 º; модель 2 - разрушение культи на ½ длины, уступ 90º; модель 3 – разрушение культи на ½ длины, без уступа; модель 4 – полное разрушение коронковой части, уступ 135º; модель 5 – полное разрушение коронковой части, уступ 90º; модель 6 – полное разрушение коронковой части, без уступа.

В моделях с полным разрушением коронковой части (модели 4,5,6) край коронки перекрывал твердые ткани на 0,8 мм (эффект обода). Конусность культи во всех моделях составила 2º. Компьютерное моделирование производили в программе Sketch up, а также ANSYS 14.5. Прочностной анализ перечисленных математических моделей проведен на программном обеспечении ANSYS 14.5 при вертикальной нагрузке, а также при боковой нагрузке (от 5 до 45 градусов относительно вертикальной оси с шагом 5 градусов).

Для расчета напряженно-деформированных состояний использовались данные о компонентах математических моделей (табл. №1).

Таблица №1. Значения твердости, модуля упругости (эластичности), коэффициента Пуассона для дентина и сплава КХС, используемые в исследовании.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр  Материал | Твердость,  кг/мм2 | Модуль упругости (эластичности) Юнга, ГПа | Коэффициент Пуассона |
| Дентин зуба | 60 | 10,00 | 0,31 |
| Сплав КХС\* | 390 | 225 | 0,35 |
| \* Кобальто-хромовый сплав «Целлит К», данные производителя | | | |

На основании данных, полученных при лабораторных исследованиях нами предложена методика подготовки опорных зубов для изготовления штифтовых конструкций.

Препарирование культи зуба после эндодонтической подготовки проводили алмазными борами с максимальным сохранением не пораженных кариесом тканей. В пришеечной области формировали уступ под углом 135 градусов на 0,3-0,5 мм ниже десневого края.

Полость под вкладку формируется ящикообразной асимметричной формы, со сглаженными краями, без острых углов и переходов. Истонченные стенки культи зуба (менее 1 мм) иссекали, и в дальнейшем они перекрывались вкладкой. Корневой канал распломбировывали до 2/3 длины корня (но не менее ½), используя неагрессивный вращающийся инструмент типа Peeso Reamer размерами от самого малого – №1 до №4, таким образом, чтобы диаметр корневого канала не превосходил толщину стенок.

После препарирования зуба под штифтовую вкладку дентин корневого канала и культи зуба двукратно покрывали поверхностным герметиком Seal&Protect (Dentsply). Полость закрывали временной пломбой из масляного дентина либо изготавливали временную коронку прямым методом. На следующих клинических и лабораторных этапах изготавливали и фиксировали штифтовую литую культевую вкладку и покрывную коронку.

Объектом клинического исследования стали 2 группы пациентов:

1) Основная группа – 50 пациентов с дефектами зубов и зубных рядов, которым подготовка опорных зубов проводилась по описанной выше методике с использованием поверхностного герметика, а именно: препарирование зубов под штифтовые вкладки и обработка поверхностным герметиком, снятие двойных оттисков С-силиконовой массой для изготовления штифтовых вкладок, фиксация штифтовых вкладок композиционным цементом, изготовление металлокерамических или цельнолитых коронок и мостовидных протезов.

2) Контрольная группа – 50 пациентов, которым культи опорных зубов восстанавливали штифтовыми вкладками с последующим покрытием металлокерамическими или литыми коронками, подготовка зубов проводилась без использования поверхностного герметика.

Данные анамнеза, осмотра, основных и дополнительных методов обследования заносили в медицинскую карту стоматологического больного. Пациентам основной и контрольной группы предлагалось подписать протокол об информированном согласии.

Решение вопроса о включении пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов в исследование принималось в случае, когда зубы соответствовали следующим требованиям:

1. корневые каналы запломбированы гуттаперчей до физиологической верхушки;
2. нет воспалительных изменений в периапикальной области;
3. уровень разрушения твердых тканей не ниже уровня десны;
4. отсутствие патологической подвижности;
5. корневой канал прямой в пределах 2/3 длины корня.

