

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

*На правах рукописи*



Давтян Альберт Артемович

**Применение лазерного ассистирования при удалении зубов у пациентов,  
принимающих антиагрегантные препараты**

3.1.7. Стоматология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

Морозова Елена Анатольевна

Москва – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 4  |
| ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОФИЛАКТИКЕ<br>ЛУНОЧКОВЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБОВ У<br>ПАЦИЕНТОВ, ПРИНИМАЮЩИХ АНТИАГРЕГАНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ.<br>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ..... | 13 |
| 1.1. Этиология и патогенез луночковых кровотечений у пациентов,<br>принимающих антиагрегантные препараты.....  | 13 |
| 1.2. Методы остановки луночковых кровотечений .....  | 23 |
| 1.3. Применение лазерных технологий в хирургической стоматологии.....  | 29 |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....   | 38 |
| 2.1. Клинические методы исследования .....   | 38 |
| 2.1.1. Распределение пациентов по группам исследования.....  | 39 |
| 2.1.2. Стоматологическое обследование пациентов .....  | 41 |
| 2.1.3. Измерение продолжительности луночкового кровотечения.....   | 43 |
| 2.1.4. Определение интенсивности послеоперационной боли .....  | 44 |
| 2.1.5. Определение выраженности коллатерального отека в<br>послеоперационной области .....   | 45 |
| 2.1.6. Определение выраженности гиперемии слизистой оболочки в области<br>удаленных зубов.....   | 46 |
| 2.1.7. Определение сокращения площади раневой поверхности в динамике в<br>зависимости от метода удаления зубов .....   | 46 |
| 2.2. Лучевые методы исследования.....  | 49 |
| 2.3. Микробиологический метод исследования.....  | 52 |
| 2.4. Анкетирование пациентов.....  | 56 |
| 2.5. Характеристика диодного лазера ЛСП «ИРЭ-Полюс» с длиной<br>волны 970 нм.....  | 58 |
| 2.6. Метод удаления зубов у пациентов с использованием излучения<br>диодного лазера .....  | 60 |
| 2.7. Статистическая обработка материала .....  | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....   | 65  |
| 3.1. Клиническая характеристика исследуемых пациентов.....  | 65  |
| 3.2. Результаты клинических методов исследования.....   | 69  |
| 3.2.1. Результаты хронометрии луночкового кровотечения.....   | 69  |
| 3.2.2. Течение послеоперационного периода у пациентов после удаления<br>зубов на фоне приема антиагрегантных препаратов ..... | 72  |
| 3.3. Результаты микробиологического метода исследования .....   | 92  |
| 3.4. Результаты лучевого метода исследования регенерации кости в области<br>удаленных зубов.....                              | 101 |
| 3.5. Результаты анкетирования пациентов .....   | 103 |
| 3.6. Клинический пример .....   | 108 |
| ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.   |     |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....  | 113 |
| ВЫВОДЫ .....  | 127 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....  | 129 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....   | 130 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 131 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А .....  | 155 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....   | 156 |

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

В настоящее время луночковое кровотечение, возникающее после операции удаления зуба, является одним из самых распространенных осложнений в хирургической стоматологии. По данным иностранных литературных источников, частота возникновения луночкового кровотечения может составлять от 0,5 % до 5 % при простом удалении зубов [78, 151, 187, 189], от 1 % до 37,5 % при удалении нижних третьих моляров [2, 148, 179] и до 45 % при удалении импактных зубов [185]. В отечественной же литературе встречается информация о том, что луночковое кровотечение может составлять от 2,38 % до 25 % [20], и от 3,4 % до 42,8 % всех постэкстракционных осложнений [5, 158]. Кроме того, назначение антиагрегантных препаратов играет значимую роль в профилактике развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний [41, 94], однако их применение для профилактики развития осложнений при инфаркте миокарда (ИМ), транзиторной ишемической атаке, а также гангрене периферических артерий, тромбоэмболии и других заболеваний кровеносной системы существенно влияет на свертывающую систему крови, что, в свою очередь, осложняет проведение операции удаления зуба [78, 140, 144, 153, 175, 181]. Из этого следует, что применение антиагрегантных препаратов повышает риск послеоперационных осложнений, в частности, послеоперационного кровотечения.

Исходя из этого, потребность в оказании незамедлительной стоматологической помощи без медикаментозной подготовки диктует необходимость поиска новых подходов при оказании хирургической стоматологической помощи пациентам, принимающим по той или иной причине антиагрегантные препараты [34].

На сегодняшний день лазерные технологии находят широкое применение в стоматологии. Известно, что лазерное излучение обладает широким спектром

лечебного действия: вызывает выраженный противовоспалительный эффект, нормализует циркуляцию, понижает проницаемость сосудистых стенок, обладает фибрино-тромболитическим свойством, стимулирует обмен веществ, регенерацию тканей и повышает содержание в них кислорода, ускоряет заживление ран, предотвращает образование грубых послеоперационных рубцов и др. [38, 110, 129]. Результаты применения лазера свидетельствуют об уменьшении операционных и послеоперационных болей, снижении возникновения эмоциональных и психологических проблем [36, 46, 93]. Вероятность вторичного кровотечения при использовании лазера чрезвычайно мала благодаря лазерной коагуляции кровеносных и лимфатических сосудов, в связи с чем применение хирургического лазера показано даже больным с различными коагулопатиями [71, 78, 168].

Таким образом, представляет интерес определить эффективность применения лазерного ассистирования при удалении зубов для профилактики луночкового кровотечения у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты [34, 89, 76].

### **Степень разработанности темы исследования**

За последние 20 лет сложилось представление о том, что травматичные хирургические вмешательства сопровождаются высокой частотой осложнений [47, 121, 130, 151, 189]. В настоящее время луночковое кровотечение и альвеолит, возникающие после операции удаления зуба, являются одними из самых распространенных осложнений в хирургической стоматологии [35, 37, 78].

Принцип хирургического лечения на сегодняшний день основан на малоинвазивном подходе: чем меньше хирургическая травма, тем лучше конечный результат [78, 99, 136, 157, 165].

Указанные выше пункты определили цель и задачи данного исследования, проведенного в соответствии с планом научно-исследовательской деятельности.

## **Цель и задачи исследования**

**Цель исследования** – улучшение результатов профилактики кровотечений после удаления зубов у пациентов, получающих антиагрегантную терапию, с использованием лазерного ассистирования.

### **Задачи исследования:**

1. Выполнить сравнительный анализ эффективности применения лазерного излучения с длиной волны 970 нм и традиционного метода удаления зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, с использованием клинических методов исследования.

2. Выявить особенности процесса восстановления костной ткани в области лунок удаленных зубов при удалении с лазерным ассистированием по данным лучевых методов исследования.

3. Оценить влияние лазерного излучения при удалении зубов у пациентов на фоне приема антиагрегантных препаратов на микробиоценоз лунок удаленных зубов в динамике по сравнению с традиционным методом удаления зубов по данным микробиологических методов исследования.

4. Провести анкетирование пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, для оценки влияния применения лазерного ассистирования при операции удаления зуба на качество жизни пациента.

## **Научная новизна**

В работе впервые был предложен альтернативный подход к проведению удаления зубов, предусматривающий менее инвазивный метод с применением лазерного излучения на этапах сепарации круговой связки зуба, кюретажа лунки и последующей бактерицидной обработки лунки зуба у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты. Данный метод способствует более благоприятному

течению послеоперационного периода и повышению эффективности лечения, что защищено патентом на изобретение РФ (RU2738016C1).

Впервые получены данные сравнительной оценки скорости формирования кровяного сгустка и эпителизации лунки зуба у пациентов, принимающих антиагрегантные средства после удаления зуба традиционным методом и с лазерным ассистированием.

Впервые изучена микробиота лунок зубов после их удаления с лазерным ассистированием и выявлено, что применение лазерного излучения способствует более эффективной эрадикации патогенной микрофлоры по сравнению с традиционным методом удаления зубов, не оказывая при этом существенного влияния на резидентную микрофлору полости рта.

Впервые метод анкетирования пациентов для определения качества жизни после удаления зубов различными методами выявил позитивное влияние лазерного излучения.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Применение лазерного ассистирования при проведении операции удаления зубов позволило повысить эффективность оказания хирургической стоматологической помощи пациентам, принимающим антиагрегантные препараты. Благодаря снижению операционной травмы, гемостатическому эффекту, более благоприятному послеоперационному периоду и сокращению сроков лечения и регенерации тканей, при применении лазерных технологий возможно проведение удаления зубов в амбулаторных условиях без необходимости отмены принимаемых пациентами антиагрегантных препаратов. Уменьшение интра- и послеоперационного кровотечения, а также существенное снижение послеоперационного отека и болевой реакции позволяет избегать назначения дополнительных лекарственных препаратов в послеоперационном периоде.

Материалы диссертации могут быть ценным источником для обучения студентов стоматологических факультетов и институтов в вузах, а также для специализации и дополнительного профессионального образования врачей стоматологов и челюстно-лицевых хирургов. Использование этих материалов в образовательном процессе может способствовать повышению уровня компетенций студентов и специалистов в данной области, а также обогащению их знаний о современных методиках исследования и лечения в стоматологии.

### **Методология и методы исследования**

В клиническом разделе проведен ретроспективный анализ заживления лунок удаленных зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты. Для клинического исследования было сформировано две группы (основная и группа сравнения) с участием пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, у которых проводили традиционное удаление зубов и удаление с использованием лазера на этапах сепарации круговой связки зуба и постэкстракционной обработки лунки. Статистическая обработка данных в диссертации была проведена с использованием таких инструментов, как пакет прикладных программ Microsoft Excel 2007 и профессиональный пакет программ для статистического анализа данных "SPSS 19".

