

*На правах рукописи*

**Пиямов Роман Рустамович**

**СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ МИКРОСКОПИИ  
И ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ЛАЗЕРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С  
ПОРАЖЕНИЯМИ В ПЕРИАПИКАЛЬНЫХ ТКАНЯХ**

**14.01.14 – стоматология**

**Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук**

Москва – 2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Тарасенко Светлана Викторовна**

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук, профессор **Вавилова Татьяна Павловна**

**Официальные оппоненты:**

**Иорданишвили Андрей Константинович** – доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, профессор кафедры

**Лепилин Александр Викторович** – доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующий кафедрой

**Ведущее учреждение:**

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства»

Защита состоится «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 года в\_\_\_ часов на заседании Диссертационного совета Д 208.040.14 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) 119034, г. Москва, Zubovskiy bulvar, d.37, str.1 и на сайте организации [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук

**Дикопова Наталья Жоржевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы

Актуальность проблемы лечения пациентов с периапикальными поражениями обусловлена высокой частотой их встречаемости. По мнению отечественных и зарубежных авторов, хронические периодонтиты составляют 15-30%, а корневые (периапикальные) кисты – 7-15 % от общего числа заболеваний челюстно-лицевой области (Кулаков А. А. с соавт., 2005; Иорданишвили А. К., 2007; Алимова М. Я., 2008; Аснина С. А. с соавт., 2010; Петрова Т. Г., 2012; Beconsall-Ryan K., 2010; Koivisto T., 2012; Omoregie F. O., 2011). Успех эндодонтического лечения периапикальных очагов воспаления составляет 69-74 % (Friedman S., 2003; Santos S. M., 2010). По данным литературы, 7-12 % от всех периапикальных поражений наряду с эндодонтическим требуют хирургического лечения (Безруков В. М., 2004; Иорданишвили А. К., 2007; Nair P. N., 2008; Tsurumachi T., 2013).

Кроме того, актуальность проблемы лечения пациентов с радикулярными кистами челюстей обусловлена возможным развитием осложнений хирургического лечения в результате использования режущих и вращающихся инструментов. После проведения операции резекции верхушки корня, цистэктомии и цистотомии могут быть повреждения прилегающих анатомических образований, пульпы соседних зубов. Также возможно инфицирование, расхождение швов, рецидив заболевания, - все это приводит к удлинению сроков лечения (Azarpazhooh A., 2010; Tsurumachi T., 2013).

Этих недостатков можно избежать, используя современные лазерные технологии и дентальный микроскоп. Применение высокоинтенсивных лазеров позволяет более тщательно провести эксцизию патологических тканей, сократить сроки реабилитации пациентов, обеспечить бактерицидный эффект и мощное иммуностимулирующее действие.

Применение дентального микроскопа способствует минимизации операционного поля, выявлению анатомических микроструктур апикальной трети корня зуба, сохранению целостности соседних анатомических образований.

Следовательно, представляет интерес изучить эффективность применения лазерных технологий и дентального микроскопа у пациентов с периапикальными поражениями в сравнении с традиционным методом лечения.

**Цель исследования:** совершенствование хирургического лечения пациентов с периапикальными поражениями путем применения лазерных технологий и дентального микроскопа.

**Задачи исследования:**

1. По данным клинических методов исследования у больных с периапикальными поражениями определить эффективность сочетанного применения эрбиевого и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением.
2. Сравнить эффективность традиционного способа цистэктомии и хирургического лечения с применением лазерной техники под оптическим интраоперационным увеличением по данным биохимического исследования содержания в десневой жидкости фактора роста фибробластов, лактоферрина и гомоцистеина.
3. По данным лучевых методов исследования определить влияние лазерного излучения под оптическим интраоперационным увеличением на процесс регенерации костной ткани в области послеоперационного дефекта.
4. Оценить тепловое воздействие лазерного излучения на резецированную поверхность диодным лазером с помощью цифровой термометрии.
5. Определить особенности неорганического плавления гидроксиапатита кальция в зависимости от мощности излучения диодного лазера по данным сканирующей электронной микроскопии.
6. Разработать способ хирургического лечения пациентов с поражениями периапикальных тканей путем сочетанного применения Er:YAG и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением.

**Научная новизна исследования**

Впервые обоснована целесообразность сочетанного применения эрбиевого и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением при лечении пациентов с поражениями периапикальных тканей.

Впервые проведено сравнение эффективности традиционного способа цистэктомии с использованием режущих и роторных инструментов и хирургического лечения с применением высокоинтенсивных лазеров и дендального микроскопа по данным биохимического исследования.

По данным клинического исследования и иммуноферментного анализа десневой жидкости проведен сравнительный анализ заживления послеоперационных ран у пациентов с периапикальными поражениями тканей после сочетанного применения Er:YAG и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением и у пациентов, которым проводили оперативное вмешательство путем режущих и роторных инструментов.

Доказано отсутствие выраженного теплового воздействия на ткани корня зуба при использовании диодного лазера на основании данных, полученных нами от разработанного нами метода термометрии.

Разработан способ хирургического лечения пациентов с поражениями периапикальных тканей с помощью сочетанного применения Er:YAG и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением, что защищено Патентом РФ № 2580973 от 21 марта 2016 года.

### **Практическая значимость исследования**

Проведенные исследования и внедрение разработанного способа сочетанного применения интраоперационной микроскопии и высокоинтенсивных лазеров у пациентов с поражениями периапикальных тканей в практику позволяют повысить эффективность оказания хирургической стоматологической помощи пациентам с данной патологией.