В исследования не включались пациенты с дефектами твердых тканей и зубных рядов, депульпированные зубы которых: 1) подвергались многократным эндодонтическим вмешательствам, в том числе с использованием резорцин-формалинового метода; 2) имели аномальную форму, размеры, положение; 3) культю ниже уровня десны; 4) низкую клиническую коронку; 5) зубы после зубосохраняющих операций.

Пациентам основной и контрольной групп изготавливали также мостовидные протезы с включенными дефектами зубных рядов (протяженность - не более 2-х зубов). Планирование конструкции мостовидных протезов осуществлялось с применением таблиц жевательных индексов Н.И. Агапова и И.М. Оксмана, площади периодонтальной поддержки по A. Jepsen (1963) для опорных зубов с учетом состояния антагонистов. В исследование не включались пациенты, которым изготавливали мостовидные протезы с односторонней опорой.

На контрольных осмотрах через 6, 12, 24, 36 месяцев после фиксации оценивали наличие жалоб, проводили основные (осмотр, зондирование, перкуссия) и дополнительные (прицельная внутриротовая рентгенография, ортопантомография – по показаниям) методы обследования, фиксировали осложнения после проведенного ортопедического лечения пациентов основной и контрольной группы, таких как: обострение хронического периодонтита, хронический гранулематозный и гранулирующий периодонтит, кистогранулема, кариес корня, расцементировка ортопедической конструкции, перелом корня, перфорация корня.

Оценивали краевую адаптацию изготовленных конструкций непосредственно во время припасовки конструкций, через 6, 12 и 24 месяца после завершения лечения, используя критерии качества, разработанные А.Н. Ряховским и М.М. Антоник (2005).

Для оценки качества проведенных эндодонтических вмешательств перед ортопедическим лечением, а также состояния периапикальных тканей и твердых тканей корня зуба, покрытого коронкой, в пришеечной части после проведенного лечения, наличия скрытых кариозных полостей проводили прицельные внутриротовые и панорамные рентгеновские снимки.

Оценку достоверности различий показателей в основной и контрольной группах проводили с установлением t-критерия Стьюдента в случаях, когда данные исследования подчинялись закону нормального распределения Гаусса (критерий Шапиро-Вилкса, р<0,05). В работе также использовали непараметрический критерий Манна-Уитни для независимых выборок в случаях, когда данные исследования не соответствовали нормальному закону распределения. Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере с использованием пакета статистических программ Microsoft Office Excell 2007, StatSoft Statistica v 10 для Windows 7.

**Результаты собственных исследований**

Данные о причинах проведения эндодонтических вмешательств, частоте применения различных методов пломбирования каналов получены на основании изучения медицинской документации в медицинских учреждениях различных форм собственности. Результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Чаще всего эндодонтические вмешательства применяются по поводу различных форм периодонтитов как в Смоленской областной клинической стоматологической поликлинике (54,69±5,23%), так и в частном стоматологическом кабинете (64,09±4,73%). Реже (40,62±3,44% и 27,02±4,46% соответственно) эндодонтические вмешательства применяются по поводу острого и хронического пульпитов. Депульпация зубов по ортопедическим показаниям применяется значительно реже – в 4,69±0,17% и 8,95±1,58% соответственно.

Таблица №2 - Причина эндодонтических вмешательств в лечебных учреждениях различных форм собственности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учреждение  Причина  эндодонтичес-  ких вмешательств | СОКСП | ЧСК |
| Пульпит:  - острый  - хронический | 40,62±3,44%  1,04±0,12%  39,58±3,15% | 27,02±4,46%  0%  27,02±4,46% |
| Периодонтит:  - фиброзный  - гранулирующий  - гранулематозный | 54,69±5,23%  36,46±3,57%  16,67±1,25%  1,56±0,22% | 64,09±4,73%  45,87±6,17%  12,38±2,38%  5,84±0,71% |
| Депульпация по ортопедическим показаниям | 4,69±0,17% | 8,95±1,58% |
| Всего зубов | 384 | 320 |

На основании проведенного ретроспективного анализа 500 медицинских карт для определения частоты применения различных методов обтурации корневых каналов можно констатировать, что чаще применяется метод латеральной конденсации гуттаперчи как в СОКСП (82,16%), так и в ЧСК (99,20%). До сих пор в СОКСП находят применение резорцин-формалиновый метод и метод пломбирования корневых каналов одной пастой (цинкоксидэвгеноловой). В ЧСК данные методы используются эпизодически или не используются (таблица 3).