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Применение излучения диодного лазера при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, способствует сокращению длительности интраоперационного луночкового кровотечения, более благоприятному течению послеоперационного периода, а именно: не вызывает интенсивной боли, выраженного коллатерального отека и гиперемии после



проведения вмешательства, сокращает сроки эпителизации лунки зуба.

2. По данным лучевого метода исследования, у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, удаление зубов с лазерным ассистированием способствует восстановлению костной ткани в области лунок удаленных зубов в более короткие сроки, чем при традиционном методе.

3. По данным микробиологического исследования, применение лазерного излучения при удалении зубов способствует снижению обсемененности патогенной микрофлоры лунок удаленных зубов по сравнению с традиционной операцией удаления зубов, не оказывая при этом существенного влияния на качественный и количественный состав резидентной микрофлоры полости рта.

4. По данным анкетирования, использование лазерного излучения при удалении зубов, у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, не приводит к значительному снижению качества жизни по сравнению с традиционным методом данной операции.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), включены в лекционный курс и практические занятия курсантов цикла тематического усовершенствования «Лазерные технологии в хирургической стоматологии» на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Результаты исследования внедрены в практику лечебной работы отделения хирургической стоматологии Стоматологического Центра Института им. Е.В. Боровского стоматологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

## **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология; область науки: медицинские науки, пункту 3 направления исследований - изучение проблем хирургической стоматологии с разработкой методов диагностики и лечения заболеваний челюстей и полости рта.

## **Степень достоверности и апробация результатов**

Степень достоверности определяется достаточным количеством клинического и лабораторного материала. Обследовано и пролечено 103 пациента, включенных в исследования по критериям включения, проведены клинические, микробиологические и лучевые исследования. Полученные данные исследований подвергали адекватной статистической обработке с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007 и пакета программ профессионального статистического анализа данных «SPSS 19».

Основные положения диссертации изложены и обсуждены на Научно-практической конференции для аспирантов и молодых ученых «Актуальные вопросы стоматологии» (24.12.2020, РУДН); на Первой международной научно-практической конференции молодых ученых-стоматологов (03.03.2020, МОНИКИ); на II Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Современные достижения хирургической стоматологии» в ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) 15 октября 2021 года; на VI международном конгрессе стоматологов «Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», состоявшейся 16 мая 2023 г. в г. Ташкенте; на совместном заседании кафедры хирургической стоматологии и кафедры челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова

ФГАОУВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, 23.10.2023 (пр. № 3)).

### **Личный вклад автора**

Научные результаты, обобщенные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно на базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). Автор принимал непосредственное участие в обследовании и лечении (n=103) пациентов, из которых 80 вошли в исследование по критериям включения. Автором была проведена сравнительная оценка (хронометраж) скорости формирования кровяного сгустка, регистрация сроков эпителизации лунок зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные средства после удаления зуба традиционным методом и методом, предусматривающим применение лазерного ассистирования; а также клиническая и рентгенологическая оценка результатов проведенного лечения. Кроме того, автором было проведено анкетирование с целью изучения влияния лазерного ассистирования при операции удаления зуба на качество жизни пациента, как при традиционном методе удаления зуба, так и с применением лазерного ассистирования. Статистическая обработка данных проведена лично автором.

### **Публикации по теме диссертации**

По материалам исследования опубликовано 10 печатных работ, в том числе, 2 научные статьи в изданиях, индексируемых в международных базах (Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer), 7

публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций, 1 патент на изобретение.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация содержит 156 машинописных страниц, 26 таблиц, 53 рисунка. Список литературы включает 190 наименований работ, из них 128 отечественных и 62 зарубежных авторов.

# **ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОФИЛАКТИКЕ ЛУНОЧКОВЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ЗУБОВ У ПАЦИЕНТОВ, ПРИНИМАЮЩИХ АНТИАГРЕГАНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

## **1.1. Этиология и патогенез луночковых кровотечений у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты**

Пациенты, принимающие антиагрегантные препараты после ИМ, ОКС или ИИ, представляют собой значительную клиническую проблему для врачей стоматологического профиля, поскольку, в случае необходимости выполнения хирургического вмешательства, данная категория пациентов подвержена риску длительного периоперационного или вторичного постэкстракционного кровотечения [49, 121, 138].

Незначительные луночковые кровотечения после проведения операции удаления зуба являются нормальной физиологической реакцией, поскольку излившаяся кровь играет роль субстрата для формирования кровяного сгустка, заполняющего лунку [114]. Образовавшийся сгусток необходим для благоприятного исхода операции, поскольку, выполняя пластическую и гемостатическую функции, он тем самым служит матрицей для ткани, закрывающей раневой дефект [8, 40, 121, 122].

Согласно классификации Б.Л. Павлова и В.В. Шашкина (1987), выделяют три степени интенсивности луночковых кровотечений:

I степень — кровотечение, продолжающееся более 20 мин, при котором кровь окрашивает слюну и пропитывает марлевые тампоны;

II степень — кровотечение, составляющее по продолжительности более 40 мин, при котором кровь обильно смешивается со слюной;

III степень — выделение крови, продолжающееся в течение 1 час и более, при котором кровь в полости рта находится в свободном виде.

По срокам развития, луночковое кровотечение бывает первичным (развивается сразу после экстракции зуба) и вторичным (возникает спустя определенное время (часы, сутки) после операции) [8].

Причинами развития луночковых кровотечений являются факторы, которые можно разделить на местные и общие. К местным факторам относятся:

- повреждение (разрыв, размозжение) сосудов мягких тканей и кости при травматическом проведении операции;
- отлом части альвеолы или межкорневой перегородки;
- наличие внутрикостной сосудистой опухоли или сосудистой остеодисплазии;
- острый воспалительный процесс;
- прекращение действия вазоконстрикторов (вначале адреналин вызывает сужение сосудов, а через 1-2 ч – расширение);
- гнойное расплавление (разрушение) кровяного сгустка и тромбов в сосудах при альвеолите, когда существенно повышается фибринолитическая активность в лунке [114].

К общим факторам, приводящим к луночковым кровотечениям, относят: соматические патологии, которые сопровождаются нарушением процесса свертывания крови (гемофилия, болезнь Виллебрандта, гипофибриногенемия, гипопротромбинемия и др.); заболевания, сопровождающиеся поражением сосудистой стенки (геморрагический васкулит, болезнь Рандю-Ослера, С-авитаминоз, системная красная волчанка, а также такие инфекционные заболевания, как сыпной и брюшной тифы, скарлатина и др.); фибринолитические кровотечения, обусловленные повышением фибринолитической активности (шок); функциональная и количественная недостаточность тромбоцитов при тромбоцитопении, лейкозах, болезни Верльгофа, сепсисе, ДВС-синдроме и др.; болезни печени (цирроз печени, инфекционный гепатит); гормональные геморрагии (гиперменорея, метроррагии и др.); использование антикоагулянтов непрямого (неодикумарин, синкумар, фенилин) или прямого (гепарин) действия;

применение до операции некоторых медикаментов, относящихся к группам антиагрегантов и НПВС (аспирин, парацетамол, нитроглицерин и др. [31, 60, 114, 139].

В 80% случаев первичные кровотечения обусловлены местными причинами, и только в 20% — общими, в то время как вторичные кровотечения преимущественно связаны с общими факторами [114]. Причинами постэкстракционных кровотечений в 32% случаев являются различные варианты несоблюдения техники удаления зуба, такие как пренебрежение кюретажем лунки, перелом стенок альвеолы, наличие в лунке отломков кортикальной пластинки, разрыв десны, повреждение сосудов. Остальные 68% случаев – это варьирующиеся общесоматические причины, включающие прием антиагрегантов (аспирин) и антикоагулянтов (варфарин) (27% случаев), артериальную гипертензию различного генеза (23%) и коагулопатии различной степени тяжести (18%) [8, 114].

Тяжесть кровотечения также зависит от степени кровопотери. В норме, у взрослого человека количество крови составляет 4–6 л или 6–8 % (1/16) массы тела [17]. В 1991-м году, С. И. Лысенко выделил следующие степени кровопотери при постэкстракционных луночковых кровотечениях:

I степень — незначительная кровопотеря, скорость до 15 мл/ч;

II степень — умеренная кровопотеря, скорость 15–30 мл/ч;

III степень — интенсивная кровопотеря, скорость более 30 мл/ч [114].

Длительное кровотечение приводит к ухудшению общего состояния больного: появляется слабость, головокружение и бледность кожных покровов, артериальное давление снижается, а частота сердечных сокращений увеличивается. При этом, лунка, альвеолярный отросток и соседние зубы покрываются бесформенным и увеличенным в объеме кровяным сгустком, из-под которого выделяется кровь [114, 121, 124].

Длительность кровотечения определяется механизмом образования постэкстракционного кровяного сгустка и тромбообразования в целом [114].

В основе гемостаза лежит механизм взаимодействия трех важнейших элементов: сосудистой стенки, тромбоцитов и факторов коагуляции. Повреждение сосуда ведет к уменьшению его просвета за счет снижения артериального давления и рефлекторного сокращения мышечной оболочки сосуда. Состояние такого сокращения также поддерживается биологически активными веществами, которые выделяются при повреждении клеток. В течение 2–4 мин после этого происходит образование белого (тромбоцитарного) кровяного сгустка с последующим включением других факторов коагуляции (V, VII–XI и др.) [114]. Далее развивается пролиферация эндотелиальных клеток и фибробластов, в результате чего образуется грануляционная ткань, замещающая фибриновый сгусток в лунке. Растворение фибринового сгустка регулируется и происходит под воздействием фибринолитической активности пролиферирующей ткани, где эндотелий сосудов является источником плазминогена. Эпителизация лунки происходит по поверхности соединительной ткани в виде краевой регенерации и к 14-16-му дню завершается. В последующем осуществляется трансформация волокнистой соединительной ткани в остеоидную с постепенным замещением ее зрелой костной тканью [110, 114, 122, 124].

