

На правах рукописи

ПУШКАРЁВ
Олег Александрович

ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАРИЕСА

14.01.14 – «Стоматология»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург
2012

Работа выполнена на кафедре терапевтической стоматологии Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации».

Научный руководитель:

Орехова Людмила Юрьевна
доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Яременко Андрей Ильич
доктор медицинских наук, доцент
ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации»,
заведующий кафедрой хирургической стоматологии

Фишев Сергей Борисович
доктор медицинских наук, доцент
ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия»
Минздравсоцразвития России,
кафедра стоматологии, профессор

Ведущая организация:

ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская Академия им. С.М. Кирова
Министерства обороны
Российской Федерации»

Защита диссертации состоится «22» марта 2012 года в ___ часов на заседании Диссертационного Совета Д 208.090.04 при ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» (197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6/8, главное здание, зал заседаний Ученого Совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6/8).

Автореферат разослан «15» февраля 2012 года.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук, профессор

В.В. Дискаленко

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Общепризнанно, что кариес зубов занимает одно из первых мест по распространенности среди населения земного шара (Авраамова О.Г., 2003; Садовский В.В., 2005; Кузьмина Э.М., 2006; Saraiva M. et al., 2007 и др.). Несмотря на достигнутые успехи в лечении и профилактике неосложненного кариеса, процент его осложнений остается высоким (35% от общего числа стоматологических заболеваний) (Максимовский Ю.М., 2005). По частоте обращаемости больных в лечебные учреждения осложнения кариеса занимают 2-е место (пульпиты) и 3-е место (периодонтиты) (Балин В.Н. и соавт., 2003; Кабак Ю.С., 2005). При этом на лечение осложненного кариеса затрачивается более половины рабочего времени врача-стоматолога (Зуева Д.Д., 2007; Хохрина М.Г., 2008; Яременко А.И. с соавт., 2002; Jiang Y. Et al., 2002).

Комплексный подход, связанный с элиминацией микробного агента, нормализацией состояния пульпы зуба и обеспечением минерализации дентина дна кариозной полости (стимулирующей одонтотропного эффекта), является определяющим при выборе тактики лечения неосложненного кариеса.

К числу современных методов лечения различных заболеваний относится фотодинамическая терапия (ФДТ). Фотодинамическая терапия - это один из методов фототерапии, при которой для достижения лечебного эффекта требуется свет определенной длины, фоточувствительный лекарственный препарат и кислород (Странадко Е.Ф., Гарбузов М.И., 1999). В настоящее время к фотодинамической терапии возрастает интерес и в стоматологической практике. Способность локального антисептического воздействия ФДТ в сочетании с физиотерапевтическим эффектом лазерного излучения обладает значимым потенциалом при лечении неосложненного кариеса (Bonsor S.J., Pearson G.J., 2006; Максимова О.П., Рыбникова Е.П., 2008 и др.).

Цель исследования

Изучение эффективности применения метода фотодинамической терапии для повышения качества результатов лечения при неосложненном кариесе и профилактики осложненного кариеса на основании лабораторных и клинических наблюдений.

Задачи

1. Изучить возможность применения фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса.
2. Определить оптимальные режимы фотодинамической терапии при использовании лазерного излучателя с длиной волны 660 нм и препарата «Фотодитазин».
3. Дать оценку бактерицидного действия фотодинамической терапии на микрофлору кариозной полости.
4. Оценить влияние фотодинамической терапии на герметичность постоянной пломбы.

5. Изучить ближайшие и отдаленные результаты фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса, дать сравнительную оценку с традиционными методами антисептической обработки кариозной полости.
6. Разработать практические рекомендации по применению метода фотодинамической терапии при лечении неосложненного кариеса.

Научная новизна результатов исследования

1. Впервые проведено изучение оптимальных режимов обработки кариозной полости методом фотодинамической терапии с помощью лабораторно-экспериментальных методов.
2. Впервые применен метод фотодинамической терапии посредством сочетанного воздействия лазерного излучателя отечественного производства «Латус» и препарата «Фотодитазин» для антисептической обработки кариозной полости при лечении глубокого кариеса.
3. Впервые проведено лабораторное исследование бактерицидной активности фотодинамической терапии препаратом «Фотодитазин» в отношении кариесогенной микрофлоры в сравнении с традиционным методом антисептической обработки при лечении глубокого кариеса.
4. Впервые изучено влияние метода фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса на состояние микроциркуляции пульпы зуба.
5. Впервые проведена комплексная оценка ближайших и отдаленных результатов применения метода фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса.