Таблица №3 - Частота применения различных методов эндодонтического лечения в лечебных учреждениях различных форм собственности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учреждение  Метод  обтурации  корневых каналов | СОКСП | ЧСК |
| Резорцин-формалиновый метод | 15,49% | 0,80% |
| Метод латеральной конденсации гуттаперчи | 82,16% | 99,20% |
| Пломбирование пастой (цинкоксидэвгенольная) | 2,35% | 0% |

Что касается частоты развития осложнений после депульпирования зубов, а также дальнейшего использования зубов для целей ортопедического лечения, то по данным медицинских карт это сделать не представилось возможным (из-за малого количества записей в картах, а также единичных задокументированных случаях осложнений). Последнее может быть связано с возможностью пациента обратиться за медицинской помощью в любое стоматологическое учреждение. Косвенно о наличии осложнений можно судить по высокому проценту эндодонтических вмешательств по поводу гранулирующего (12,38±2,38% в ЧСК и 16,67±1,25% в СОКСП) и гранулематозного (1,56±0,22% в ЧСК и 5,84±0,71% в СОКСП) периодонтитов.

Результаты исследования микротвердости дентина в различных зонах депульпированных зубов представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Микротвердость дентина в зависимости от метода пломбирования корневых каналов (кг/мм2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Твердость в иссле-дуемой зоне  Метод зуба  пломбирования | Дентин  коронки | Дентин пришееч-ной области | Дентин средней трети корня | Дентин апикаль-ной трети корня | Средняя твердость дентина |
| Цинк-оксид-эвгеноловая паста | 95,1±2,4 | 95,1±2,7 | 98,3±7,8 | 70,9±3,5 | 89,9±4,1 |
| Резорцин-форма-линовая паста | 100,2±4,8 | 92,2±7,0 | 109,9±5,4 | 81,6±6,7 | 96,0±5,9 |
| Гуттаперчевые штифты (метод латеральной конденсации) | 105,1±0,5 | 96,3±0,6 | 100,1±1,1 | 89,9±1,4 | 99,5±0,9 |
| Интактные зубы | 120,1±2,7 | 98,2±4,8 | 113,6±5,5 | 93,1±4,9 | 102,9±2,6 |

Анализируя данные, можно сказать, что твердость интактных зубов по сравнению с депульпированными выше во всех зонах измерений. Средняя твердость дентина составляет 102,9±2,6 кг/мм2 в отличие от твердости дентина депульпированных зубов, которая в среднем составляет 96,1±1,4 кг/мм2 (p<0,01). Средняя микротвердость дентина выше при пломбировании его гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации (99,5±0,9 кг/мм2), нежели при пломбировании резорцин-формалиновой пастой (96,0±5,9 кг/мм2, p<0,05) и цинк-оксид-эвгеноловой пастой (89,9±4,1 кг/мм2, p<0,01). В тоже время, сравнивая среднюю микротвердость интактных зубов и депульпированных, каналы которых запломбированы гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации, установлено, что данный показатель выше в интактном дентине, однако различие статистически недостоверно (p>0,05).

Таким образом, после депульпирования происходит снижение средней по всем зонам твердости по сравнению с интактным зубом: при пломбировании каналов гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации – на 3,43%, при применении резорцин-формалинового метода – 6,93%, при пломбировании каналов цинкоксидэвгеноловой пастой – 13,03%.

Результаты лабораторного исследования проникновения красителя в дентин в различных зонах зуба в основной (при использовании поверхностного герметика) и контрольной группе (без использования поверхностного герметика) представлены в таблице 5.