В результате проведенных исследований определены оптимальные режимы работы высокоинтенсивных лазеров для оперативного вмешательства, при которых, в свою очередь, обеспечивается гемостаз и отсутствие значимого теплового воздействия на ткани в процессе операции. Это способствует снижению интенсивности болевого синдрома и выраженности коллатерального отека в послеоперационном периоде и приводит к сокращению сроков заживления раны и восстановления костного дефекта. Бактерицидный эффект

лазерного излучения способствует заживлению ран без развития гнойно-воспалительных осложнений.

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

1. Сочетанного применение эрбиевого и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением позволяет повысить качество проведения операции цистэктомия у пациентов с периапикальными поражениями, т.к. при этом сокращаются сроки лечения при более благоприятном течении послеоперационного периода.
2. По результатам биохимического исследования десневой жидкости излучение лазера оказывало более благоприятное влияние на процессы ангиогенеза, что выразилось в постепенном увеличении количества оФРФ-β в послеоперационном периоде, а бактериостатическое и бактерицидное действие лазерного излучения подтверждалось меньшим содержанием лактоферрина в элюате ДЖ пациентов.
3. По данным электронной микроскопии определен эффективный режим работы диодного лазера при обработке резецированной поверхности корней зубов.
4. Использование высокоинтенсивных лазеров не оказывает выраженного теплового воздействия на ткани корня, что подтверждается данными термометрического исследования.

### **Внедрение в практику**

Хирургическое стоматологическое лечение пациентов с периапикальными поражениями путем сочетанного применения интраоперационного микроскопа и высокоинтенсивных лазеров внедрено в практику амбулаторного хирургического отделения клиники ООО «РОКОСКЛИНИК». Материалы диссертации используются для проведения практических занятий и лекций у студентов Института стоматологии и курсантов цикла тематического усовершенствования ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

## **Апробация работы**

Основные результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на: Межинститутской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы методологии, теории и практики современной медицины» (Москва, 5 декабря 2013 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной первому выпуску стоматологического факультета Кировской ГМА, «Современные достижения стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Киров, 19-21 июня 2014 г.); XX международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии» (Санкт-Петербург, 3 июня 2015 г.); IV European Congress of the European Division of the World Federation for Laser Dentistry (4-6 June 2013 Brussels, Belgium); XXI Congress of the European Association for Cranio-maxillo-Facial surgery (11-15 September 2012, Dubrovnik, Croatia); XIV The World Congress of the World Federation for Laser Dentistry (2-4 July 2014, Paris, France); XIII Congress of the World Federation of Laser Dentistry (26-28 April 2012, Barcelona, Spain).

Апробация диссертации состоялась на совместном заседании кафедры челюстно-лицевой хирургии и пластической хирургии и кафедры биологической химии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России 26 апреля 2017 года.

## **Личный вклад автора**

Автор лично провел обследование и лечение 71 пациента с периапикальными поражениями, из которых 67 включены в данное диссертационное исследование. Он участвовал в проведении биохимических методов исследования десневой жидкости совместно с д.м.н., проф. Вавиловой Т. П. на кафедре биологической химии МГМСУ им. А. И. Евдокимова. Разработал методику и получил данные цифровой контактной термометрии в периапикальной области. Разработал способ хирургического лечения пациентов с поражениями периапикальных тканей путем сочетанного применения интраоперационной микроскопии и высокоинтенсивных лазеров совместно с

д.м.н., проф. Тарасенко С. В. Самостоятельно выполнил сравнительный анализ эффективности методов лечения пациентов с периапикальными поражениями, провел статистическую обработку цифровых данных.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 15 работ, из них 2 – в журналах из перечня ВАК РФ; получен патент РФ на изобретение № 2580973 «Способ лечения хронического периодонтита», зарегистрированный в Госреестре изобретений РФ 21 марта 2016 года.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 164 страницах машинописного текста. Состоит из введения, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего в себя 253 работы, из них 128 отечественных и 125 иностранных, содержит 78 рисунков и 19 таблиц.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

На доклиническом этапе была проведена сканирующая электронная микроскопия резецированных поверхностей корней зубов с целью определить оптимальный режим работы диодного лазера при обработке резецированной поверхности корней зубов. В работе использовали диодный лазерный аппарат с длиной волны 808 нм в двух режимах работы: - 0,4 Вт и 1,5 Вт; Er:YAG лазер в инфракрасном спектре излучения с длиной волны 2940 нм и физиодиспенсер. Образцы зубов были разделены на 3 группы. У образцов 1 группы проводили резекцию верхушки корня зуба с помощью физиодиспенсера тонким алмазным диском при использовании прямого наконечника с вращающим моментом 1:1,10000 об/мин с водным охлаждением. У зубов 2 группы резекцию верхушки корня проводили с помощью Er:YAG лазера с энергией импульса 250 мДж и частотой 20 Гц при типе импульса “very shot” с последующей обработкой резецированной поверхности диодным полупроводниковым лазером мощностью

0,4 Вт, импульс CW в течение 10 сек, затем выделяли продольный фрагмент резецированной поверхности зуба с помощью алмазного диска. У зубов 3 группы параметры обработки резецированной поверхности диодным полупроводниковым лазером составляли 1,5 Вт, импульс CW в течение 10 сек. По данным сканирующей электронной микроскопии оптимальная мощность полупроводникового лазера составила 0,4 В, импульс CW.