Практическая значимость

1. Результаты микробиологических исследований, полученные до и после лечения кариеса методом фотодинамической терапии, позволяют оценить оказанный методикой бактерицидный эффект.
2. Оценка состояния микроциркуляции пульпы зуба свидетельствует об улучшении ее кровоснабжения после проведения фотодинамической терапии.
3. Эффективное применение фотодинамической терапии с использованием препарата «Фотодитазин», как этап лечения глубокого кариеса, позволяет включать ее в комплекс лечебных мероприятий. Разработанная методика оптимизирует лечебный процесс, улучшая ближайшие и отдаленные результаты.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Фотодинамическая терапия, проводимая с помощью препарата «Фотодитазин», является эффективным методом антибактериальной обработки кариозной полости при лечении глубокого кариеса, что подтверждается результатами микробиологического и клинического исследований.
2. Фотодинамическая терапия оказывает положительное влияние на состояние микроциркуляции пульпы зуба, что подтверждается данными ультразвуковой доплерографии.

3. Методика лечения глубокого кариеса с помощью фотодинамической терапии препаратом «Фотодитазин».

Личный вклад автора

Автором лично произведен системный обзор отечественной и иностранной литературы по исследуемой теме. Проведены лабораторные и клинические обследования, все лечебные мероприятия. Выполнена статистическая обработка полученных данных. Разработаны практические рекомендации для врачей. Доля участия автора в проведении лабораторных исследований составляет 80%, в проведении клинического исследования – 100%.

Апробация материалов диссертации

Материалы диссертации доложены и обсуждены на заседаниях проблемной стоматологической комиссии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова (2009, 2011); на международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы стоматологии» в Санкт-Петербурге (2009); на международном юбилейном конгрессе «Лазерная стоматология» в Москве (2010); на научно-практической конференции «Фотодинамическая терапия и флуоресцентная диагностика» в Санкт-Петербурге (2011); на международной научно-клинической конференции «Актуальные вопросы теории и практики пародонтологии» в Москве (2011).

Основные положения диссертационного исследования опубликованы в 10 печатных работах, из них в журналах, рекомендованных ВАК - 3.

Внедрение результатов работы в практику

Материалы исследования используются в учебном процессе у студентов стоматологического факультета на кафедре терапевтической стоматологии СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, у слушателей факультета последиplomного образования СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Разработанная методика внедрена в практическую работу консультативно-диагностического отделения стоматологии поликлиники СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова и городского пародонтологического центра «ПАКС» (Санкт-Петербург).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 119 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, библиографического списка и приложения. Работа иллюстрирована 24 рисунком и 19 таблицами. Список литературы включает 181 источник, в том числе 87 зарубежных работ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования были проведены в ЗАО «Полупроводниковые приборы» (Санкт-Петербург), клинико-лабораторные и лечебные мероприятия выполнялись на базе кафедры терапевтической стоматологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, в стоматологической поликлинике № 30 (Санкт-Петербург), в городском пародонтологическом центре «ПАКС» (Санкт-Петербург), микробиологическое исследование выполнялось в Центре клинической микробиологии СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова¹.

С целью разработки методики фотодинамической терапии при лечении неосложненного кариеса требовалось определение максимально возможной мощности лазерного воздействия, остающейся в рамках безопасности с учетом теплофизических параметров полости рта. Экспериментальная часть исследований включала в себя проведение термометрии пульпы зуба при воздействии лазерного излучения на свежеекстрагированные моляры. Для проведения эксперимента были выбраны 10 интактных моляров, удаленных по ортодонтическим показаниям. В исследуемых зубах были созданы глубокие полости I класса по Блэку (1мм до полости зуба), на латеральной поверхности коронки зуба в проекции пульпарной полости создавалось перфорационное отверстие, заполнявшееся теплопроводящей пастой, через которое под рентгенологическим контролем вводилась термопара прецизионного термометра RS Components 630-067 (RS Components, UK).

В качестве лазерного излучателя использовался аппарат «Латус-004» (ООО «Аткус», Россия) с максимальной выходной мощностью 400 мВт, длиной волны 660 нм (диаметр оптоволокна - 400 мкм).

С целью моделирования условий полости рта препарат зуба с лазерным излучателем помещался в термостат с температурой, поддерживаемой на уровне $37^{\circ}\text{C}^{+/-0,1}$, и влажностью воздуха 90%. При помощи встроенного в термостат вентилятора создавалось перемешивание воздушных потоков, приближающее условия измерения к естественным. В ходе эксперимента производилась регистрация температуры полости зуба при мощности лазерного излучения 50, 70, 100, 150 мВт на выходе световода. Запись значений температуры проводилась с четырехкратным повторением для каждого образца и 5-ти секундным временным интервалом при помощи прикладного программного обеспечения через RS-232 порт IBM-совместимого компьютера в течение 4 минут экспозиции. Суммарная погрешность измерительного стенда не превышала $0,1^{\circ}\text{C}$, равномерность распределения выборки подтверждалась критерием Колмогорова-Смирнова ($p < 0,05$).

¹ Благодарим за оказанную помощь в проведении исследования ген. директора ЗАО «Полупроводниковые приборы» к.т.н. Тер-Мартirosяна А.Л., инженера Дрёмова С.С., сотрудников кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова (зав. кафедрой проф., д.м.н. В.В.Тец).