Таблица №5 - Частота окрашивания дентина зубов в исследуемых зонах при различных способах подготовки зуба

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Основная группа  (в %) | Контрольная группа  (в %) |
| Дентин культи | 5,0±0,5 | 100,0±0,0 |
| Дентин пришеечной и средней трети корня | 25,0±6,3 | 100,0±0,0 |
| Дентин апикальной трети корня | 30,0±7,1 | 40,0±5,6 |
| Средняя по всем зонам | 20,0±5,1 | 80,0±5,2 |

При анализе проникновения красителя в дентин депульпированных зубов выявлено, что окрашивание дентина зубов основной группы (подготовка проводилась с применением поверхностного герметика) встречалось значительно реже, чем в контрольной группе (поверхностный герметик не применялся). Так, окрашивание зубов основной группы в области дентина культи наблюдалось в 5% случаев при 100% окрашивании дентина зубов контрольной группы (p<0,01).

В зоне препарирования (дентин культи зуба, пришеечная и средняя трети корня) окрашивание дентина зубов контрольной группы наблюдается в 100% случаев, тогда как в основной группе окрашивание в аналогичной зоне – в среднем лишь в 15% случаев (p<0,01). В среднем по всем зонам окрашивание дентина зубов контрольной группы встречается на 60,00±4,35% чаще, чем в основной.

Таким образом, после обработки внутренней поверхности дентина коронки и корня в зоне препарирования наблюдается достоверное снижение проникновения красителя в дентинные канальцы. В клинической практике это приведет к снижению проникновения в дентинные канальцы микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

Для оценки прочности системы «зуб-штифтовая культевая вкладка-литая коронка» нами использован метод компьютерного моделирования и конечно-элементный анализ. Числовые значения предельной прочности и запаса прочности при нагрузке в 200 ньютонов (Н) заносили в таблицы, которые, для большей наглядности и удобства анализа, представлены в виде диаграмм 1-5.

Предельная прочность в моделях 1,4 (препарирование с уступом 135º при разрушении коронки на ½ и полном разрушении) несколько увеличивается при наклоне до 20º в вестибулооральном направлении и до 15º при мезиодистальном наклоне, далее – резко снижается, и при наклоне в 45º становится ниже исходного в 2 раза (диаграммы 1,2).

При препарировании зуба с уступом в 90º предельная прочность (модели 2,5) практически не меняется при наклоне до 10º в вестибулооральном и мезиодистальном направлении, далее – резко снижается (при наклоне в 45º – в 3 раза). То же самое наблюдается и в моделях 3, 6 (препарирование без уступа): предельная прочность несколько увеличивается при наклоне до 10º в вестибулооральном направлении и до 5º при мезиодистальном наклоне, далее – резко снижается (при наклоне в 45º – в 2,5 раза). Таким образом, предельная прочность всех моделей (независимо от способа препарирования пришеечной части и степени разрушения культи зуба) зависит от угла наклона как в вестибулооральном, так и мезиодистальном направлениях.

Вестибулярный или оральный наклон системы «зуб – штифтовая культевая вкладка – коронка» более 20º показал снижение предельной прочности для всех моделей в среднем на 455,33±17,4 Н по сравнению с нулевым наклоном (диаграмма 3).

При мезиальном или дистальном наклоне зуба в таких же пределах предельная прочность системы уменьшалась в среднем на 521,94±20,84 Н в сравнении с предельной прочностью при вестибулооральном наклоне (p<0,01). Последнее связано с тем, что за основу моделей взят премоляр нижней челюсти, в котором размер корня в вестибулооральном направлении больше, чем в мезиодистальном. Дальнейшее увеличение угла наклона моделей до 45 градусов снижало прочность системы от 20,3±4,3% до 60,9±6,7% от максимального значения предельной прочности (p<0,05).

Средняя предельная прочность моделей с полным разрушением коронковой части зуба (модели 4,5,6) при угле наклона от 0 до 10 градусов (диаграмма 4) практически не отличается от таковой при разрушении коронковой части зуба на ½ (модели 1,2,3). При увеличении угла наклона предельная прочность моделей 4,5,6 снижается в среднем на 9,47±2,20% по отношению к предельной прочности моделей 1,2,3 (p<0,01).