Тромбоциты являются мельчайшими компонентами крови, которые действуют как центральные медиаторы тромбоза и гемостаза. Гемостаз, будучи критическим процессом в предотвращении кровотечения, вызванного поврежденными стенками сосудов, состоит из накопления тромбоцитов (адгезии и агрегации) и последующих каскадов свертывания крови. Это две классических волны генерации тромбина, связанных с тромбоцитами.

Травма или повреждение кровеносных сосудов приводит к воздействию белков субэндотелиального матрикса, таких как коллаген, фактор Виллебранда (vWF), фибриноген, фибронектин и ламинин, в кровоток. Эти белки внеклеточного матрикса (ВКМ) взаимодействуют с рецепторами мембранных гликопротеинов (GP) на поверхности тромбоцитов, вызывая адгезию. Адгезия тромбоцитов обычно инициируется, когда vWF связывается с комплексом GpIb-IX-V на мембране тромбоцитов. Это связывание запускает дальнейшие



взаимодействия между коллагеном и рецепторами GPVI и GpIIb/IIIa. Помимо стабилизации адгезии, связывание белков ВКМ с рецепторами тромбоцитов вызывает высвобождение агонистов активации тромбоцитов, таких как ТХА2 и АДФ. Активированные тромбоциты претерпевают изменения формы, слипаясь в агрегаты. Кроме того, эти активированные тромбоциты усиливают поверхностную экспрессию и конформационные изменения рецепторов GPIIb/IIIa. Транспорт Р-селектина, белка класса молекул клеточной адгезии, на поверхность рецептора для поддержки агрегации тромбоцитов также усиливается. После активации тромбоциты также функционируют как гавань для факторов свертывания крови и усиливают связанное с клеточной поверхностью образование тромбина - центрального медиатора каскадных реакций свертывания крови [73, 167].

**Антиагрегантная терапия.** Изучение механизмов взаимодействия тромбоцитов с другими компонентами крови и эндотелием сосудистых стенок привело к возникновению и дальнейшему развитию нового направления в лечении и профилактике сосудистых заболеваний – антиагрегантной терапии. Антиагреганты - это лекарственные средства, действие которых направлено на снижение свертываемости крови и улучшение её реологических свойств [51].

В обширном исследовании Qian Xiang et al. 2019 года о прогрессе в разработке антиагрегантных препаратов можно найти, как более подробное описание механизмов гемостаза и тромбоза, так и таблицу с описанием механизма действия различных антиагрегантных препаратов и их отличие между собой [178].

Влияние антиагрегантов на процесс тромбообразования связано с тем, что они оказывают эффект на цепочки процессов, участвующих в адгезии тромбоцитов (взаимодействие комплекса GPIIb-IX-V и vWF; GPVI и коллагена), активации тромбоцитов (P2Y рецепторы АДФ; внутриклеточная передача сигналов во время активации тромбоцитов, в которых участвуют фосфодпэстераза, тирозинкиназа PI3K и ТХА2 и др.), и активации/агрегации

тромбоцитов, а именно гликопротеин IIb/IIIa (интегрин  $\alpha\text{IIb}\beta_3$ ) [7, 160, 161, 162, 171, 182].

Значительную роль в патогенезе таких ишемических заболеваний систем и органов организма человека, как ишемическая болезнь сердца (ИБС) (включая острый коронарный синдром (ОКС)), ишемический мозговой инсульт, гангрена конечностей и других патологий кровоснабжения, играют как воспалительные, так и атеросклеротические повреждения сосудов с нарушением целостности интимы, замедление кровотока, дисбаланс свертывающей и противосвертывающей системы и нарушение реологических параметров крови. Повреждение эндотелия сосудов различной этиологии приводит к формированию тромба и, вследствие этого, – критическому сужению просвета сосудов или его полному закрытию. При этом значительное место в нарушениях реологических параметров крови занимает агрегационное состояние тромбоцитов и эритроцитов [11].

Патогенез образования тромба включает три этапа:

- 1) Адгезия;
- 2) Активация тромбоцитов и высвобождение биологически активных веществ;
- 3) Агрегация.

На этапе адгезии происходит прилипание тромбоцитов к субэндотелиальному слою артерий, обнаженному вследствие повреждения эндотелия. Данный процесс протекает благодаря наличию специфических гликопротеидных комплексов – рецепторов GP IIb- в тромбоцитарной мембране. Второй этап тромбообразования включает секрецию тромбоцитами и сосудистой стенкой активных веществ – индукторов агрегации тромбоцитов АДФ, серотонина, фактора тромбоцитов и тромбоцитарного фактора роста. В третьем этапе происходит построение тромбоцитарного агрегата, представляющего собой множество активированных тромбоцитов, соединенных между собой молекулами фибриногена и фиксированных к месту повреждения эндотелия посредством фактора Виллебранда. За счет того, что антиагреганты препятствуют этапу агрегации тромбоцитов и эритроцитов и уменьшают их способность к

склеиванию и прилипанию к эндотелию сосудов, они также облегчают деформирование эритроцитов при прохождении через капилляры, тем самым улучшая текучесть крови. При отсутствии противопоказаний, назначение антиагрегантных препаратов является обязательной частью лечения пациентов с различными клиническими проявлениями атеротромбоза, в том числе, при ИБС и атеросклеротическом стенозе коронарных артерий [56].

Рассматривая механизмы действия антиагрегантов необходимо понимать, что применяемые в клинической практике антитромбоцитарные средства данной группы включают несколько фармакологических подгрупп и блокируют отдельные этапы формирования тромба за счет взаимодействия с разнообразными мишенями – рецепторами на мембране тромбоцитов, ферментами и гликопротеинами [90]. Основными антиагрегантами, применяющимися в современной клинической практике являются ацетилсалициловая кислота, ингибиторы рецепторов  $P2Y_{12}$  (тиенопиридины - тиклопидин, клопидогрел, прасугрел; тикагрелор; кангрелор (аналог АТФ)), и блокаторы гликопротеиновых рецепторов  $IIIa/IIIb$  для внутривенного применения (абсиксимаб, эптифибатид, тирофибан) [56, 164].

Одним из самых распространенных, эффективных и недорогих антитромбоцитарных средств, применяемых для профилактики сердечно-сосудистых осложнений, является ацетилсалициловая кислота (АСК) [39, 104]. Существует огромное количество препаратов АСК, используемых для лечения и профилактики ССЗ, в которых данный антиагрегант содержится как самостоятельно (Аспирин Кардио, Аспикард, АСК-кардио), так и в сочетании с другими веществами (Кардиомагнил (АСК+[Магния гидроксид]), Клопидогрел ПЛЮС (АСК+клопидогрел), Атокорд А (Аторвастатин+АСК) [12]. Механизм действия АСК состоит в необратимом ингибировании ЦОГ-1, приводящему к снижению продукции тромбоксана  $A_2$  ( $TXA_2$ ). Быстро всасываясь в желудке и тонком кишечнике, АСК достигает пиковой концентрации в плазме за 30–40 минут. В случае использования кишечнорастворимых форм АСК, для достижения пиковой концентрации требуется около 3–4 часов. АСК начинает подавлять

функцию тромбоцитов через 60 минут. Из-за необратимости действия на тромбоциты эффект АСК длится весь период жизни тромбоцита, который составляет около 7 дней [87].

АСК может назначаться как самостоятельно, так и в сочетании с другими препаратами. Получившая широкое распространение двойная антитромбоцитарная терапия (ДАТТ) с использованием блокатора пуриновых  $P_2Y_{12}$ -рецепторов тромбоцитов в сочетании с АСК, в настоящее время служит неотъемлемой частью лечения ОКС и показана после эндоваскулярного вмешательства у больных с хроническим коронарным синдромом (ХКС) длительностью более 1 года [69]. Назначение АСК (250–300 мг на догоспитальном этапе и поддерживающая доза 75–150 мг в сутки неопределенно долго в качестве монотерапии или компонента ДАТТ) является обязательным при ОКС, ОИМ, проведении экстренного ЧКВ при условии, что отсутствуют такие абсолютные противопоказания, как тяжелая аллергия в виде приступов бронхоспазма («аспириновая астма»); гемофилия и тромбоцитопения; активное кровотечение, в том числе кровоизлияния в сетчатку; эрозивно-язвенные процессы в ЖКТ в фазе обострения или наличие источников кровотечения из ЖКТ или мочевых путей (класс I, уровень A) [123].

В научной литературе описано, что результаты мета-анализа 145 исследований, охвативших 100 тыс. пациентов, говорят о снижении частоты новых случаев ишемического инсульта (ИИ) у больных с транзиторной ишемической атакой (ТИА) и «малым» инсультом на 23% [109]. В уже ставшем классическим клиническом исследовании European stroke prevention-2 (1989-1995 гг.), отмечено, что по результатам обследования 6602 пациентов, при участии 59 медицинских центров, использование низких доз АСК снижает риск ИИ у больных, перенесших ТИА или ИИ, на 18,1% [156]. Говоря о вторичной профилактике, АСК является базовым антитромбоцитарным препаратом при ОКС и стентировании, после аортокоронарного шунтирования, при стабильной ИБС, некардиоэмболическом инсульте или транзиторной ишемической атаке, стенозе сонных артерий, атеросклерозе вертебральных артерий [55]. АСК также остается

препаратом 1-й линии в профилактике сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей [163].