В хирургическом отделении ООО «Медицинский центр» с 2012 по 2017 гг было обследовано 67 пациентов с диагнозом: деструктивная форма хронического верхушечного периодонтита и корневая (периапикальная) киста челюстей. Пациентам проводили стандартное стоматологическое обследование и лучевое в объёме внутриротовой контактной рентгенографии, ортопантомографии и компьютерной томографии. По критериям включения в основную группу исследования вошли 67 пациентов (мужчин – 28; 41,8%, женщин – 39; 58,2%) в возрасте от 18 до 65 лет, которым было показано хирургическое лечение периапикальных поражений.

При лечении пациентов с периапикальными поражениями первой группы (n=36; 53,7 %) Er:YAG лазером под контролем операционного микроскопа проводили рассечение тканей, эксцизию патологического очага, после этого для обработки резецированной поверхности корня зуба использовали диодный лазер также под контролем микроскопа. Пациентам второй группы (n=31; 46,3 %) операцию цистэктомия проводили традиционным способом с помощью режущих и роторных инструментов. Критериями включения в исследование послужило наличие у пациентов хронического гранулематозного периодонтита и корневой (радикулярной) кисты, в полость которой обращено от одного до трех корней зубов, возраст от 18 до 65 лет.

В послеоперационном периоде для оценки результатов лечения анализировали выраженность послеоперационных воспалительных явлений, сроки эпителизации раны, оценивали сроки регенерации костной ткани по данным лучевых методов исследования, а также проводили биохимический анализ десневой жидкости, как критерий эффективности проводимого лечения.

**Лучевая диагностика** У пациентов с периапикальными поражениями до и после операции цистэктомия выполняли следующие методы исследования: внутриротовая контактная рентгенография (ВКР), в том числе радиовизиография (РВГ), ортопантомография (ОПТГ), дентальная объемная рентгенография (ДОТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Оценивали сроки образования костных балок и формирования зрелой костной ткани через 1, 3, 6 месяцев после операции.

На этапе первичной диагностики у пациентов с периапикальными поражениями (n=67, 100%) при анализе ортопантомограмм и компьютерных томограмм определяли размеры патологического очага, локализацию и отношение к близлежащим анатомическим образованиям. В послеоперационном периоде данное исследование выполняли с целью контроля качества проведенной операции.

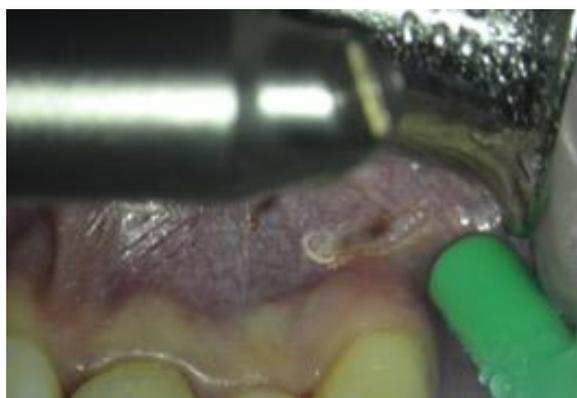
**Хирургическое лечение** проведено 67 (100%) пациентам под местной анестезией (табл. 1). Планирование оперативного вмешательства осуществляли с учётом данных клинического и лучевого обследования.

Таблица 1 - Распределение пациентов по группам исследования (n; %)

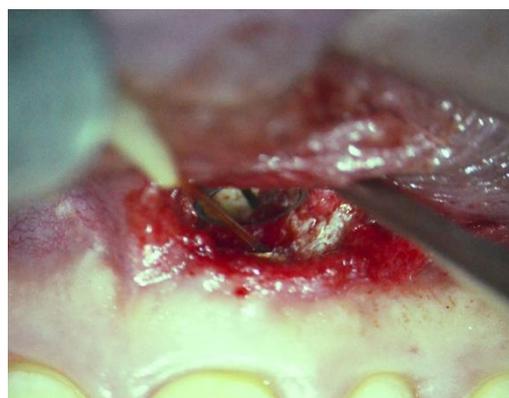
Группа	Пол				Итого	
	Мужчины		Женщины			
	N	%	n	%	n	%
I группа Er:YAG, диодный лазер и микроскоп	15	22,4	21	31,3	36	53,7
II группа Традиционный метод	13	19,4	18	26,9	31	46,3
Всего	28	41,8	39	58,2	67	100

Традиционный способ предполагает использования скальпеля №15 или №15С для доступа к очагу поражения и физиодеспенсер Chiropro (Швейцария) для удаления патологических тканей и резекции верхушки корня.

Для лазерного воздействия на очаги поражения под контролем дентального микроскопа применяли эрбиевый лазер Er:YAG DEKA (Италия) с длиной волны 2940 нм, диодный лазер Doctor Smile (Италия) с длиной волны 808 нм и дентальный микроскоп Seiler IQ (США) с 16-кратным увеличением (рис. 1А,1Б).



А



Б

Рисунок 1 - Сочетанное применение высокоинтенсивных лазеров под контролем дентального микроскопа: А - эрбиевого, Б - диодного

Er:YAG лазером под контролем операционного микроскопа проводили щадящее рассечение тканей и осуществляли доступ к очагу периапикального поражения, проводили экономную резекцию верхушки корня причинного зуба; диодным лазером проводили оплавление дентина резецированной поверхности корня зуба.