Различное препарирование пришеечной части зуба (уступ 135º, 90º, без уступа) также влияют на показатели предельной прочности. При наклоне зуба от 0º до 10º значения предельной прочности существенно не различаются (диаграмма 5). Однако при дальнейшем увеличении наклона зуба происходит постепенное снижение средней предельной прочности моделей 2,5 (уступ 90º) и моделей 3,6 (без уступа). Таким образом, наиболее эффективным методом, вне зависимости от степени разрушения твердых тканей зуба, является формирование культи опорного зуба с круговым уступом под углом 135° в пришеечной части и перекрытием краем покрывной коронки границы «культя – ткани зуба». Предельная прочность системы при такой подготовке на 22,66±3,41% и 8,44±2,64% выше, чем при создании уступа 90° или без уступа соответственно (р<0,05).

Что касается моделей 1 и 4, то средняя предельная прочность увеличивается при угле наклона до 15 градусов на 4,3±0,1% по сравнению с предельной прочностью при нулевом наклоне (р<0,05). Это можно объяснить формой уступа, благодаря которой при таком наклоне нагрузка эффективно распределяется на культю зуба. Относительно моделей 1 и 4 предельная прочность моделей 3,6 (без уступа) ниже на 8,22±1,26% (р<0,05), а моделей 2,5 – на 23,58±2,17% (р<0,01).

При анализе распределения максимального напряжения (Maximum Principal Stress) между элементами моделей установлено, что при нагрузке в 200 Н во всех моделях концентрировалось либо в середине штифта культевой вкладки, либо в пришеечной части искусственной коронки. Деформация (Total Deformation) элементов системы при небольшом наклоне зуба наблюдалась в искусственной коронке, а при увеличении угла наклона зуба – в области дентина шейки зуба.

Таким образом, наибольшие показатели прочности среди моделей с различными вариантами пришеечной части, вне зависимости от степени разрушения твердых тканей зуба, является формирование культи опорного зуба с круговым уступом под углом 135° в пришеечной части и перекрытием краем покрывной коронки границы «культя – ткани зуба». Предельная прочность системы при такой подготовке на 23,58±2,17% (р<0,01) и 8,22±1,26% (р<0,05) выше, чем при препарировании зуба с уступом 90º или без уступа соответственно.

При незначительном (0-10º) наклоне опорных зубов степень разрушения твердых тканей не влияет на изменение прочности пар моделей 1 и 4 (уступ 135º), 2 и 5 (уступ 90 º), 3 и 6 (без уступа) (различие статистически недостоверны, p˃0,05). Однако с увеличением угла (15-45º) наклона пар моделей предельная прочность выше при разрушении культи на ½, чем при полном разрушении коронковой части зуба на 9,47±2,20% (p<0,05). Учитывая, что при функции жевания преобладают боковые нагрузки, более благоприятный прогноз с точки зрения механики будут иметь ортопедические конструкции, опирающиеся на больший объем дентина.

Анализируя зоны деформации, мы определили, что максимальное напряжение системы «зуб-штифтовая вкладка-литая коронка» концентрируется в области шейки зуба как при полном разрушении коронковой части, так и при разрушении на ½ длины, что на практике приводит к отколу части корня и нарушению фиксации штифтовой конструкции.

В рамках клинического исследования в общей сложности произведена диагностика, лечение 100 пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов. В основной группе (50 пациентов) при замещении дефектов твердых тканей опорный зубов для защиты дентина использовался поверхностный герметик, эффективность которого была доказана нами в рамках лабораторного исследования. При лечении пациентов контрольной группы такая обработка не проводилась. Распределение пациентов основной и контрольной группы по полу и возрасту представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Распределение по полу и возрасту пациентов основной и контрольной группы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа  Пол, возраст | Основная группа | Контрольная группа |
| Мужчины | 12 (24%) | 16 (32%) |
| Женщины | 38 (76%) | 34 (68%) |
| Средний возраст | 42 | 45 |

Различия по полу и возрасту в основной и контрольной группе до начала клинического исследования не значимы (критерий U-Манна-Уитни для независимых выборок, р˃0,05).

Основную группу составили 50 пациентов, из них 38 женщин и 12 мужчин, средний возраст – 42 года, которым изготовлено 26 одиночных металлокерамических коронок, 31 металлокерамический мостовидный протез. Всего зубов 97. В качестве исследуемых были зубы различной групповой принадлежности: резцы -28, клыки -14, премоляры -28 , моляры -27 (табл.7).