Ещё одним из наиболее часто используемых в настоящее время антиагрегантов в мире является блокатор  $P_2Y_{12}$  рецепторов клопидогрел. В различных исследованиях была доказана способность данного антиагреганта снижать риск таких осложнений, как ИИ, ИМ и сердечно-сосудистую смерть (статистически значимое снижение риска составило 8,7%), а также его несомненное преимущество у больных с нестабильной стенокардией и мелкоочаговым ИМ, что позволило ему стать стандартом лечения больных с ОКС без подъема сегмента ST на ЭКГ [26]. Наилучшие результаты терапии клопидогрелом показало его применение у пациентов с перемежающейся хромотой, после коронарного шунтирования, с сахарным диабетом, с атеросклеротическим поражением нескольких сосудистых бассейнов и рецидивирующими ишемическими событиями [70]. Клопидогрел зачастую является препаратом выбора у пациентов со стабильной ИБС, ОКС, а также незаменим в составе двойной или тройной антитромбоцитарной терапии (ТАТТ), однако авторы отмечают наличие расчетного высокого и очень высокого риска кровотечений у пожилых пациентов [107, 168].

Альтернативой клопидогрелу является ингибитор  $P_2Y_{12}$ -рецепторов тромбоцитов третьего поколения прасугрел. Он является тиенопиридином третьего поколения. Область его применения также охватывает профилактику таких атеротромботических осложнений, как ИМ, ИИ, сердечно-сосудистая смерть у пациентов с ОКС (НС с риском от умеренного до высокого, ИМ с и без подъема сегмента ST), которые подвергаются ЧКВ [63]. Клиническими исследованиями было доказано, что терапия прасугрелом в рамках ДАТТ ассоциируется с лучшими клиническими исходами по сравнению с клопидогрелом у пациентов с ОКС умеренного или высокого риска, у которых выполняется ЧКВ. Однако, в связи с более высокими уровнями кровотечения и

отсутствием клинических преимуществ в отдельных подгруппах, прасугрел не может назначаться пациентам с инсультом или ТИА в анамнезе [27].

Антиагрегант тикагрелор является нетиенопиридиновым ингибитором P2Y<sub>12</sub>-рецепторов тромбоцитов, применяющимся в составе ДАТТ и ТАТТ. Отличительной особенностью данного препарата является относительно более быстрое восстановление функции тромбоцитов в связи с обратимым ингибированием P2Y<sub>12</sub> рецепторов тромбоцитов по сравнению с клопидогрелом и прасугрелом, которые относятся к необратимым ингибиторам P2Y<sub>12</sub> рецепторов [64]. На ряду с прасугрелом, тикагрелор также обладает более высокой эффективностью в снижении риска сердечно-сосудистой смерти и ИМ и, по сравнению с клопидогрелом, более значимо уменьшает риск тромбоза стента [105].

Однако, антитромбоцитарная терапия с использованием антиагрегантных препаратов имеет под собой и негативный эффект, связанный с повышенным риском кровотечений. Было доказано, что проведение антитромбоцитарной терапии с применением АСК повышает риск спонтанных тяжелых кровотечений на 30–50% [173]. Также, в одном из проведенных ретроспективных исследований было показано, что любая комбинация антитромбоцитарных препаратов на основе клопидогрела сопровождается в от 8 до 28 раз большим числом кровотечений, чем при монотерапии АСК либо отсутствии антитромбоцитарной терапии [152]. Несмотря на это, отмена приема препаратов пациентам с ССЗ не рекомендована в связи с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений, за исключением случаев активного желудочно-кишечного кровотечения, при котором необходимо прекратить прием антиагрегантов до достижения гемостаза [174]. При установке стента, прекращение антиагрегантной терапии, а именно ДАТТ, назначаемой в данном случае, раньше, чем через год, может привести к тромбозу стента, и риск смерти в таких случаях составляет примерно 40% [87, 145, 150].

Известно, что хирургические процедуры, проводимые в таких анатомических областях, как среднее ухо, задняя камера глаза, полость черепа, спинномозговой канал, предстательная железа, несут в себе наивысший риск

геморрагических осложнений на фоне сохранения терапии с применением аспирина [4, 52].

## **1.2. Методы остановки луночковых кровотечений**

На сегодняшний день практическая стоматология, относящаяся, в основном, к массовым амбулаторно-поликлиническим видам медицинской помощи, по количеству посещений занимает второе место после общетерапевтической помощи [66]. Согласно данным исследования ГидМаркет и оценке BusinesStat, доля стоматологических услуг, оказанных в рамках договоров обязательного медицинского страхования, в 2019 г. составила 68,9% (186,7 млн стоматологических приемов), в то время как доля коммерческого сектора - 31,1% (84,4 млн приемов). Среди видов оказываемых услуг в России хирургическая стоматологическая помощь занимает 15%. В ее объеме основным и самым частым хирургическим вмешательством является операция удаления (экстракции) зуба [102, 119].

Кровотечение из лунки и слизистой оболочки является естественным следствием экстракции зуба. Характер такого кровотечения капиллярный, и в норме оно заканчивается в течение 5-15 минут, когда в лунке образуется кровяной сгусток. Однако, операция удаления зуба может осложняться выраженными длительными интра- и послеоперационными кровотечениями, частота которых, согласно материалам различных исследователей, колеблется от 0,25% до 5% случаев на 1000 оперативных вмешательств. У лиц обоих полов частота кровотечений идентична, а преобладающей возрастной группой является диапазон от 21 до 40 лет (56,4% случаев). Наиболее часто данное осложнение выявляется при удалении первых моляров, в особенности нижних, у которых процент длительных постэкстракционных кровотечений может достигать до 1,4% случаев [71, 114, 131].

В современной стоматологии существуют локальные и общие способы гемостаза лунки.

Местно, для определения причины и локализации кровотечения, необходимо при помощи кюретажной ложки удалить кровяной сгусток из лунки, а также высушить ее и окружающие участки альвеолярного отростка/части челюсти марлевыми тампонами. Далее оперирующий врач проводит осмотр раны с целью установления причины кровотечения. В случае повреждения слизистой оболочки для остановки кровотечения необходимо наложить швы на рану, одновременно сближая ее края. Если рана, находящаяся в области слизистой оболочки, больших размеров, в таком случае допускается коагуляция тканей с использованием физических факторов или химических веществ. Однако, стоит отметить, что в месте такой коагуляции возникает некроз, а после отторжения некротических тканей могут возникать повторные кровотечения [113, 114].

В случае кровотечения из стенок лунки, межкорневой или межальвеолярной перегородки, рекомендуется сдавить кровоточащий участок кости байонетными или крампонными щипцами. Таким образом, сосуды капиллярного русла костной ткани подвергаются компрессии и кровотечение останавливается [10].

Если кровотечение исходит из глубины лунки зуба, наиболее распространенным и общепринятым способом гемостаза является ее тампонада йодоформным тампоном. После удаления кровяного сгустка, лунку промывают 3% раствором перекиси водорода и высушивают марлевым тампоном. Затем врач тампонирует лунку йодоформным тампоном длиной 0,5-0,75 см, зигзагообразно укладывая его со дна до краев альвеолы. При этом лунку каждого корня необходимо тампонировать отдельно. Для удержания тампона и сближения краев раны допускается наложение швов поверх затампонированной лунки, после чего сверху помещают несколько марлевых тампонов и просят больного плотно сомкнуть зубы. Через 20-30 мин тампоны удаляют и при отсутствии кровотечения пациента отпускают. Если кровотечение не остановилось, лунку следует повторно тампонировать. Тампон удаляют на 5-6 день, когда начинается рост грануляционной ткани [25, 101].



Фибриновая пленка и гемостатическая губка, приготовленные из крови человека также обладают хорошим кровоостанавливающим эффектом [134].

Вторичное позднее кровотечение развивается на фоне альвеолита, и для гемостаза лунки как одного из этапов лечения данного заболевания целесообразно применять антисептические губки, содержащие гентамицин или канамицин [85, 120].

В целях тампонады лунки при постэкстракционном кровотечении можно использовать марлевую салфетку, пропитанную тромбином, эpsilon-аминокапроновой кислотой, гемофобином, амифером, а также гемостатическую губку или марлю, фибриновую губку (пленку, вату, пену, клей), биологический антисептический тампон (БАТ), желатиновую или коллагеновую губку и другие средства. Для местной остановки кровотечения можно использовать гемостатическую изогенную губку или пленку, изготовленную из человеческой плазмы и содержащую тромбин, кальция хлорид, аминокaproновую кислоту [58, 114].

Существует множество вариантов гемостатических губок, используемых в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. К примеру, гемостатическую губку или стерильный марлевый тампон, пропитанный тромбином, накладывают на кровоточащий участок лунки, и оставляют там, поскольку впоследствии она рассасывается. Аналогичным способом применяются коллагеновая гемостатическая губка, приготовленная из коллагеновой массы с добавлением фурацилина и борной кислоты [114]. В ранний период заживления коллаген обеспечивает гемостатический эффект, так как служит матриксом для формирования кровяного сгустка, оказывая агрегирующее влияние на тромбоциты. Местный лизис коллагена значительно обогащает раневую поверхность аминокислотами, участвующими в биосинтезе пластических веществ [75]. К иным гемостатическим губкам, применяемым для остановки кровотечений из лунок относят губку желатиновую (также содержащую фурацилин), а также антисептическую губку с канамицином, которая содержит желатин с добавлением канамицина сульфата, фурацилина, кальция хлорида. Последнюю необходимо

менять ежедневно при наличии персистирующего воспалительного процесса [118, 180].