Медикаментозная терапия в послеоперационном периоде включала в себя применение нестероидных противовоспалительных и десенсибилизирующих средств.

**Методы статистического анализа.** Клинические данные, результаты обследования пациентов, достоверность различия результатов лучевых методов исследования оценивали при помощи критериев Стьюдента, результаты

термометрии резецированной поверхности корней зубов оценивали при помощи U-критерия Манна — Уитни, а биохимические данные- по программе Статистика 6.0. Сравнение средних величин, включая определение погрешности измерений и достоверности различий параметров между исследуемыми группами, выявленные различия, считали достоверными и статистически подтверждёнными при  $p < 0,05$ . Расчёт был проведён с использованием компьютерной программы Excel для Microsoft.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЁННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На этапе доклинического исследования была проведена оценка безопасности воздействия диодного лазера при обработке резецированной поверхности корней удаленных зубов при уровнях мощности 1,5 Вт и 0,4 Вт посредством контактной термометрии (рис.2). Лазерное излучение мощностью 0,4 Вт при импульсном режиме, по сравнению с излучением мощностью 1,5 Вт при непрерывном режиме, вызывало минимальный нагрев наружной поверхности корня, соответствующий значениям  $34 \pm 2$  °С, что согласуется с данными, полученными Alfredo E. (2008).

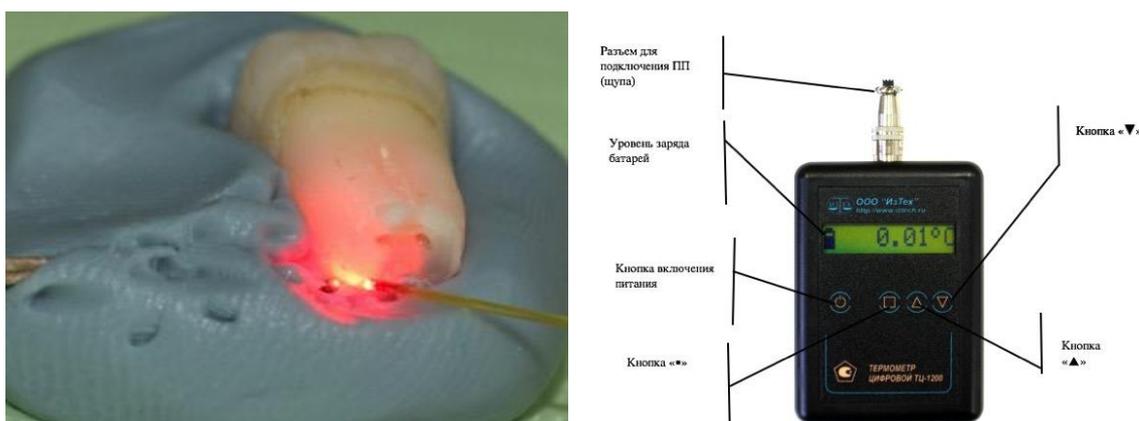


Рисунок 2 - Термометрия при воздействии диодным лазером.

Мы отмечали формирование углеродного остатка на резецированной поверхности корня зуба после обработки диодным лазером мощностью 1,5 Вт, и полное отсутствие видимых изменений при обработке лазером мощностью 0,4 Вт.

Следовательно, можно утверждать, что режим работы диодного лазера мощностью 0,4 Вт и CW импульсом является оптимальным и безопасным для тканей пародонта (рис. 3).

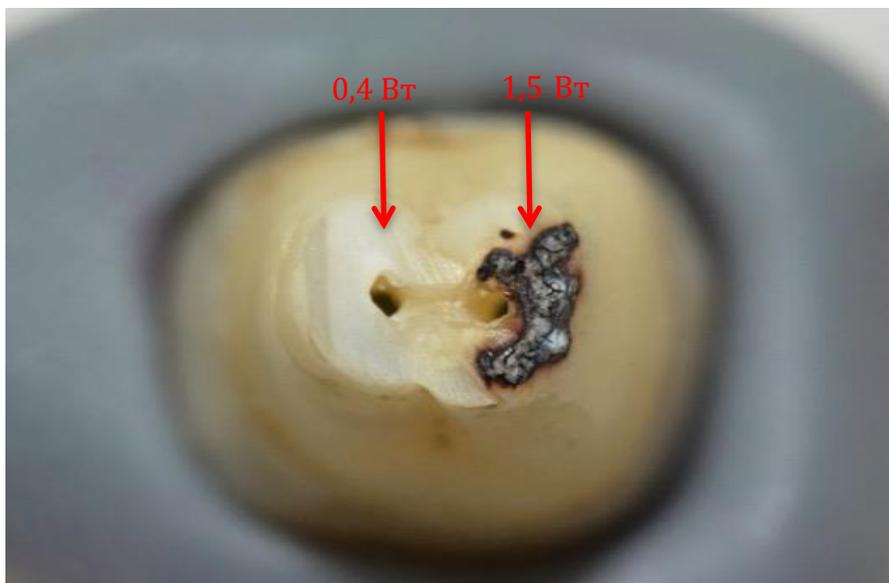


Рисунок 3 - Различие структуры резецированной поверхности корня зуба при воздействии диодным лазером при различных параметрах мощности

Была доказана эффективность столь низкого параметра мощности излучения диодного лазера на структуру дентина резецированной поверхности корня зуба с помощью данных сканирующей электронной микроскопии. На микрофотографиях образцов резецированных поверхностей корней зубов нам удалось определить плавление гидроксиапатита при минимальных параметрах мощности излучения диодного лазера. При этом не наблюдается смазанного слоя, и просвет дентинных трубочек закрыт агломератами оплавленного кальция (рис. 4). Процесс остекления способствует гибели микрофлоры и снижению риска развития периапикальной инфекции и рецидива заболевания.