Таблица 7. Распределение опорных зубов по групповой принадлежности в основной и контрольной группах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа  Групповая  принадлежность | Основная группа | Контрольная группа |
| Резцы | 28 (28,9%) | 31 (29,5%) |
| Клыки | 14 (14,4%) | 12 (11,4%) |
| Премоляры | 28 (28,9%) | 36 (34,2%) |
| Моляры | 27 (27,8%) | 26 (24,8%) |
| Всего зубов | 97 (100%) | 105 (100%) |

В контрольную группу включены 50 пациентов, которым культи опорных зубов восстанавливались штифтовыми вкладками и металлокерамическим или литыми коронками без использования поверхностного герметика. Среди них 34 женщины и 16 мужчин, средний возраст – 45 лет, которым изготовлено 24 одиночных металлокерамических коронок и 37 мостовидных металлокерамических протезов. Опорных зубов – 105, из них: резцы -31, клыки -12, премоляры - 36 , моляры -26 (табл. 7).

Результаты определения краевого прилегания искусственных коронок к культям опорных зубов у пациентов основной и контрольной группы представлены в таблице 8 и 9 соответственно.

Таблица 8 - Оценка краевого прилегания искусственных коронок у пациентов основной группы в ближайшие и отдаленные сроки после лечения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сроки наблю-дения  Коды | 0 | 6 | 12 | 24 |
| А (хорошо) | 71 (73,2%) | 71 (73,2%) | 65 (67,0%) | 61 (62,9%) |
| В (удовлетворительно) | 26 (26,8%) | 26 (26,8%) | 32 (33,0%) | 34 (35,1%) |
| С (неудовлетворительно) | 0 | 0 | 0 | 2 (2,0%) |
| D (неприемлемо) | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 9 - Оценка краевого прилегания искусственных коронок у пациентов контрольной группы по окончании протезирования и в отдаленные сроки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сроки наблю-дения  Коды | 0 | 6 | 12 | 24 |
| А (хорошо) | 76 (72,4%) | 75 (71,4%) | 68 (64,8%) | 63 (60,0%) |
| В (удовлетворительно) | 29 (27,6%) | 30 (28,6%) | 36 (34,2%) | 39 (37,1%) |
| С (неудовлетворительно) | 0 | 0 | 1 (1%) | 3 (2,9%) |
| D (неприемлемо) | 0 | 0 | 0 | 0 |

Как видно из таблиц 8 и 9 все 100% изготовленных конструкций через 1 год после лечения соответствовали кодам А и В (хорошо и удовлетворительно). Однако, через 24 месяца после протезирования часть конструкций (2) соответствовала коду С (неудовлетворительно) – заменить в плановом порядке (профилактически), что обнаруживалось при зондировании, а также по данным ортопантомографии.

Анализируя данные, представленные в таблицах 8,9, можно отметить, что через 6 месяцев после фиксации 100% конструкций не требовали замены как в основной, так и в контрольной группах (оценки А и В), однако краевое прилегание ухудшалось (уменьшилось количество оценок А и увеличилось количество оценок B). Однако через 12 и 24 мес после протезирования появились отметки С (неудовлетворительно – заменить в плановом порядке) в контрольной группе (2,9%), а потом и в основной группе через 24 мес (2,0%).

Распределение осложнений в основной и контрольной группах представлены в таблице 10. Анализируя данные в таблице, можно сказать, что предложенная методика подготовки опорных зубов с применением поверхностного герметика с учетом формы культи и угла наклона коронковой части при ортопедическом лечении пациентов несъемными протезами позволяет значительно снизить вероятность таких осложнений, как кариес опорного зуба, перелом корня и развитие деструктивных форм периодонтитов.