В настоящее время в практической стоматологии находят применение усовершенствованные гемостатические материалы с комбинацией вышеописанных свертывающих элементов. При массивных капиллярных кровотечениях гемостатические возможности коллагеновых губок и пленок весьма ограничены из-за плохой фиксации к раневой поверхности, что приводит к их быстрому отторжению [75, 180, 183]. Для решения подобных проблем были разработаны комбинированные коллагеновые материалы «TachoSil» и «TachoComb», в состав которых включены дополнительные гемостатические компоненты – тромбин и фибриноген. Это позволяет обеспечить гемостатический эффект при наличии у больного дефицита факторов свертывания крови, медикаментозной гипергепаринемии, тромбоцитопении и тромбоцитопатии, поэтому данные материалы широко применяются в хирургической практике [29, 71, 75].

Отечественной разработкой являются пластины «Тромбокол», представляющие собой биоконпозицию коллагена с концентрированными факторами свертывания крови (тромбоцитарная масса) и антибактериальным препаратом (сангвиритрин), что позволяет помимо гемостатического эффекта существенно снизить риск возникновения послеоперационных осложнений [22, 75].

Изогенная фибриновая пленка представляет собой фибрин, полученный из фибриногена плазмы крови человека и пропитанный водным раствором глицерина, в то время, как фибриновая изогенная губка - это пористый фибрин, также получаемый из плазмы крови человека. Как пленку, так и губку можно использовать в лунке для остановки кровотечений, после чего они в ране постепенно рассасываются [155].

Еще один гемостатический препарат, применяемый в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии - это Желпластан - ксеногенная высушенная плазма крови рогатого скота с моносульфатом канамицина и пищевым желатином.

Выпускается данное средство в виде порошка, который наносят на марлевую турунду [114, 128].

Капрофер (амифер), также является препаратом, обладающим выраженным гемостатическим эффектом. Он был предложен для местной остановки кровотечений из лунки зуба на кафедре стоматологии Ереванского института усовершенствования врачей Э. А. Гулуняном и К. В. Лалаевым. Данный препарат представляет собой карбонильный комплекс треххлористого железа с эpsilon-аминокапроновой кислотой (ЭАКК) на физиологическом растворе. Гемостатические свойства Капрофера обусловлены связью ионов железа с группой  $-(\text{CH COO})$  ЭАКК и образованием карбонильного комплекса. Это взаимодействие приводит к повышению тромбопластической активности тканей, вызывает химическую коагуляцию гема, а также объясняет хорошие адгезивные свойства образующегося тромба. Препарат оказывает противомикробное и противовоспалительное действие [43].

К гемостатическим средствам растительного происхождения для остановки кровотечений из лунки можно отнести листья крапивы, кору калины, траву тысячелистника, траву горца перечного или почечуйного, а также цветки арники [6, 114].

К общим способам гемостаза относят применение различных препаратов, генерализованно влияющих на кровеносную систему, а именно, повышающих свертываемость крови. Обычно их назначают после получения анализа, определяющего состояние свертывающей и противосвертывающей систем крови (коагулограммы). До получения результатов коагулограммы можно внутривенно вводить 10 мл 10% раствора кальция хлорида (глюконата кальция) или 5-10 мл 1% раствора амбена (памба). Следует применять 12,5% раствор этамзилата (дицинон) внутримышечно или внутривенно по 2-4 мл в первую инъекцию, а затем каждые 4-6 часов по 2 мл (или по 2 таблетки). Одновременно с этими лекарственными средствами необходимо назначить внутривенное введение 2-4 мл 5% раствора аскорбиновой кислоты [83, 114].

При гипопротромбинемии назначают препараты из группы витамина К: фитоменадион применяют внутрь через 30 минут после еды по 0,01-0,02 г 3-4 раза в день (до 6 раз в день) или викасол по 0,015 г 2-3 раза в день в течение 3-4 дней (для внутримышечного введения - 1 мл 1% раствора викасола [81, 114].

При повышенной проницаемости сосудов больному дают рутин по 0,02-0,05 г 2-3 раза в сутки или аскорутин (содержит рутин и аскорбиновую кислоту по 0,05 г и 0,2 г глюкозы) [16].

Больным с гипертонической болезнью необходимо назначить гипотензивные средства (клофелин, раунатин, октадин, гуанфацин и др.) [74, 92, 114].

Общее лечение больных с постэкстракционными кровотечениями следует проводить в условиях стационара [114]. Однако, говоря об общем гемостазе, стоит отметить, что такой подход может быть неприемлем в случае приема пациентом препаратов, разжижающих кровь, таких как антиагреганты или антикоагулянты. Помимо этого, в настоящее время, наиболее распространенные способы гемостаза лунки - тугая тампонада и применение гемостатической губки - имеют определенные недостатки. Так, тугая тампонада лунки далеко не всегда является эффективной и вместе с тем может оказывать отрицательное влияние на процесс заживления лунки. Кроме того, тугая тампонада лунки может привести к развитию повторных кровотечений при удалении тампона из лунки. В свою очередь, гемостатические губки, несмотря на хорошее кровоостанавливающее действие, в условиях полости рта не обеспечивают достаточно плотной тампонады лунки, что является одним из основных условий гемостаза при кровотечениях со дна и стенок лунки. При наличии обильного кровотечения, когда механически лунку высушить не представляется возможным, гемостатическая губка становится неэффективной, поскольку во время введения в лунку рассыпается и смывается током крови [71, 126].

Проанализировав литературные данные, можно сделать вывод о том, что, на сегодняшний день существует немало способов остановки луночковых кровотечений, однако большинство из них не обладает абсолютным эффектом и

подразумевает увеличение времени проведения операции. Преимущественно, луночковые кровотечения, возникающие после удаления зуба, не являются опасными для жизни, однако часто бывают продолжительными и интенсивными. В тех случаях, когда кровотечение развивается на фоне гипокоагуляции, геморрагического диатеза и, особенно, гемофилии, они могут представлять смертельную опасность для больных. В случае же приема пациентами кроверазжижающих препаратов, при антиагрегантной (ДАТТ, тройной) и антикоагулянтной терапии, способы общего гемостаза в своем большинстве невозможны, а кровотечения у таких пациентов могут вызывать существенный дискомфорт при работе врача хирурга-стоматолога [66]. Именно поэтому, представляет интерес поиск альтернативного способа решения данной проблемы.

### **1.3. Применение лазерных технологий в хирургической стоматологии**

В современной медицине и, в частности, стоматологии на протяжении уже многих лет широко применяются лазерные технологии. Будучи одним из самых перспективных и высокотехнологичных изобретений в новейшей истории медицины, лазеры находят широкое применение в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии [47, 66].

Лазеры в хирургической стоматологии используют в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта, таких, как гингивит и периодонтит; для удаления твердых зубных отложений, открытого и закрытого кюретажа десны; при интраоральных операциях на мягких тканях; при поражениях слизистой оболочки полости рта, таких как лейкоплакия, красный плоский лишай, меланома, а также предопухолевых поражениях; при иссечении доброкачественных новообразований (мукоцеле, ранула, пиогенная гранулема, гиперпластические разрастания десны, эпулис, лимфангиома, гемангиома); при френулопластике, вестибулопластике, пластике уздечки языка, при анкилоглоссии; на этапах дентальной имплантации и в лечении мукозита и периимплантита [129, 114, 116,

117, 147, 172, 184]. Однако, прежде чем говорить о применении лазеров в хирургической стоматологии более детально, сначала необходимо понять, что из себя представляют лазерные технологии в принципе.

Слово лазер (на англ. - LASER) является сокращением от Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, что в переводе означает «усиление света с помощью индуцированного излучения» [127]. По своей сути, лазер - это аппарат, создающий действие когерентного светового потока, которое обусловлено квантомеханическим эффектом принудительного излучения, иными словами, это устройство, являющееся мощным источником монохроматических колебаний [67, 91, 103].

После появления теории известного физика Альберта Эйнштейна о взаимодействии излучения с веществами, стало возможным предположение о принципиальной возможности создания генераторов электромагнитных волн и квантовых усилителей. Первые генераторы электромагнитных волн, «мазеры», были разработаны в 1954 году независимо друг от друга советскими учеными Николаем Геннадьевичем Басовым и Александром Михайловичем Прохоровым и американским ученым Чарльзом Таунсом, которые в 1964 году были удостоены Нобелевской премии по физике в честь своего неопределимого вклада в науку. В 1960 году, Теодор Мейман, американский ученый-физик, опираясь на работы этих ученых, изобрел первый лазер на кристалле розового рубина, длина волны которого достигала 690 нм [18, 59].

На протяжении последующих 60 лет лазерные технологии претерпели немало новшеств и изменений. Появилось множество разновидностей лазеров, а области их применения в медицине расширяются и по сей день.

Авторы множества научных работ предлагают несколько вариаций классификаций лазеров, однако, наиболее актуальным является подход, основанный на рассмотрении активного вещества, находящегося в том или ином физическом состоянии. Исходя из этого, лазеры разделяют на твердотельные (рубиновый, сапфировый, александритовый, стеклянный), газовые (гелий-неоновый, аргоновый), жидкостные (если активное вещество -

полупроводниковый переход, то данный лазер - полупроводниковый), химические лазеры на центрах окраски, свободных электронах и рентгеновские. Глобально выделяют три направления лазерной медицины: лазерная хирургия, лазерная терапия и лазерная диагностика [24, 91]. Кроме того, лазеры можно классифицировать в зависимости от возможности их применения на твердых и мягких тканях или в зависимости от длины волны и риска, связанного с их эксплуатацией [170].

По типу рабочего вещества лазеры можно разделить на [53]:

1) Газовые: аргоновый, криптоновый, гелий-неоновый, CO<sub>2</sub>-лазер; группа эксимерных лазеров.