Также с целью оценки достаточного времени «темновой» экспозиции (без воздействия лазера) фотосенсибилизатора в dentine кариозной полости проводилась флуоресцентная диагностика с применением оригинального программно-аппаратного комплекса, разработанного ЗАО «Полупроводниковые приборы» (Санкт-Петербург).

Для исследования были подготовлены 60 свежеекстрагированных по пародонтологическим и ортодонтическим показаниям моляров с глубокими кариозными полостями хронического течения I класса по Блэку. Используемые образцы были разделены на три группы по 20 зубов. Все исследуемые образцы проходили стандартную механическую обработку кариозных полостей, диаметр полостей приводился к одинаковому размеру (5 мм). Подготовленные полости первой и второй групп обрабатывались 20% ортофосфорной кислотой в области dentina. Далее в кариозные полости всех исследуемых групп зубов на ватном шарике вносился фотосенсибилизатор «Фотодитазин» («Вета-Гранд», Россия). Время аппликации препарата в 1-й и 3-й группах составило 5 мин., а во 2-й группе - 15 мин. В последующем излишки фотосенсибилизатора удалялись дистиллированной водой, и все исследуемые образцы распиливались сагиттально на уровне кариозных полостей. Препараты устанавливались стороной среза на одинаковом расстоянии от объектива камеры по калибровочной шкале с целью сохранения достоверного масштаба исследуемого объекта. Производилось облучение поверхности лазером «Латус-004» (мощность - 100мВт, длина волны - 660 нм) со стороны камеры. Очаги флуоресценции автоматически выделялись программным обеспечением, и выполнялся подсчет площади флуоресценции на срезе кариозной полости.

Клинико-лабораторная часть исследований опиралась на данные, полученные в экспериментальной части, и заключалась в комплексном исследовании 48 случаев лечения глубокого кариеса хронического течения I класса по Блэку у лиц молодого возраста (от 20 до 35 лет).

Клиническое наблюдение проводилось по схеме, включающей:

1. Опрос пациентов (заполнение стоматологической истории болезни, выяснение общего состояния (по анамнезу), цели данного посещения, течения заболевания).

2. Объективный осмотр органов полости рта (запись зубной формулы, включающей оценку состояния зубов путем осмотра, зондирования, перкуссии, реакции на термические раздражители, определение интенсивности кариеса по индексу КПУ).

3. Дополнительные методы обследования проводились на различных этапах наблюдения и включали: рентгенографическое исследование зубов и альвеолярного отростка, электроодонтометрию, витальное окрашивание окончательной реставрации, определение индекса гигиены по методу ОНI-S (Greene and Vermilion, 1964), ультразвуковую доплерографию пульпы зуба («Минимакс-Допплер-К», ООО «СП-Минимакс», Санкт-Петербург; регистрационное удостоверение МЗ РФ № 29/03061297/0052-00 от 06.03.2000

г.). Проводилось микробиологическое исследование бактерицидной активности методов антисептической обработки, во время которого стерильным бормом выполнялось взятие образцов дентина кариозной полости до и после лечебных процедур с незамедлительной доставкой и культивированием материала в микробиологической лаборатории. Выполнялся подсчет общего микробного числа возбудителей с видовой идентификацией.

Пациент с диагнозом «первичный глубокий кариес, первый класс по Блэку, хроническое течение» после подписания информированного добровольного согласия рандомизированным способом зачислялся в одну из двух групп исследования.

Пациентам 1 группы (25 чел.) проводилась фотодинамическая терапия кариозной полости при лечении глубокого кариеса с оценкой исходных клинических данных и результатов лечения. Пациентам контрольной группы (23 чел.) осуществлялась традиционная антисептическая обработка кариозной полости 0,05% раствором хлоргексидина с оценкой исходных клинических данных и результатов терапии по стандартному протоколу ведения больных «Кариес зубов», разработанному Московским Государственным стоматологическим университетом (Кузьмина Э.М., Максимовский Ю.М., Малый А.Ю. и соавт.), Стоматологической ассоциацией России (Леонтьев В.К., Боровский Е.В., Вагнер В.Д.), Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова Росздрава (Воробьев П.А., Авксентьева М.В., Лукьянцева Д.В.), 2006г.

Всем пациентам проводили полную санацию полости рта по окончании лечебно-диагностических процедур.

Статистическая обработка материала выполнялась на ЭВМ с использованием стандартного пакета программ прикладного статистического анализа (Statistica for Windows v. 6.0). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий или факторных влияний) принимался равным 0,05. Для оценки межгрупповых различий значений признаков, имеющих непрерывное распределение, использовался U-критерий Манна-Уитни с предварительной проверкой значений показателей на нормальность с помощью t-критерия Стьюдента (Гланц С., 1999).

Результаты лабораторных исследований

Результаты термометрии пульпы зуба представлены в виде средних значений повышения температуры полости зуба под воздействием лазерного излучения мощностью 50, 70, 100, 150 мВт при низкой и высокой интенсивности теплообмена, смоделированной в условиях термостата (рис. 1).