Таблица 10 - Распределение осложнений в основной и контрольной группах за 2 и 3 года наблюдения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа  Осложнение | Через 24 месяцев | | Через 36 месяцев | |
| Основная группа | Контрольная группа | Основная группа | Контрольная группа |
| Кариес опорного зуба | 0 | 2 (1,90%) | 0 | 4 (3,80%) |
| Гранулирующий и гранулематозный периодонтит, обострение хронического периодонтита | 1 (1,03%) | 3 (2,86%) | 2 (2,06%) | 5 (4,76%) |
| Отлом части корня или культи, перелом корня | 1 (1,03%) | 2 (1,90%) | 1 (1,03%) | 5 (4,76%) |
| Все осложнения | 2 (2,06%) | 7 (6,66%) | 3 (3,09%) | 14 (13,32%) |

При проведении обработки полученных результатов различие уровней осложнений в основной и контрольной группах через 3 года после фиксации ортопедических конструкций статистически достоверно (p<0,05).

Таким образом, предложенная методика подготовки опорных зубов под штифтовые конструкции, разработанная на основании проведенных клинико-лабораторных исследованиях, показала свою эффективность в виде снижения уровня осложнений, а также более высокого уровня краевого прилегания.

**Выводы**

1. При эндодонтических вмешательствах (депульпация по ортопедическим показаниям, лечение пульпитов и периодонтитов) для обтурации корневых каналов зубов в бюджетных ЛПУ, работающих в системе ОМС, чаще используются такие методы как резорцин-формалиновый и пломбирование канала цинкоксидэвгеноловой пастой - 15,49±2,04% и 2,35±0,36% соответственно. В платных кабинетах различных форм собственности у подавляющего числа (99,2±12,7%) пациентов применяется более современный метод (латеральной конденсации гуттаперчи), и лишь эпизодически (0,8±0,13%) - резорцин-формалиновый, а пломбирование пастой - не применяется.
2. Сравнительный анализ микротвердости дентина интактных и депульпированных зубов показал ее зависимость от метода пломбирования корневых каналов. Наибольшее (на 13,03%) снижение твердости отмечалось при пломбировании цинкоксидэвгеноловой пастой, при резорцин-формалиновом и методе латеральной конденсации гуттаперчи оно значительно меньше (на 6,93% и 3,43% соответственно, р<0,01). Отмечено наибольшее снижение микротвердости дентина в пришеечной трети корня зубов всех групп, что связано с особенностями гистологического строения этого участка.
3. Герметичность закрытия дентинных канальцев значительно увеличивается при использовании поверхностного герметика, наносимого на стенки корневого канала после препарирования его под штифтовую конструкцию. Такая обработка позволяет снизить проникновение красителя в твердые ткани зуба в среднем на 60,0±4,35% по сравнению с традиционными методами подготовки корневых каналов (без использования герметика).
4. Установлена зависимость между степенью разрушения твердых тканей коронковой части зуба, методом препарирования пришеечной области и предельной прочностью системы «зуб – штифтовая культевая вкладка – литая коронка». Наиболее эффективным методом, вне зависимости от степени разрушения твердых тканей зуба, является формирование культи опорного зуба с круговым уступом под углом 135° в пришеечной части и перекрытием краем искусственной коронки границы «культя – ткани зуба». Предельная прочность системы при такой подготовке на 22,66±3,41% и 8,44±2,64% выше, чем при создании уступа 90° или без уступа соответственно (р<0,05).
5. Вестибулярный или оральный наклон системы «зуб – штифтовая культевая вкладка – коронка» более 20º выявил снижение предельной прочности для всех моделей в среднем на 455,33±17,4 Н по сравнению с нулевым наклоном; при мезиальном или дистальном наклоне зуба в таком же диапазоне предельная прочность системы уменьшалась в среднем на 521,94±20,84 Н (р<0,05). Дальнейшее увеличение угла наклона моделей до 45º снижало прочность системы от 20,3±4,3% до 60,9±6,7% от максимального значения предельной прочности.
6. Предложенная методика подготовки опорных зубов с применением поверхностного герметика с учетом формы культи и угла наклона коронковой части при ортопедическом лечении пациентов несъемными протезами позволяет снизить вероятность таких осложнений, как кариес опорного зуба и перелом корня, развитие деструктивных форм периодонтитов в среднем в 4,7 раза в отдаленные сроки, а также улучшить краевое прилегание покрывных конструкций.