2) Лазеры на красителях (жидкостные), рабочее вещество которых представлено органическим растворителем (метанол, этанол или этиленгликоль). В нём растворены химические красители, такие как кумарин, родамин и др., которые, в зависимости от конфигурации молекул, определяют рабочую длину волны.

3) Лазеры на парах металлов: гелий-кадмиевый, гелий-ртутный, гелий-селеновый лазеры, лазеры на парах меди и золота.

4) Твердотельные лазеры. В данном типе излучателей в качестве рабочего вещества выступают кристаллы и стекло. Типичные используемые кристаллы: иттрий-алюминиевый гранат (yttrium aluminum garnet (YAG)), иттрий-литиевый фторид (yttrium lithium fluoride (YLF)), сапфир (оксид алюминия) и силикатное стекло. Сплошной материал, как правило, активируется добавкой небольшого количества ионов хрома, неодима, эрбия или титана. Наиболее распространенных вариантов — Nd:YAG, титан-сапфир, хром-сапфир (известный также как рубин), легированный хромом стронций-литий-алюминиевый фторид (Cr:LiSAI), Er:YLF и Nd: glass (неодимовое стекло) [72].

5) Лазеры на основе полупроводниковых диодов. В настоящее время по совокупности качеств являются одними из наиболее перспективных лазеров для использования в медицинской практике.

По способу (пути) перевода атомов рабочего вещества в возбужденное состояние выделяют лазеры оптические, электрические и химические [72].

По мощности генерируемого излучения лазеры бывают низкоинтенсивные (физиотерапевтические) и высокоинтенсивные.

В стоматологии выделяют пять определенных типов лазеров:

Тип I: Аргоновый лазер, используемый для препарирования и отбеливания зубов, медикаментозной гипертрофии десен;

Тип II: Аргоновый лазер, применяемый при операциях на мягких тканях;

Тип III: Nd:YAG, CO<sub>2</sub>, диодные лазеры, применяемые при операциях на мягких тканях, удалении доброкачественных опухолей;

Тип IV: Er:YAG-лазер, предназначенный для препарирования твердых тканей зуба, удаления разрастания десны вокруг имплантата;

Тип V: Er, Cr:YSGG-лазеры, предназначенные для препарирования и отбеливания зубов, эндодонтических вмешательств, а также для хирургического воздействия на мягкие ткани [23, 53, 54, 72, 169].

Принцип работы лазеров заключается в колебании светового луча между оптическими зеркалами и линзами, набирающего силу после каждого цикла. После достижения необходимой мощности, луч выпускается. Возникает контролируемая реакция за счёт энергетического выброса. На действие луча лазера, при его реторсии на биологические ткани, оказывают влияние такие факторы, как длина энергетической волны, испускаемой лазером, энергетическая плотность луча и параметры энергии луча, имеющие временные характеристики. При воздействии луча лазера на ткани активируется ряд процессов, которые характеризуются передачей, отражением, поглощением и рассеиванием лазерного излучения [13, 91].

В основе механизма высокоэнергетического лазерного воздействия непрерывного типа лежит влияние высокотемпературного фактора, ограниченного строго локальным характером. При условии определённой продолжительности температурного воздействия происходит «выгорание»



тканевого субстрата с образованием дефекта с прилежащей к нему зоны коагуляционного некроза [30].

При поглощении атомами и молекулами ткани, световая энергия преобразуется в температурную, акустическую, химическую, или не лазерную энергию. Данный процесс зависит от длины волны, количества воды, пигментации и типовой принадлежности ткани. При этом, проходя через ткань, энергия лазера не меняется, а отражение от неё не оказывает влияния. Рассеиваясь, энергия лазера, проходящая через молекулы и атомы, отклоняется в различных направлениях, отличающихся от начального, в результате чего, большая часть луча поглощается с меньшим тепловым эффектом. Длина волны также значительно влияет и на рассеивание [91, 186].

В тканях поглощение лазерной энергии осуществляется определенным структурным элементом - хромофором. К природным хромофорам биологических тканей относятся вода, гидроксиапатит, гемоглобин, оксигемоглобин, протеин, меланин. После поглощения хромофорами, лазерная энергия превращается в тепловую, вызывая нагревание и необратимую денатурацию (коагуляцию) белков. Данный процесс приводит к разрушению и испарению тканевых структур [71, 146].

СО<sub>2</sub> лазер, обладающий длиной волны в 10600 нм, хорошо поглощается в водной среде. Диодные лазеры с длинами волн от 792 до 1300 нм, а хромофором для данного типа лазеров являются меланин и гемоглобин. Nd:YAG лазер, имея длину волны 1064 нм, хорошо поглощается белковыми структурами и пигментами. Такие лазеры чаще всего используются при операциях на мягких тканях. Эрбиевый (Er:YAG) и эрбиево-хромовый (Er, Cr:YSGG) лазеры с длиной волн 2940 нм и 2780 нм соответственно, имеют высокий коэффициент поглощения не только в воде, но и в минеральной фазе - кристаллах гидроксиапатита. Лазеры с такими свойствами могут применяться для воздействия как на мягкие, так и на твердые ткани [34, 71, 135, 149].

Как известно, к основным проблемам при проведении хирургических вмешательств в полости рта относятся повышенная кровоточивость, риск

образования гематом с их последующим инфицированием, образование выраженного послеоперационного отека, который нередко приводит к нарушению наложенных врачом швов, а также трудности в выполнении манипуляций в некоторых труднодоступных областях полости рта [45, 71]. Рядом авторов было доказано, что использование лазерных технологий в хирургической стоматологии обладает рядом преимуществ, актуальных как в интра-, так и в послеоперационном периоде. Эти преимущества, в зависимости от проводимой манипуляции, связаны с отсутствием кровотечений и послеоперационных болей, а также сокращением длительности операции и продолжительности послеоперационного периода. Помимо этого, при проведении операции лазером не происходит формирования грубых послеоперационных рубцов [20, 71, 143, 159].

Доказано, что как электрокоагуляция (для которой применяется электронож), так и диодный лазер прекрасно подходят для рассечения мягких тканей полости рта, однако, лазеры имеют больше преимуществ, чем электрокоагуляция, поскольку их можно использовать в непосредственной близости от кости, и их применение приводит к лучшему результату при заживлении раны [132].

В сравнении же с криохирургическим воздействием на ткани жидким азотом, диодные лазеры также обладают рядом преимуществ. Криохирургия часто приводит к воспалению в участке воздействия, в то время как диодный лазер действует бесконтактно, и, в следствие высокого коагуляционного эффекта, лазерный луч обеспечивает надежный гемостаз, а образующаяся коагуляционная пленка создает надежный барьер от инфицирования и попадания слюны [71, 133].

При разговоре о положительном воздействии лазеров на ткани необходимо понимать принцип их действия. Вне зависимости от степени фокусировки, лазерный луч, рассекая ткань, одновременно коагулирует края раны. Этот процесс происходит благодаря тому, что только энергия тепла, рассеивающаяся из центральной зоны лазерного луча, приводит к термическому повреждению (испарению) ткани, тогда как энергии периферической части луча недостаточно

для испарения ткани из-за отдаления ее от центра и одновременного отражения от наклонных стенок кратера формирующейся раны [71].

К доказанным и неоспоримым преимуществам лазерного излучения в момент непосредственного воздействия на биологические ткани можно отнести асептику и антисептику, достигаемую за счет высокой температуры лазерного луча, гемостаз, антибластику и абластику. Кроме того, широко известно о противовоспалительном эффекте лазерного излучения, заключающемся в активации супероксиддисмутазы и каталаз - активации микроциркуляции, изменении уровня простагландинов, снижении перекисного окисления липидов - выравнивании осмотического давления, уменьшении отечности тканей, накоплении АТФ, стимуляции метаболизма клеток, усиление пролиферации фибробластов, синтез белка и коллагенов. Имеет место угнетение экссудативной фазы воспаления и сокращение сроков заживления послеоперационных ран за счет ускорения регенерации тканей [71]. При этом образуются малозаметные рубцы, что высокоэффективно в эстетическом отношении [28, 45, 71, 91].

Аналогично низкоэнергетическим, высокоэнергетические лазеры также оказывают мощное десенсебилизирующее и иммуномодулирующее действие, нормализуют микроциркуляцию, повышают содержание кислорода в тканях и снижают проницаемость стенок сосудов, что приводит к улучшению трофики, снижению воспалительных реакций и повышению пролиферативных, регенераторных потенциальных возможностей тканей в условиях воспаления. Доказано в том числе и анальгезирующее действие лазерного излучения за счет стимулирующего действия на нейроны, улучшения проводимости импульсов по нервным волокнам, снижения биоэлектрической активности рецепторов и стимуляции регенерации нервных стволов после их повреждения. Авторы различных исследований связывают снижение болевого синдрома с тем, что энергия лазерного излучения поглощается не нервными окончаниями, а клеточной жидкостью, что ведет к отсутствию стрессового воздействия на нервные клетки [57, 66, 71, 115, 142].

Применение лазерного скальпеля способствует минимальной травматизации тканей, окружающих операционное поле, поскольку не происходит трения, давления и вибрации тканей. Заживление раны в таком случае происходит без воспалительной реакции и нейтрофильной инфильтрации [32, 66, 71, 108, 115].

Помимо всего прочего, лазеры также оказывают выраженный гемостатический эффект. В отличие от хирургического скальпеля, луч высокоинтенсивного лазерного света осуществляет фотогидравлическое препарирование мягких тканей, фотокоагуляцию и абляцию. При этом наблюдается отсутствие капиллярного кровотечения в связи с тем, что при воздействии высокой температуры на мелкие сосуды, их просвет «заваривается». Это позволяет проводить оперативные вмешательства на мягких тканях полости рта бескровно [33, 57, 66, 71, 80].