Пороговое значение 40°C ($\Delta t=3^{\circ}\text{C}$) было достигнуто при выходной мощности 100-150 мВт при условии высокой интенсивности теплообмена и при 70-150 мВт в случае сниженной интенсивности теплообмена. Режим воздействия 50 мВт во всех сериях измерений, а также режим 70 мВт при включенном вентиляторе термостата, не привели к увеличению температуры полости зуба на 3°C за время наблюдения, превышающее 10 мин. В описанных

случаях происходила стабилизация температурного режима, обусловленная уравниванием процессов поглощения тепловой энергии препаратом зуба и теплопередачи окружающей среде.

Из всех рассмотренных режимов максимально безопасным следует считать 50 мВт, так как повышение температуры полости зуба при глубоком кариесе остается в допустимых пределах и имеет тенденцию к стабилизации, независимую от интенсивности рассматриваемого теплообмена. Плотность дозы (энергия излучения, распределенная по площади поверхности воздействия) при клинически приемлемом времени экспозиции 4 минуты составила 92 Дж/см^2 . Повышение температуры пульпы до 40°C , возникающее при процедуре, можно рассматривать как физиотерапевтическое воздействие, способное влиять на репаративные свойства пульпы зуба.

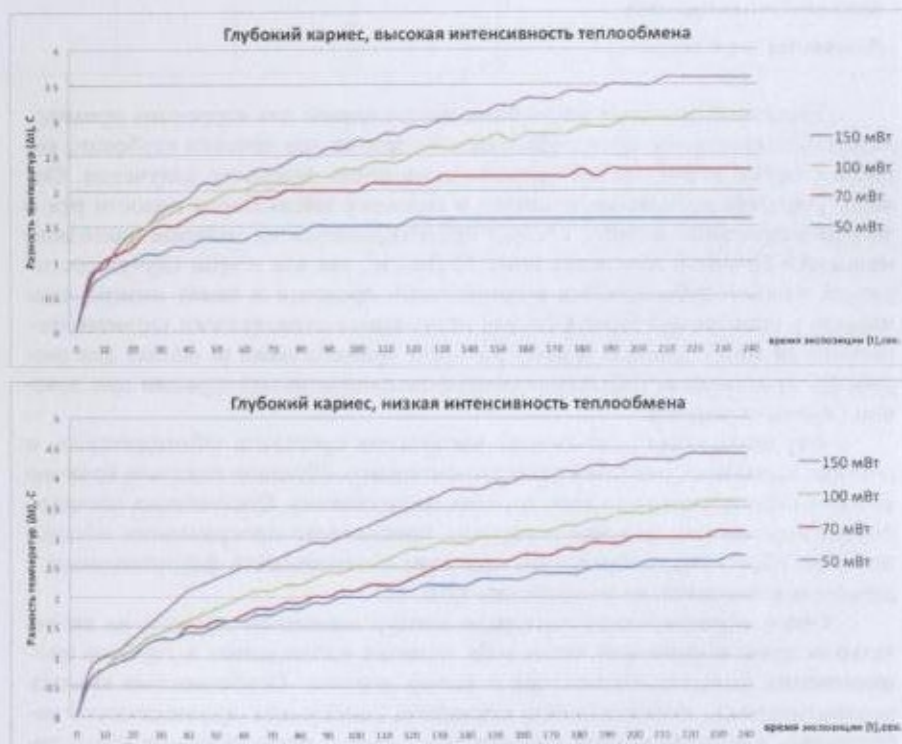


Рис. 1. Зависимость повышения температуры в полости зуба от времени экспозиции лазерного излучения различной мощности при высокой и низкой интенсивности теплообмена

Режимы 70 мВт, 100 мВт, 150 мВт возможно рекомендовать к применению лишь при соблюдении лимита безопасности экспозиции лазерного из-

лучения. В таблице приведено время экспозиции лазерного излучения различной мощности, достаточное для повышения температуры полости зуба до 40°С (табл. 1).

Табл. 1. Рекомендуемые режимы низкоинтенсивного лазерного воздействия на глубокую кариозную полость

Мощность лазерного излучения	50 мВт	70 мВт	100 мВт	150 мВт
Время экспозиции при низкой интенсивности теплообмена (безопасная экспозиция)	∞	200 сек.	145 сек.	95 сек.
Время экспозиции при высокой интенсивности теплообмена (безопасная экспозиция)	∞	∞	195 сек.	130 сек.

Указанные значения могут быть использованы для коррекции протокола антибактериальной фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса с целью варьирования времени экспозиции лазерного излучения. Однако, учитывая возможные различия в условиях теплообмена полости рта и экспериментальной модели, следует ориентироваться на значение выходной мощности 50 мВт и плотность дозы 92 Дж/см², так как в этом случае температура полости зуба остается в допустимых пределах и имеет низкую тенденцию к повышению даже в случае превышения стандартного времени экспозиции (4 мин.). Данные параметры были приняты нами за основу для разработки протокола антибактериальной фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса.