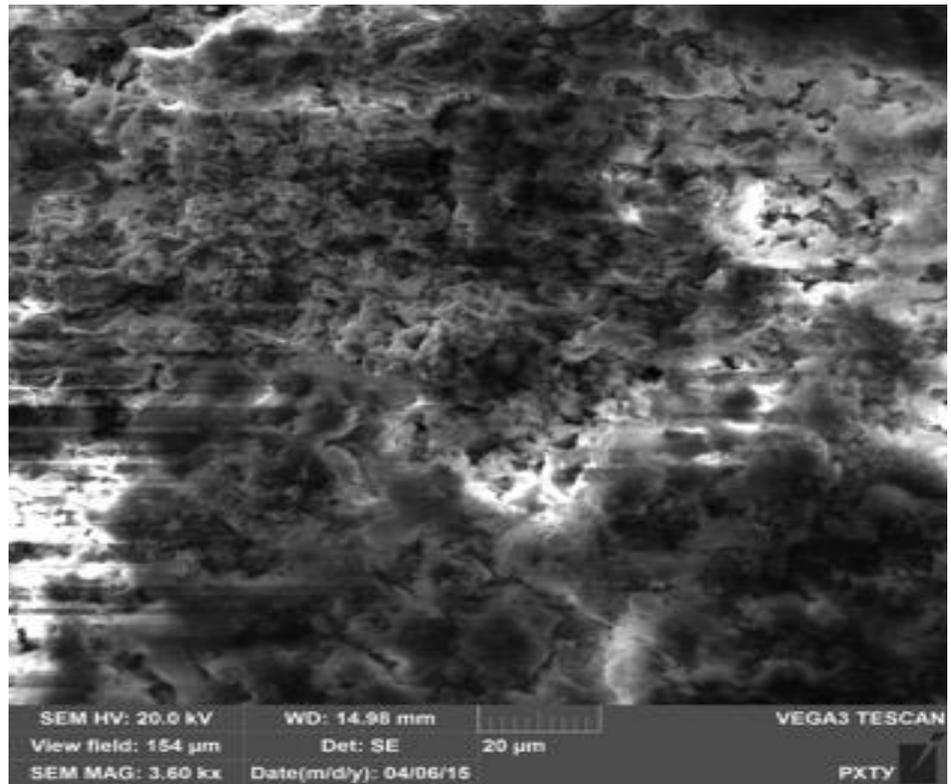


Рисунок 4 – Электронная фотография. Поверхность образца, обработанного диодным лазером мощностью 0,4 Вт, 3600×

Оценку течения послеоперационного периода проводили на 1, 3 и 5 сутки по трем основным показателям: выраженности послеоперационного болевого синдрома, коллатерального отека, срокам заживления послеоперационной раны.

Оценку послеоперационного болевого синдрома проводили по болевой рейтинговой шкале (БРШ) Pain Rating Scale (PRS) (Mosby). Преимущества лазерных технологий характеризовались отсутствием или слабовыраженной болью у пациентов I группы, в то время как после традиционной цистэктомии в течение  $3 \pm 0,5$  суток были жалобы на боль умеренной интенсивности, требующую приема обезболивающих препаратов (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение пациентов I и II групп исследования по степеням выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде (n; %)

Степень выраженности болевого синдрома	I группа n (%)			II группа n (%)		
	1-е сутки	3-и сутки	5-е сутки	1-е сутки	3-и сутки	5-е сутки
Отсутствие болевого синдрома	<b>34***</b> (94,4%)	<b>36 ***</b> (100%)	<b>36***</b> (100%)	0	8 (25,8%)	18 (58,1%)
Слабо выражен	<b>2***</b> (5,5%)	<b>0***</b>	<b>0***</b>	10 (32,2%)	14 (45,2%)	13 (41,9%)
Умеренно выражен	<b>0***</b>	<b>0***</b>	<b>0**</b>	21 (67,7%)	9 (29,0%)	0
Сильно выражен	0	0	0	0	0	0

\*\*\* P=0.0001; \*\* P=0.0005 по сравнению с группой II.

Отсутствие выраженного отека у пациентов после лазерной цистэктомии объясняется возможностью лазерного излучения оказывать выраженный физиотерапевтический эффект. Он характеризуется следующими свойствами: противовоспалительным, улучшением микроциркуляции, снижением проницаемости стенок сосудов, фибрино-тромболитическим, бактерицидным, ускорением регенерации тканей, повышает содержание в них кислорода и предотвращает образование грубых рубцов (таб.3)

Эпителизация ран происходила у пациентов после оперативного вмешательства с применением эрбиевого лазера раньше в сравнении с традиционным способом операции. Заживление послеоперационной раны при проведении манипуляций с помощью высокоинтенсивных лазеров под контролем денального микроскопа отмечали в более ранние сроки - на  $5,0 \pm 0,5$  сутки - по сравнению с традиционным способом, при которой снятие швов возможно было провести на  $7,0 \pm 0,5$  сутки.