**Практические рекомендации**

1. В связи со значительным (на 11,61%) снижением микротвердости депульпированных зубов, каналы которых запломбированы цинкоксидэвгеноловой пастой, рекомендуется отказаться от применения данного метода обтурации корневых каналов для снижения числа осложнений и увеличения срока службы опорных зубов.
2. При эндодонтических манипуляциях в опорных зубах, проводимых в рамках общей и специальной подготовки полости рта к протезированию рекомендуется использовать разработанный алгоритм, включающий применение поверхностного герметика для покрытия стенок корневого канала и полости зуба, а для фиксации штифтовой культевой вкладки после применения поверхностного герметика - использование композитных цементов.
3. При покрытии опорных зубов несъемными протезами, коронковая часть которых восстановлена штифтовой культевой вкладкой, целесообразно создавать уступ в пришеечной части 135º, что позволяет достичь высокой прочности системы «зуб-штифтовая вкладка-покрывная коронка», достичь хорошего краевого прилегания и улучшить эстетические характеристики.
4. Для снижения вероятности перелома корня зуба при изготовлении штифтовых культевых вкладок целесообразно изготавливать покрывную конструкцию с «эффектом обода», то есть перекрыть границу «ткани зуба – штифтовая культевая вкладка».
5. При замещении дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов, осложненных аномальным положением опорных зубов (наклон более 20º от нормального положения) необходимо нормализовать положение таких зубов в зубном ряду ортодонтическими методами.

**Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. *Массарский, И.Г. Сталктит, сталагмит или сталагнат? [Текст] / Аболмасов Н.Г., Массарский И.Г., Ковальков В.К., Аболмасов Н.Н. // Институт стоматологии. – 2007. - №1(34). – С. 66-67.*
2. Массарский, И.Г. Твердость тканей зуба в норме, после депульпирования и при заболеваниях пародонта [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н., Ковальков В.К. // Материалы международной научно-практической конференции 10-11 июня 2008 г. – Смоленск, 2008. – С. 97-99.
3. Массарский, И.Г. Твердость эмали и дентина интактных, депульпированных и зубов, удаленных по поводу пародонтита [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н., Ковальков В.К. // Тезисы докладов 60-й студенческой научно-практической конференции, 36-й конференции молодых ученых. – Смоленск, 2008. – С. 138-140.
4. Массарский, И.Г. Микротвердость тканей интактных, депульпированных зубов и удаленных по поводу пародонтита [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н. // Материалы международной научно-практической конференции 19-20 июня 2009 г. – Смоленск, 2009. – С. 107-109.
5. Массарский, И.Г. Рациональный выбор инструментов и алгоритм их применения при подготовке зубов для несъемных протезов [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н. // Новое в стоматологии. – 2009. - №3(159). – С. 59-62.
6. Массарский, И.Г. Депульпирование зубов в системе специальной подготовки полости рта к протезированию [Текст] / Ковальков В.К., Ковалькова Н.Ф., Ломовских Н.А., Массарский И.Г., Троицкая В.Н. // Вестник Смоленской медицинской академии. – 2010. - №2. – С. 70-71.
7. Массарский, И.Г. Сравнительный анализ микротвердости дентина депульпированных зубов [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н. // Стоматология Смоленщины. – 2011. – С. 74-78.
8. *Массарский, И.Г. Депульпирование зубов в системе подготовки полости рта к протезированию – необходимость и/или ятрогения? (размышления и клинико-лабораторное обоснование) [Текст] / Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н., Ковальков В.К., Массарский И.Г., Сердюков М.С. // Институт стоматологии. – 2012. - №2. - С. 28-30.*
9. Массарский, И.Г. Использование поверхностных герметиков при специальной терапевтической подготовке полости рта к протезированию [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н. // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. Спецвыпуск, посвященный 50-летию образования стоматологического факультета. – 2013. – 36-38.
10. *Массарский, И.Г. Математическое моделирование и конечно-элементный анализ напряженно-деформированного состояния системы «зуб-штифтовая культевая вкладка-литая коронка» [Текст] / Массарский И.Г., Аболмасов Н.Н. // Институт стоматологии. – 2014. - №2. – С. 95-97.*

**Выступления:**

1. Выступление на региональной ассоциации стоматологов Смоленской области на тему: «Альтернативные методы подготовки зубов к протезированию штифтовыми конструкциями» - 26 февраля 2015 г.