Флуоресцентная диагностика накопления препарата «Фотодитазин» в дентине кариозных полостей экспериментальных образцов показала наличие явления переизлучения во всех группах исследования. Оценивалась площадь флуоресценции при помощи алгоритма прикладного программного обеспечения по обработке изображения, при этом интенсивность флуоресценции в данном исследовании не учитывалась (рис. 2).

Очаги переизлучения повторяли контур кариозной полости на сагитальном срезе коронковой части зуба, отличия наблюдались в глубине проникновения фотосенсибилизатора в толщу дентина. Особенностью явилась неравномерность проникновения препарата, наибольшая проникаемость наблюдалась в области крыши полости зуба, однако проникновение «Фотодитазина» в полость зуба не было зарегистрировано.

Результаты флуоресцентной диагностики первой группы исследуемых образцов кариозных полостей, обработанных 20% ортофосфорной кислотой в течение 20 секунд и препаратом «Фотодитазин» в течение 5 мин., показали относительно большую степень проникаемости по сравнению с контрольной 3-й группой («Фотодитазин» - 5 мин., протравливание не проводилось),

среднее значение площади флуоресценции при этом составило $5,2 \pm 0,4 \text{ мм}^2$ и $3,5 \pm 0,6 \text{ мм}^2$. Наибольшая степень проницаемости препарата наблюдалась во второй группе (20 сек. протравливания ортофосфорной кислотой и 15 мин. экспозиции препарата «Фотодитазин»), среднее значение площади флуоресценции составило $7,27 \pm 1,6 \text{ мм}^2$ (рис. 3).

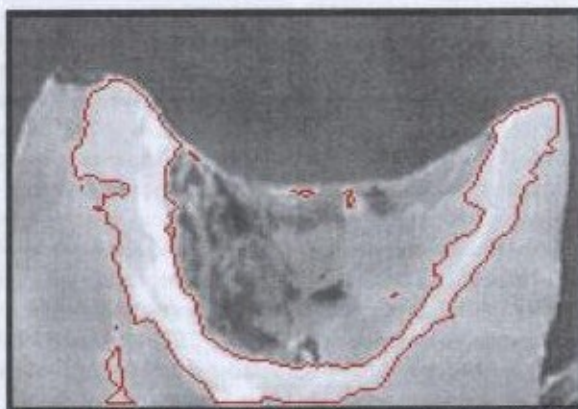


Рис. 2. Выделение участков флуоресценции в кариозной полости в монохромном цвете



Рис. 3. Зависимость площади флуоресценции фотосенсибилизатора от методики обработки кариозной полости

Таким образом, наблюдается зависимость глубины проникновения фотосенсибилизатора в дентин кариозной полости от способа ее предварительной обработки. Протравливание дентина кариозной полости 20% ортофосфорной кислотой в течение 20 секунд улучшает показатели площади флуоресценции по сравнению с группой контроля, где подобной процедуры не проводилось. Данное обстоятельство позволяет предположить, что кондиционирование обработанной твердосплавным бором кариозной полости устраняет смазанный слой и открывает просвет дентинных канальцев, обеспечивая более глубокое проникновение фотосенсибилизатора. Увеличение продолжительности «темновой» экспозиции препарата «Фотодитазин» в сочетании с обработкой полости 20% ортофосфорной кислотой обеспечило, по данным исследования, максимальную глубину проникновения препарата в дентинные канальцы, что, возможно, способствовало усилению антисептического эффекта фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса.

Результаты данной части лабораторно-экспериментального исследования позволяют рекомендовать предварительное кондиционирование дентина механически обработанной кариозной полости 20% ортофосфорной кислотой в течение 20 сек. с последующей аппликацией препарата «Фотодитазин» в течение 15 мин. Подразумевается перемешивание и втирание препарата в стенки и дно кариозной полости в первые минуты после нанесения. По истечении срока экспозиции излишки фотосенсибилизатора должны быть удалены дистиллированной водой во избежание создания оптического барьера для лазерного излучения.

Результаты клинико-лабораторного исследования

Результаты клинического обследования полости рта не выявили достоверных отличий в гигиене полости рта между группами пациентов. Индекс ОНI-S (Greene and Vermilion, 1964) в первой группе составил $1,46 \pm 0,28$, во второй группе — $1,52 \pm 0,31$, $p > 0,05$. Индекс КПУ в первой группе составил 16 ± 2 , во второй группе — 17 ± 3 . При повторном обследовании пациентов обеих групп в контрольные сроки наблюдения отмечалось улучшение гигиенического состояния полости рта. Значения индекса ОНI-S уменьшились в среднем до 0,06 в обеих группах.

Анализ краевого прилегания окончательной реставрации методами зондирования и витального окрашивания во все периоды наблюдения не выявил нарушений, что свидетельствует о благоприятном прогнозе сохранения герметичности пломбировочного материала в отдаленные сроки при использованных методах антисептической обработки.