Таблица 3 - Распределение пациентов I и II групп исследования по степени выраженности отека в послеоперационном периоде (n; %)

Степень выраженности коллатерального отека	I группа исследования n (%)			II группа исследования n (%)		
	1-е сутки	3-и сутки	5-е сутки	1-е сутки	3-и сутки	5-е сутки
Отсутствие отека	<b>15***</b> (41,7%)	<b>24***</b> (66,7%)	<b>36*</b> (100%)	0	0	26 (83,9%)
Слабо выражен	21 (58,3%)	12 (33,3%)	<b>0*</b>	18 (58,1%)	11 (35,5%)	5 (16,1%)
Умеренно выражен	<b>0***</b>	<b>0***</b>	0	13 (41,9%)	20 (64,5%)	0
Сильно выражен	0	0	0	0	0	0

\*\*\* P=0.0001; \*\* P=0.0005; \* P <0,05 по сравнению с группой II.

У пациентов I группы отмечали формирование эластичного малозаметного послеоперационного рубца в связи с тем, что процесс регенерации протекал с меньшими деструктивными изменениями эпителиального слоя, не затрагивая подслизистый слой, и со значительно менее выраженными морфологическими признаками воспаления.

Оценку качества остеорегенерата в области проведенной операции проводили с помощью лучевых методов исследования. Лучевое обследование пациентов с периапикальными поражениями применяли на этапах диагностики, планирования операции и послеоперационного контроля лечения. В зависимости от локализации и размеров гранулемы или кисты проводили ВКР, ОПТ, ДОТ для оценки регенерации костной ткани через 1 месяц, 3 месяца, 6 месяцев и 12 месяцев.

При этом были получены достоверные данные, свидетельствующие об укорочении сроков формирования остеорегенерата в области сформированного дефекта после проведенной операции цистэктомия с помощью

высокоинтенсивных лазеров под контролем дентального микроскопа, что коррелируется с данными, полученными в работах Тарасенко И. В. и Морозовой Е. А. (2011).

Нами проведено исследование по содержанию в десневой жидкости основного фактора роста фибробластов- $\beta$  (ФРФ- $\beta$ ), лактоферрина (ЛФ) и аминокислоты гомоцистеина (Hcy).

Нами была установлена достоверная разница ( $p < 0,001$ ) содержания фактора роста фибробластов- $\beta$  (оФРФ- $\beta$ ) в десневой жидкости (ДЖ) у пациентов, прооперированных с помощью высокоинтенсивных лазеров под контролем операционного микроскопа,  $2,83 \pm 1,36$  пг/мл на 3 сутки и повышение этого белка до уровня  $6,81 \pm 1,68$  пг/мл на 7 сутки. У пациентов после операции с помощью режущих и роторных инструментов на 3 сутки этот белок совсем не определялся, а к 7 суткам этот показатель достигал значений  $19,7 \pm 2,27$  пг/мл. Определение содержания в десневой жидкости данного белка позволяет выявить и подтвердить интенсивный процесс регенерации в тканях после воздействия высокоинтенсивных лазеров.

Исследование содержания гомоцистеина в десневой жидкости показало, что у пациентов группы исследования количество аминокислоты уменьшалось к 7-м суткам и составляло  $22,1 \pm 0,19$  пг/мл. Данные исследования у пациентов группы сравнения, которые составляли  $23,4 \pm 0,88$  нг/мл, свидетельствуют о выраженном коллатеральном отеке на 7-е сутки.

Согласно полученным данным, лазерное излучение обладает бактерицидным свойством в области проведенной операции, что отражалось в более низком содержании белка лактоферрина в элюате ДЖ пациентов на 3-и сутки после цистэктомии, нежели при использовании скальпеля и физиодиспенсера. На 7-е сутки заживления раны количество лактоферрина в элюате ДЖ не имело достоверных отличий между группами. Между тем, в эти сроки воспалительная реакция в периапикальных тканях сохранялась у 25 %

пациентов 1-ой группы и 16,6% пациентов 2-ой группы. В десневой жидкости интактного пародонта лактоферрин не содержится (таб.3).

Таблица 3 - Показатели десневой жидкости после операции цистэктомии в динамике заживления раны ( $M \pm m$ )

Показатели ДЖ (нг/мл)	Группы пациентов			
	Цистэктомия диспенсером		Цистэктомия лазером	
	3-и сутки	7-е сутки	3-и сутки	7-е сутки
основной фактор роста фибробластов- $\beta$ (оФРФ- $\beta$ )	-	19,7 $\pm$ 2,27** (min 13,5 – max 24,3)	2,83 $\pm$ 1,36 $\blacklozenge\blacklozenge$ (min 0,78 – max 5,40)	6,81 $\pm$ 1,68* $\blacklozenge\blacklozenge$ (min 0,78 – max 5,40)
гомоцистеин	22,6 $\pm$ 0,75 (min 20,6 – max 24,8)	23,4 $\pm$ 0,88 (min 21,3 – max 25,8)	27,2 $\pm$ 2,29 (min 20,7 – max 34,9)	22,1 $\pm$ 0,19 (min 21,5 – max 22,7)
лактоферрин	3,33 $\pm$ 1,14 (min 0 – max 7,03)	1,54 $\pm$ 0,44* (min 0 – max 2,38)	1,90 $\pm$ 1,10 (min 0 – max 6,98)	2,20 $\pm$ 1,33 (min 0,01 – max 7,26)

Примечание: достоверность отличий \*\*p < 0,001; \*p < 0,05 между сроками регенерации раневого дефекта;  $\blacklozenge\blacklozenge$  p < 0,001 между обследуемыми группами пациентов.