Благодаря неоспоримым преимуществам лазерного излучения перед скальпелем, все упомянутые нами выше виды лазеров находят широкое применение в современной хирургической стоматологии.

Например, лазеры применяются при лоскутных операциях, гингивотомии, гингивэктомии и других операциях на мягких тканях, где их используют для стерилизационной обработки ран, уменьшения глубины пародонтальных карманов, удаления пораженных тканей, снятия воспаления. По сравнению со скальпелем или электрокоагулятором, лазеры особенно эффективны при эстетической реконструкции контура десны, получаемый в итоге контур полностью соответствует запланированному [15, 66, 69, 116, 117].

Благодаря использованию лазера, такие операции, как пластика уздечек губ, языка и вестибулопластика возможно проводить без боли и без кровотечения, что особенно актуально для детей, а также при наличии противопоказаний для применения обезболивающих средств. При этом, благодаря стерильности раны, заживление происходит намного быстрее, а дополнительное назначение приема антибактериальных препаратов не требуется [1, 65, 69, 97, 116, 117].

Лечение афтозного стоматита, кист десен и трещин в уголках рта многие авторы также рекомендуют проводить с помощью лазера, так как поврежденные ткани выпариваются и процесс заживления начинается практически сразу после обработки лазером, сокращаясь до 2-3 дней, причем болезненность все эти дни отсутствует, как и любая возможность рецидивов [69].

Известно об успешном применении лазеров при лечении периимплантита и периимплантационного мукозита [62, 100].

Авторы различных исследований докладывают об успешном использовании лазеров при хирургическом лечении гиперкератозов и лейкоплакии слизистой оболочки рта [3, 71, 96, 106].

Таким образом, исходя из проведенного анализа литературы, можно сделать вывод о том, что, несмотря на большой выбор местных гемостатических средств и методик их применения, в настоящее время проведение операции экстракции зуба у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, вызывает определенные сложности, что особенно остро актуально в амбулаторных условиях, поскольку у данной категории пациентов сохраняется риск развития интра- и послеоперационного кровотечения, а также осложнений воспалительного характера. Учитывая описанные в литературе преимущества лазерных технологий, представляет интерес применение лазерных технологий на этапах операции удаления зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты [71].

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хирургическое лечение пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, принимающих различные антиагрегантные препараты и нуждающихся в удалении зубов или корней зубов, проводили на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Микробиологическое исследование было проведено в сотрудничестве с к.м.н., доцентом Царевой Татьяной Викторовной на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО МГМСУ им А.И. Евдокимова Минздрава России, заведующий кафедрой - заслуженный работник высшей школы РФ, член экспертного совета ВАК Минобробразования РФ по медико-профилактическим наукам, директор НИМСИ МГМСУ им. А. И. Евдокимова, доктор медицинских наук Царев Виктор Николаевич.

### 2.1. Клинические методы исследования

На кафедре и в отделении хирургической стоматологии Института стоматологии им Е.В. Боровского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) всего было обследовано 103 пациента с хроническим апикальным периодонтитом, принимающих различные антиагрегантные препараты и нуждающихся в удалении зубов или корней зубов.

Клинические методы исследования включали в себя стандартное стоматологическое обследование, измерение длительности луночкового кровотечения, определение интенсивности послеоперационной боли, определение выраженности коллатерального отека в послеоперационной области, определение выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов,

определение сроков эпителизации лунок удаленных зубов в зависимости от метода удаления зубов [14, 77, 129].

### **2.1.1. Распределение пациентов по группам исследования**

Из 103 обследованных пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, принимающих различные антиагрегантные препараты в соответствии с критериями включения, в рамки диссертационного исследования было включено 80 пациентов. Эти пациенты имели показания к проведению хирургического лечения в амбулаторных условиях.

Критерии включения в исследование: наличие у пациентов хронического апикального периодонтита, показания к удалению зубов или корней зубов; прием антиагрегантных препаратов.

Критерии невключения: наличие сопутствующей патологии в стадии декомпенсации, психические заболевания.

Критерии исключения: обострение сопутствующей патологии во время исследования; наличие инфекционного заболевания; невыполнение врачебных рекомендаций; отказ от дальнейшего участия в исследовании.

Из 80 пациентов, включенных в исследование, 48 человек были женщинами, а 32 человека – мужчинами. Возраст участников исследования колебался от 47 до 87 лет. Пациенты методом случайной выборки были распределены на 2 группы исследования и имели одинаковую возможность получить хирургическое лечение с помощью хирургического лазера и традиционным методом.

В первой группе было 40 пациентов (18 мужчин и 22 женщины), у которых удаление зубов осуществлялось с применением диодного лазера. Лазерное излучение использовалось для сепарации круговой связки зуба и кюретажа лунки, в то время как оставшиеся этапы операции по удалению зубов и корней проводились традиционным методом.

Во вторую группу было включено 40 пациентов, из них 14 мужчин и 26 женщин, у которых операция по удалению зубов или корней зубов была проведена с использованием традиционного метода, данные представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пациентов по группам исследования и полу (абс., %)

| <b>Группа исследования</b>                 | <b>Мужчины (абс.,%)</b> |            | <b>Женщины (абс.,%)</b> |            | <b>Итого (абс.,%)</b> |             |
|--|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| <b>1 группа</b><br>лазерное ассистирование | <b>18 (45%)</b>         |            | <b>22 (55%)</b>         |            | <b>40 (50%)</b>       |             |
| <b>2 группа</b><br>традиционное удаление   | <b>14 (35%)</b>         |            | <b>26 (65%)</b>         |            | <b>40 (50%)</b>       |             |
| <b>Итого:</b>                              | <b>32</b>               | <b>40%</b> | <b>48</b>               | <b>60%</b> | <b>80</b>             | <b>100%</b> |

Пациенты в 2-х группах согласно рекомендациям ВОЗ, были из 3-х возрастных групп: 45-59 лет (средний возраст), 60-75 лет (пожилой возраст), 75-90 лет (старческий возраст). Из проведенного исследования выяснилось, что наибольшее количество пациентов принадлежало к возрастной группе от 75 до 90 лет - 36 человек, причем женщин было в 1,6 раза больше, чем мужчин. Эти результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов в группах возрасту и гендерному признаку (абс.)

| <b>Группа исследования</b>                 | <b>Возраст и пол пациентов</b> |            |                         |            |                         |            | <b>Всего (абс.)</b> |            |
|--|--------------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|---------------------|------------|
|  | <b>45-59 лет (абс.)</b>        |            | <b>60-74 лет (абс.)</b> |            | <b>75-90 лет (абс.)</b> |            |                     |            |
|  | <b>муж</b>                     | <b>жен</b> | <b>муж</b>              | <b>жен</b> | <b>муж</b>              | <b>жен</b> | <b>муж</b>          | <b>жен</b> |
| <b>1 группа</b><br>лазерное ассистирование | 4                              | 3          | 6                       | 10         | 8                       | 9          | 18                  | 22         |
| <b>2 группа</b><br>традиционное удаление   | 2                              | 3          | 5                       | 11         | 7                       | 12         | 14                  | 26         |
| <b>Всего</b>                               | 6                              | 6          | 11                      | 21         | 15                      | 21         | 32                  | 48         |
|  | 12                             |            | 32                      |            | 36                      |            | 80                  |            |



Обе группы пациентов были сбалансированы по возрасту и полу, как показано на Рисунке 1.

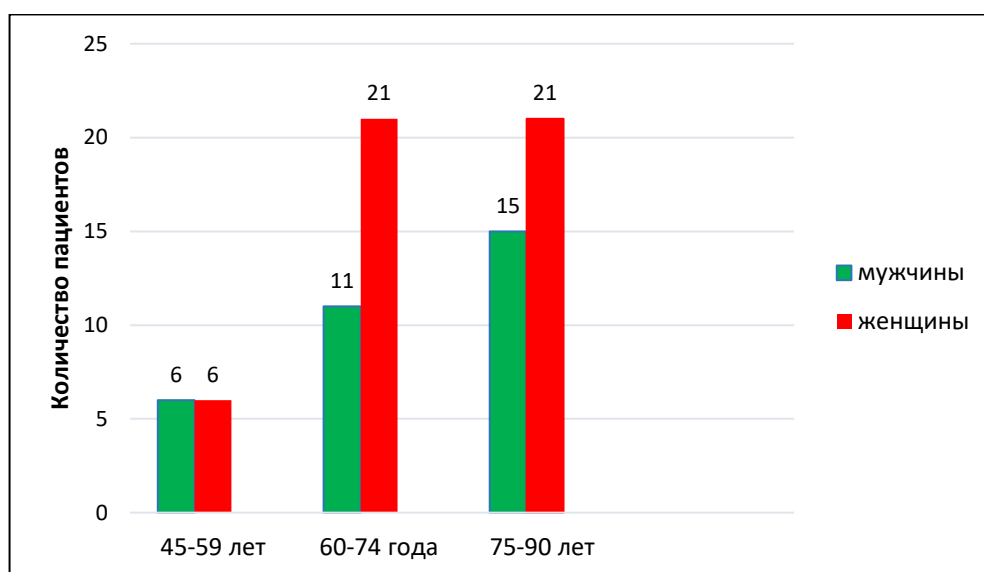


Рисунок 1 – Распределение пациентов по возрасту и полу

### 2.1.2. Стоматологическое обследование пациентов

При обращении в Институт стоматологии им. Е.В. Боровского пациентам формировали медицинские карты стоматологического больного (форма №43/у Утверждена Минздравом СССР 04.10.1980г. №1030). В рамках стоматологического обследования осуществлялась детальная субъективная и объективная оценка, включая выявление жалоб, сбор анамнеза заболевания и жизни. Особое внимание уделялось выявлению соматических нарушений различных систем (сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной, пищеварительной и прочих), наличия опухолевых заболеваний, кахексии, метастазов, а также аллергических реакций. При необходимости пациентов направляли на консультацию к специалистам узкого профиля, а также проводилось выявление состояний, которые могли повлиять на успешность проведения хирургического лечения и его результаты.