Результаты измерения электровозбудимости пульпы зуба показали положительную динамику после лечения глубокого кариеса, выраженную в большей степени в первой группе наблюдений (ФДТ). Данные электроодонтометрии за период исследования, включая контрольные посещения через 14 суток, 3 месяца и 6 месяцев после лечения, представлены в таблице 2.

Табл. 2. Средние значения электровозбудимости пульпы зуба за период исследования

	1 группа (ФДТ)	2 группа (ХГ)
ЭОМ до лечения	13,96 +/- 1,55 мкА	14,35 +/- 1,12 мкА
ЭОМ спустя 14 суток после лечения	12,52 +/- 1,54 мкА	13,14 +/- 1,27 мкА
ЭОМ спустя 3 месяца после лечения	10,91 +/- 1,35 мкА	10,24 +/- 1,26 мкА
ЭОМ спустя 6 месяцев после лечения	9,21 +/- 0,86 мкА	8,75 +/- 1,08 мкА

Учитывая статистическую достоверность измерений не ниже 95%, можно констатировать, что антисептическая обработка глубокой кариозной полости методом фотодинамической терапии позволяет ускорить репаративные процессы пульпы зуба в случае успешной терапии глубокого кариеса.

В таблицах 3 и 4 показано распределение пациентов двух групп исследования по параметру общего микробного числа (ОМЧ) аэробной и анаэробной микрофлоры дентина кариозных полостей до и после антисептической обработки.

Табл. 3. Распределение пациентов по ОМЧ аэробной микрофлоры

	1 группа (ФДТ) до лечения, чел.	2 группа (ХГ) до лечения, чел.	1 группа (ФДТ) после лечения, чел.	2 группа (ХГ) после лечения, чел.
Общее микробное число 10 ⁷ КОЕ/мл	22 (88%)	19 (83%)	0	0
Общее микробное число 10 ⁶ КОЕ/мл	3 (12%)	4 (17%)	0	8 (35%)
Общее микробное число 10 ⁵ КОЕ/мл	0	0	5 (20%)	10 (43%)
Общее микробное число 10 ⁴ КОЕ/мл	0	0	8 (32%)	3 (13%)
Общее микробное число 10 ³ КОЕ/мл	0	0	9 (36%)	2 (9%)
Общее микробное число 10 ² КОЕ/мл	0	0	3 (12%)	0
Всего пациентов:	25 (100%)	23 (100%)	25 (100%)	23 (100%)

Табл. 4. Распределение пациентов по ОМЧ анаэробной микрофлоры

	1 группа (ФДТ) до лечения, чел.	2 группа (ХГ) до лечения, чел.	1 группа (ФДТ) после лечения, чел.	2 группа (ХГ) после лечения, чел.
Общее микробное число 10 ⁷ КОЕ/мл	1 (4%)	0	0	0
Общее микробное число 10 ⁶ КОЕ/мл	4 (16%)	5 (21,7%)	0	2 (9%)
Общее микробное число 10 ⁵ КОЕ/мл	14 (56%)	16(69,6%)	1 (4%)	7 (30%)
Общее микробное число 10 ⁴ КОЕ/мл	6 (24%)	2 (8,7%)	8 (32%)	14 (61%)
Общее микробное число 10 ³ КОЕ/мл	0	0	9 (36%)	0
Общее микробное число 10 ² КОЕ/мл	0	0	7 (28%)	0
Всего пациентов:	25 (100%)	23 (100%)	25 (100%)	23 (100%)

Снижение параметра ОМЧ аэробной и анаэробной микрофлоры на 3-5 порядков характеризовало бактерицидный эффект антисептической обработки кариозных полостей, выраженный в 1 группе в большей степени.

До лечения качественный состав аэробной и анаэробной микрофлоры дентина кариозных полостей был схожим в двух группах исследования (рис. 4 и 5). *Streptococcus Mutans* высевались у 64% и 74% пациентов 1 и 2 групп, соответственно, *Corynebacterium spp.* – 48% и 43,5%, *Streptococcus Anginosus* – 28% и 35%. Однократно во 2 группе и двукратно в 1 группе выявлялись *Bacillus spp.* (8% и 4,4%).

Анаэробная микрофлора образцов дентина у пациентов 1 и 2 групп была представлена *Fusobacterium nucleatum* – 92% и 82,6%, соответственно. *Actinomyces odontolyticus* – 48% и 35%, *Lactobacillus spp.* – 28% и 30,4%, *Bacteroides spp.* – 16% и 26%, *Peptostreptococcus anaer.* – 20% и 13%.

После лечения наблюдались изменения состава микрофлоры дентина кариозных полостей, выражающиеся в отсутствии выделения некоторых микроорганизмов. Наибольший бактерицидный эффект был отмечен в 1 группе в отношении представителей аэробной микрофлоры - *S. Mutans* (20%) и *Corynebacterium spp.* (12%), а также анаэробной микрофлоры – *Fusobacterium nucleatum* (32%), *Lactobacillus spp.* (20%). У пациентов контрольной группы, на фоне снижения общего микробного числа, качественный состав аэробной микрофлоры не претерпел существенных изменений после окончания лечебных процедур, антисептическому воздействию оказались более подвержены анаэробные микроорганизмы *Lactobacillus spp.* (13%) и *Fusobacterium nucleatum* (13%).