Таким образом, процесс ангиогенеза в послеоперационной области имеет различия в зависимости от вида используемого хирургического инструмента. Резкий рост уровня оФРФ- $\beta$  на седьмые сутки после операции может свидетельствовать о неравномерном росте сосудов в случае применения режущих и роторных инструментов. Постепенное увеличение количества оФРФ- $\beta$  при практически неизменном содержании гомоцистеина косвенно отражало благоприятное влияние на процессы ангиогенеза и регенерации раны после лазерного излучения. Более низкое содержание лактоферрина в элюате ДЖ

пациентов косвенно свидетельствует о бактерицидном действии лазерного излучения.

Проанализировав результаты клинических методов исследования: течение послеоперационного периода, характер раневого процесса, данные биохимических методов исследования: содержание лактоферрина, основного фактора роста фибробластов- $\beta$  и гомоцистеина в десневой жидкости пациентов, - можно оценить эффективность проведения операции цистэктомия с помощью эрбиевого и диодного лазеров под контролем операционного микроскопа. При этом методе лечения наблюдается минимальное повреждение тканей.

Таким образом, анализ данных клинических, лучевых, биохимических и лабораторных и методов исследования свидетельствует о том, что применение лазерных технологий и дентального микроскопа способствует совершенствованию хирургического лечения пациентов с периапикальными поражениями, так как благодаря фототермическому эффекту лазерного излучения обеспечен адекватный гемостаз в операционной области, а высокая магнификация способствует прецизионной селективной работе в периапикальных тканях. Экономная резекция верхушки корня зуба способствует сохранению устойчивости зуба к окклюзионным нагрузкам. Риск развития воспалительных осложнений и повреждения соседних анатомических образований снижается за счет улучшенной визуализации под оптическим увеличением и уменьшения объёма иссекаемых тканей. Также сочетание лазерных и оптических технологий дает возможность полного удаления оболочки кисты, и тем самым позволяет уменьшить риск рецидива.

## **ВЫВОДЫ**

1. При лечении пациентов с периапикальными поражениями сочетанное применение высокоинтенсивных лазеров под контролем операционного микроскопа способствует снижению интенсивности и длительности болевого синдрома на  $2\pm 0,5$  суток, сокращению длительности коллатерального отека в послеоперационной области на  $2\pm 0,5$  суток и уменьшению сроков

эпителизации раны на  $2\pm 0,5$  суток. Оптическое интраоперационное увеличение дает возможность минимальной резекции апикальной части корня – 3 мм, щадящей остеотомии при раскрытии области периапикальных поражений и бережного отношения к интактным тканям при иссечении пораженных лазером.

2. Воздействие лазерного излучения, в отличие от механического, вызывало более интенсивный процесс ангиогенеза, регенерации тканей, что косвенно подтверждалось постепенным увеличением количества оФРФ- $\beta$  (с 2,83 до 6,81 г/моль) при практически неизменённом содержании гомоцистеина (27,2 и 22,1 г/моль). Бактериостатическое и бактерицидное действие лазерного излучения опосредованно подтверждалось меньшим содержанием лактоферрина в элюате ДЖ пациентов (1,9 г/моль).
3. Сочетанное применение Er:YAG и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением при лечении пациентов с периапикальными поражениями приводит к восстановлению послеоперационного костного дефекта в более короткие сроки по сравнению с таковыми при традиционном методе. В период до 6 месяцев после операции образуется полноценная костная ткань у пациентов в группе исследования. У пациентов в группе сравнения – от 6 до 12 месяцев.
4. Излучение диодного лазера мощностью 0,4 Вт не вызывает термической деструкции дентина резецированной поверхности корня, при этом перегрева наружной поверхности корня не происходит ( $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Излучение мощностью 1,5 Вт вызовет карбонизацию дентина, кроме того, температура поверхности корня зуба превышает норму на  $5\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
5. По данным сканирующей электронной микроскопии, при работе диодным лазером мощностью 0,4 Вт постоянными импульсами достигается эффект неорганического плавления гидроксиапатита кальция и закрытие дентинных канальцев резецированной поверхности корней зубов. Во избежание карбонизации дальнейшее увеличение мощности нецелесообразно.
6. Разработан способ лечения пациентов с поражениями в периапикальной