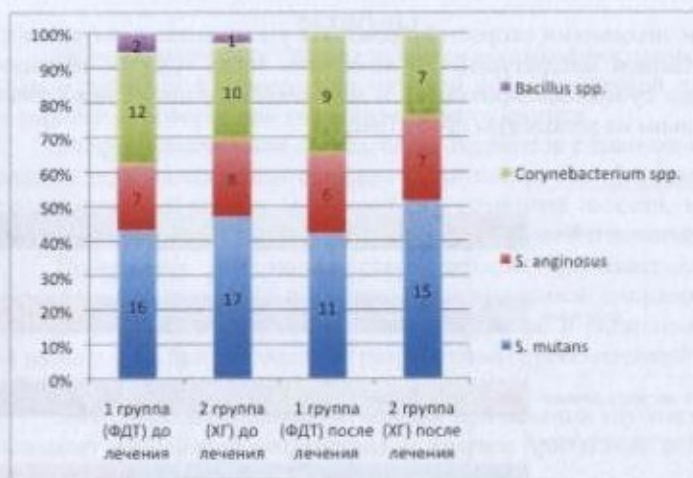


Рис. 4. Качественный состав аэробной микрофлоры образцов дентина кариозных полостей



Рис. 5. Качественный состав анаэробной микрофлоры образцов дентина кариозных полостей

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о более выраженном антибактериальном эффекте фотодинамической терапии по сравнению с традиционной антисептической обработкой кариозной полости.

Оценка результатов исследования микроциркуляции пульпы зуба показала, что у пациентов с глубоким кариесом средние значения линейной и объемной скоростей кровотока пульпы зуба были снижены по сравнению со

средними значениями скоростей кровотока у пациентов с интактными зубами (по данным литературы). До лечения в обеих группах обследованных преобладал субкомпенсированный и декомпенсированный типы реакции сосудов пульпы на холодовую пробу (рис. 6).

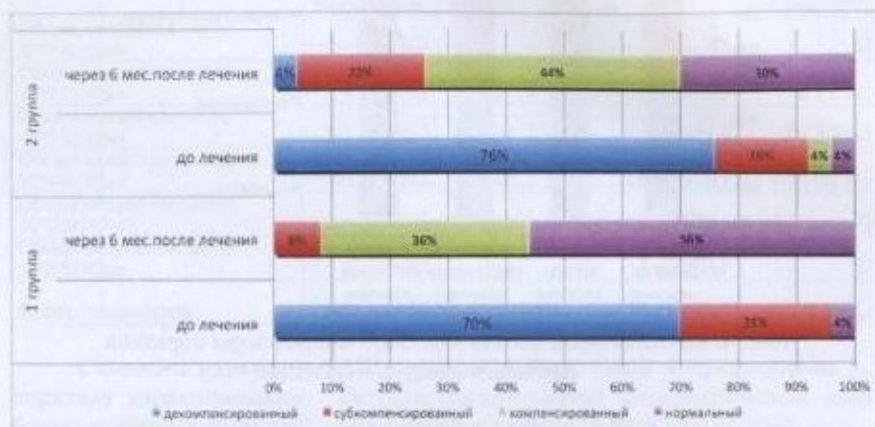


Рис.6. Типы реакций сосудов пульпы зуба на холодовую пробу у пациентов с глубоким кариесом до и после лечения

У пациентов с глубоким кариесом через 6 месяцев после лечения наблюдалось повышение средних значений линейной и объемной скоростей кровотока пульпы зуба, а также увеличение распространенности нормального и компенсированного типов реакции сосудов пульпы зуба на холодовую пробу. Однако в 1 группе после применения фотодинамической терапии скорости кровотока возросли на 54%, а во 2 группе только на 26%. Кроме того, в 1 группе была выше распространенность нормального типа реакции сосудов пульпы зуба на холодовую пробу по сравнению со 2 группой.

Таким образом, у пациентов с глубоким кариесом выявлены значительные нарушения микроциркуляции пульпы зуба. Через 6 месяцев после лечения глубокого кариеса наблюдалась нормализация состояния микроциркуляции пульпы зуба, однако у пациентов первой группы данный эффект был выражен в большей степени.

Таким образом, фотодинамическую терапию с использованием препарата «Фотодитазин» можно охарактеризовать как метод, оказывающий мощное бактерицидное воздействие на микрофлору дентина кариозной полости и положительно влияющий на репаративные процессы в тканях пульпы зуба, улучшающий ближайшие и отдаленные результаты лечения глубокого кариеса хронического течения.