области посредством сочетанного применения Er:YAG и диодного лазеров под оптическим интраоперационным увеличением, позволяющий повысить эффективность проводимой операции, так как при меньшей операционной травме лазерным излучением и улучшенной визуализации операционной области сокращаются сроки лечения.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Методика сочетанного применения Er:YAG и диодного лазеров под контролем операционного микроскопа заключается в использовании эрбиевого лазера на этапах доступа к очагу поражения с его последующей элиминацией и резецировании верхушки в режиме абляции с дальнейшей обработкой резецированной поверхности диодным лазером с целью оплавления и остекления дентинных трубочек.
2. Воздействие диодного лазера стоит ограничить параметром мощности порядка 0,4 Вт, CW импульсом в течение 10 секунд, чтобы положительно влиять на процесс реабилитации пациентов.
3. Проведение лучевых методов исследования с целью контроля качества проведенной цистэктомии с помощью лазеров под контролем операционного микроскопа рекомендуется проводить с интервалом 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев после проведенной операции.
4. Для оценки степени заживления раны использовать показатели десневой жидкости: лактоферрин и фактор роста фибробластов в области причинного зуба.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Piyamov R.R.**, Tarasenko S.V., Tarasenko I.V., Mazur L.G. Application of Er:Yag and Er:Yag lasers and intraoperative Micro-focus X-Ray investigation in patients with radicular cysts of jaws // XXth Congress of the European Association for Cranio-maxillo-Facial surgery. Bruges, Belgium September 14-17, 2010. – P. 1173.
2. **Piyamov R.R.**, Tarasenko S.V., Tarasenko I.V., Mazur L.G., Morozova E.A., Tarasenko I.V. The treatment radicular cysts of jaws with applications of Er:Yag and Er:Yag lasers // XIII Congress of the World Federation of Laser Dentistry. Spain, Barcelona April 26-28 2012. – P. 117.
3. **Пиямов Р.Р.**, Тарасенко С.В., Мозокина М.М., Гришин А.А., Смысленова М.В. Лечение сосудистых образований челюстно-лицевой области селективным лазерным излучением // В сб. материалов XVII международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии», Санкт-Петербург, 15-17 мая 2012. - С. 122-123.
4. **Пиямов Р.Р.**, Тарасенко С.В., Морозова Е.А., Тарасенко И.В. Применение эрбиевого и неодимового лазеров для лечения радикулярных кист челюстей // В сб. научных трудов с международным участием, посвященном 20-летию кафедр терапевтической и ортопедической стоматологии «Стоматология XXI века: актуальные аспекты », Нижний Новгород, 2012. - С.292-298.
5. **Пиямов Р.Р.**, Макарова Е.В. Применение хирургического лазера при удалении зубов у пациентов с коагулопатиями // Сборник научных работ XXXIV итоговой научной конференции молодых ученых МГМСУ «Форум стоматологии», Москва, 2012. - № 3. – С.66
6. **Piyamov R.R.**, Tarasenko S.V., Mozokina M.M., Grishin A.A., Shulakov V.V. Treatment of vascular malformations of the maxillofatial area using Nd: YAG and diode lasers // XXI th Congress of the European Association for Cranio-maxillo-Facial surgery. 11-15 September 2012, Dubrovnik, Croatia. – 2012. - P. 198-199.
7. **Пиямов Р.Р.** Сочетанное применение эрбиевого и диодного лазеров при лечении пациентов с периапикальными поражениями // в сб. материалов научно-практической конференции аспирантские и докторантские чтения:

«Моделирование научного исследования- форсайт – технологии», Москва, 29 марта 2013. – С. 38-39.

8. **Пиямов Р.Р.**, Тарасенко С.В., Морозова Е.А., Тарасенко И.В. Хирургическое лечение радикулярных кист челюстей // В сб. материалов межинститутской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы методологии, теории и практики современной медицины», Москва, 5 декабря 2013. - С.70-71.

9. **Пиямов Р.Р.**, Тарасенко С.В., Скударев-Каминский В.Ю., Мазур Л.Г. Сочетанное применение высокоинтенсивных лазеров при хирургическом лечении пациентов с периапикальными поражениями // Интегративная медицина в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии В сб. трудов научно-практической конференции с международным участием «Паринские чтения 2014», Минск, 10-11 апреля 2014. – С. 64-65.

10. **Piyamov R.R.**, Tarasenko S.V., Tarasenko I.V., Mazur L.G., Morozova E.A., Effectivness evaluation of combined erbium and diode laser application among patient suffered from periapical lesion // Oral implantology world congress. France, Paris July 2014. – P. 143.

11. **Пиямов Р.Р.**, Мозокина М.М., Тарасенко С.В., Макарова Е.В. Применение хирургических лазеров при лечении пациентов с сосудистыми образованиями челюстно-лицевой области // труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной первому выпуску стоматологического факультета Кировской ГМА «Современные достижения стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», Киров, 2014. – С. 161-164.

12. **Пиямов Р.Р.**, Макарова Е.В., Тарасенко, Меликян А.Л., Морозова Е.А. Применение эрбиевого лазера при оказании хирургической стоматологической помощи пациентам с миелопролиферативными заболеваниями // В сб. материалов межинститутской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 65-летию со дня рождения доктора медицинских наук профессора В.М. Глиненко «Современные проблемы профилактической и клинической медицины», Москва, 5 мая 2014 г. – С. 57-59.

13. **Пиямов Р.Р., Тарасенко С.В., Мозокина М.М.** Лечение пациентов с периапикальными поражениями путем сочетанного применения Er:Yag и диодного лазера под контролем дентального микроскопа // **Лазерная медицина.** 2014. - Т. 18, № 4. — С. 60-61.
14. **Пиямов Р.Р., Тарасенко С.В.** Лечение пациентов с периапикальными поражениями с помощью высокоинтенсивных лазеров и дентального микроскопа // **Медицинский альманах.** 2015. - №3 (38). – С. 186-190.
15. **Патент на изобретение № 2580973,** Российская Федерация, МПК, А61В 18/20. Способ лечения хронического гранулематозного периодонтита / **Пиямов Р.Р., Тарасенко С.В., Тарасенко И.В.** – 2015110073/14, заявл. 23.03.2015, **опубл. 10.04.2016, Бюл. № 10**
16. **Пиямов Р.Р., Тарасенко С.В., Морозова Е.А.** Сочетанное применение эрбиевого и диодного лазеров под контролем операционного микроскопа при лечении пациентов с периапикальными поражениями // **Российский стоматологический журнал.** 2016. - Т. 20, № 5. — С. 277-281.