ВЫВОДЫ

1. Фотодинамическая терапия является высокоэффективным, безболезненным и удобным в применении методом антисептической обработки дентина кариозной полости при лечении глубокого кариеса.
2. Микробиологическое обследование пациентов с диагнозом «глубокий кариес» в ходе исследования показало значительное бактерицидное действие фотодинамической терапии на микрофлору кариозной полости, эффективность которого выше, чем у 0,05% раствора хлоргексидина биглюконата.
3. Проведение фотодинамической терапии улучшает состояние микроциркуляции пульпы зуба по данным ультразвуковой доплерографии. Фотодинамическая терапия оказывает стимулирующее и репаративное действие на пульпу зуба при соблюдении разработанных рекомендаций по лечению глубокого кариеса.
4. Метод фотодинамической терапии при лечении глубокого кариеса не оказывает негативного воздействия на краевое прилегание постоянных пломбирочных материалов.
5. Разработанные практические рекомендации по применению метода ФДТ при лечении неосложненного кариеса позволяют добиться эффективности лечения в случае затрудненной полноценной некротомии кариозной полости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется применять фотодинамическую терапию как альтернативу или дополнение к традиционным антисептическим препаратам при лечении глубокого кариеса.
2. Не рекомендуется превышать значение мощности лазерного воздействия 50 мВт без учета энергетической дозы излучения при работе вблизи полости зуба.
3. Рекомендуется предварительное протравливание обработанной кариозной полости 20% ортофосфорной кислотой в течение 20 сек. перед 15-минутной экспозицией препарата «Фотодитазин». Фотосенсибилизатор должен перемешиваться в течение 1-2 минут аппликатором во время внесения в кариозную полость, перед активацией лазером излишки удаляются дистиллированной водой.
4. Процедура фотодинамической терапии всегда должна проводиться с учетом общего состояния организма, его особенностей, наличия сопутствующей патологии, исключительно при отсутствии противопоказаний.
5. Обязательно четкое соблюдение правил работы с лазерным излучением и фотосенсибилизирующим препаратом. Во время процедуры фотодинамической терапии необходимо использовать индивидуальные средства защиты пациента (защитные очки) и врача (маска, перчатки, защитные очки).
6. Перед проведением и во время процедуры фотодинамической терапии обязательно соблюдение тщательной изоляции обрабатываемой области от ротовой жидкости.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Орехова Л.Ю., Лукавенко А.А., Пушкарёв О.А. Фотодинамическая терапия в клинике терапевтической стоматологии // Клиническая стоматология. – 2009. - № 1. – С. 26-30.
2. Орехова Л.Ю., Пушкарёв О.А., Щербакова Д.С. Оценка антимикробной эффективности препарата «Фотодитазин» как компонента фотодинамической терапии // Фундаментальные и прикладные проблемы стоматологии: тезисы международной научно-практической конференции: / под ред. проф. Яременко А.И., проф. Ореховой Л.Ю., СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье», 2009. - С. 65-67.
3. Орехова Л.Ю., Пушкарёв О.А., Лукавенко А.А. Фотодинамическая терапия в клинике терапевтической стоматологии // Инновационная стоматология. – 2010. - № 1. – С. 24-29.
4. Орехова Л.Ю., Лукавенко А.А., Пушкарёв О.А. Фотодинамическая терапия в клинике терапевтической стоматологии // Материалы XXIII и XXIV Всероссийских научно-практических конференций. – М., 2010. – С. 414-415.
5. Пушкарёв О.А. Применение фотодинамической терапии в терапевтической стоматологии // Материалы III международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств», под ред. проф. А.В. Цимбалистова, доц. Б.В. Трифонова, Белгород, изд-во «Константа», 2010. - С. 276-279.
6. Орехова Л.Ю., Пушкарёв О.А., Трусов А.А. Оценка температурного воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения в составе антибактериальной фотодинамической терапии неосложненного кариеса // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – СПб. – 2011. – С. 79-83.
7. Орехова Л.Ю., Лукавенко А.А., Пушкарёв О.А. Перспективы применения фотодинамической терапии в клинике терапевтической стоматологии // Фотодинамическая терапия и флуоресцентная диагностика. Материалы конференции. - СПб. – 2011. - С. 121-132.
8. Пушкарёв О.А. Перспективы применения фотодинамической терапии в лечении неосложненного кариеса // Пародонтология.– 2011. - № 2. – С. 93-96.
9. Лаврова Е.А., Пушкарёв О.А. Влияние антисептической обработки на краевое прилегание пломбировочных материалов // Тезисы IV Международного медицинского конгресса «Санкт-Петербургские научные чтения – 2011». – СПб. – 2011. – С. 303-304.
10. Пушкарёв О.А., Иванов П.Д. Оценка накопления фотосенсибилизатора «фотодитазин» в дентине кариозной полости // Тезисы IV Международного медицинского конгресса «Санкт-Петербургские научные чтения – 2011». – СПб. – 2011. – С. 306-307.

Отпечатано в ООО "АРКУШ",
Санкт-Петербург, Каменноостровский пр. 10, лит. Б
ИНН 7825442972 / КПП 781301001
Подписано в печать 13.02.2012 г.
усл. печ. л. 1.0
заказ №1302/1 от 13.02.2012 г., тир. 100 экз.