В соответствии с данными, представленными в карте здоровья пациентов Института стоматологии им. Е.В. Боровского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), наибольшее количество пациентов с соматическими нарушениями страдали сердечно-сосудистыми заболеваниями, а именно 69 пациентов (86,25%). Кроме того, все 80 пациентов принимали различные антиагрегантные препараты. В медицинской карте стоматологического пациента фиксировались данные о зубной формуле, результаты стандартного стоматологического обследования и результаты дополнительных методов исследования, а также ставился стоматологический диагноз по МКБ-10. Все процедуры проводились только после получения информированного согласия пациента, оформленного подписью пациента и лечащего врача в двух экземплярах. Обследование и лечение пациентов соответствовали Московским городским стандартам поликлинической медицинской помощи для взрослого населения, обеспечивая высокий уровень качества и безопасности медицинской помощи.

Обследование пациентов проводилось в стоматологическом кабинете при помощи стандартных стоматологических инструментов, таких как зеркала и зонда, и по общепринятой методике. При обследовании пациентов с хроническим апикальным периодонтитом особое внимание уделялось выявлению общих и местных симптомов. К ним относились лихорадка, признаки интоксикации организма; регионарный отёк, инфильтрация мягких тканей, флюктуация; гиперемия, отёк, сглаженность переходной складки, характер боли; имелись в виду наличие кариозных и некариозных поражений твердых тканей зубов, состояние пломб, наличие дефектов зубных рядов, острые края зубов; также важным было положение зуба на момент обследования и наличие контрактуры жевательных мышц, состояния регионарных лимфатических узлов.

Обращалось внимание на особенности предшествующего стоматологического лечения, наличие кровотечения после операции удаления зуба. Особенно обращали внимание на наличие клинических проявлений

антиагрегантной терапии: склонность к образованию гематом, кровотечений при парезах, носовых кровотечениях, кровотечениях из слизистой оболочки рта.

При проведении осмотра зубных рядов также учитывали состояние гигиены полости рта, пародонта, наличие очагов хронической инфекции (кариозное поражение зубов и его осложнения, некариозные поражения твердых тканей зубов), состояние пломб и наличие острых краев зубов. Пациентов, требующих терапевтической санации полости рта (лечение кариеса и его осложнений, некариозных поражений, сглаживание острых краев зубов и пломб), направляли к стоматологу-терапевту и пародонтологу перед плановым удалением зубов по показаниям, а после – к стоматологу-ортопеду.

Перед проведением операции по удалению зуба всем пациентам для ознакомления выдавалась памятка с информацией о хирургическом лазере и проводимом исследовании. Операцию выполняли только после того, как пациент и его лечащий врач подписали информированное согласие в двух экземплярах.

### **2.1.3. Измерение продолжительности луночкового кровотечения**

Измерение продолжительности луночкового кровотечения и времени формирования кровяного сгустка проводили с помощью секундомера в базовом приложении «Часы» смартфона iPhone X непосредственно после кюретажа лунки удаленного зуба до полной остановки кровотечения (Рисунок 2).

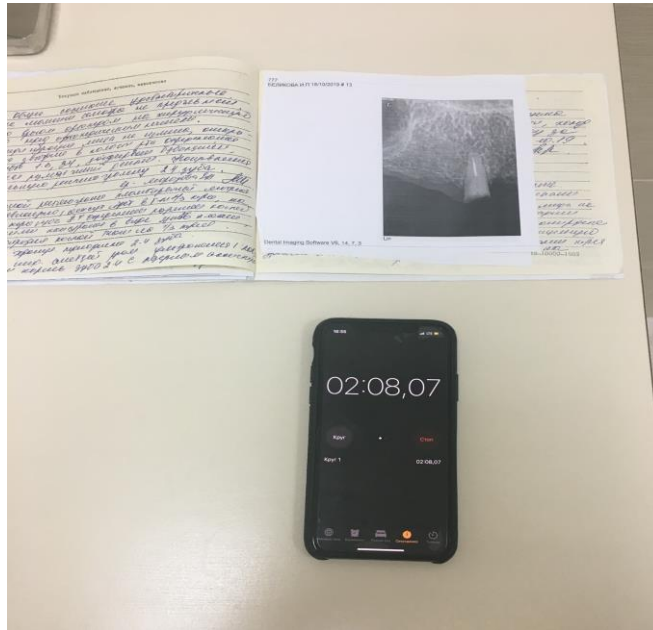


Рисунок 2 – Секундомер базового приложения «Часы» смартфона iPhone X

#### 2.1.4. Определение интенсивности послеоперационной боли

Оценку интенсивности боли проводили с помощью визуальной аналоговой шкалы боли ВАШ (VAS) (Hayes & Patterson, 1921), которая представляет собой отрезок прямой длиной 10 см. Начало отрезка соответствует отсутствию боли – «боли нет» а конец отрезка – «невыносимая боль» (Рисунок 3). Каждое деление на линии соответствует 1 баллу (Таблица 3).

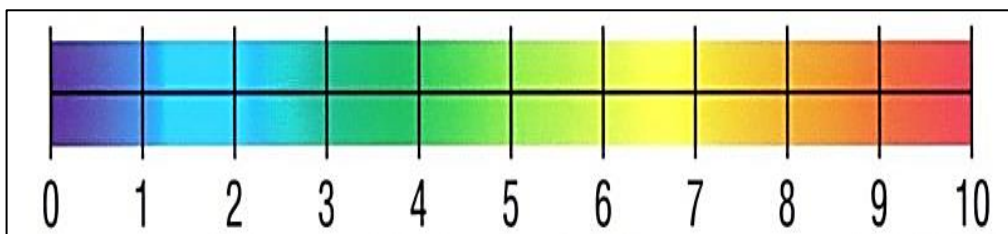


Рисунок 3 – 10-бальная шкала оценки интенсивности боли

Таблица 3 – Значение интенсивности боли ВАШ (VAS)

| <b>Баллы</b> | <b>Интенсивность боли</b> |
|--------------|---------------------------|
| 0            | Нет боли                  |
| 2            | Слабая боль               |
| 4            | Умеренная боль            |
| 6            | Сильная боль              |
| 8            | Очень сильная боль        |
| 10           | Невыносимая боль          |

Пациентам предлагали оценить степень интенсивности боли, испытываемой им в данный момент. Если болевые ощущения пациента находились между четными значениями, они оценивались нечетным числом (например, слабая боль – 1 балл). После операции оценку интенсивности и длительности боли проводили на 1-й, 3-й и 5-й день после процедуры. Полученные данные вносились в специальный журнал регистрации первичных данных, после чего проводилась их статистическая обработка и внесение в соответствующую таблицу.

### **2.1.5. Определение выраженности коллатерального отека в послеоперационной области**

Оценка выраженности коллатерального отека в послеоперационной области проводилась на 1-е, 3-и и 5-е сутки после операции. Степень определялась визуально и оценивалась в баллах:

- 0 баллов – нет отека
- 1 балл – отек слабо выражен
- 2 балла – отек умеренно выражен
- 3 балла – отек сильно выражен.

Выраженность коллатерального отека в послеоперационной зоне использовали как показатель ответной реакции организма на травму. Информацию по динамике фиксировали в журнале первичных данных, после чего результаты статистической обработки заносили в таблицу.

### **2.1.6. Определение выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов**

В послеоперационном периоде выполняли визуальную оценку степени гиперемии слизистой оболочки в зоне удаления зубов на 1-е, 3-и и 5-е сутки после процедуры. Интенсивность окраски гиперемии в послеоперационной области оценивали в баллах:

- 0 баллов – розовый цвет
- 1 балл – легкая гиперемия
- 2 балла – умеренная гиперемия
- 3 балла – яркая гиперемия
- 4 балла – застойная гиперемия (цианоз)
- 5 баллов – бледный цвет (ишемия)
- 6 баллов – бело-желтый цвет (некроз)

Полученные данные пациентов в установленные сроки наблюдения фиксировали в журнал первичных данных, подвергали статистической обработке и заносили в таблицу.

### **2.1.7. Определение сокращения площади раневой поверхности в динамике в зависимости от метода удаления зубов**

Определение сокращения раневой поверхности в послеоперационном периоде (в процентах) проводили на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е и 10 сутки при осмотре и

фотосъемке лунок удаленных зубов. Сокращение раневой поверхности. оценивали планиметрическим методом, основанным на изменении площади раневой поверхности [176, 177]. Площадь раневой поверхности (лунки после удаления зуба) в динамике рассчитывалась по отношению к предыдущему результату в процентах по формуле:

$$S = \frac{((S - Sn) \times 100)}{St}$$

Где:

**S** - изначальная величина площади раны,

**Sn** - величина площади раны в момент измерения,

**t** – число суток между измерениями.

Площадь раневой поверхности (лунки удаленного зуба) в виде круга рассчитывали по формуле –  $S = \pi R^2$  и выражали в  $см^2$ . Площадь раневой поверхности в виде эллипса - по формуле  $S = \pi ab$  и выражали в  $см^2$ , где **R** – радиус круга, **a** – длина большей полуоси эллипса, **b** – длина малой полуоси эллипса, число  $\pi$  – математическая константа  $\approx 3,14$ . Полученные данные фиксировали в журнал первичных данных, подвергали статистической обработке и заносили в таблицу.

Измерение раневой поверхности (лунки удаленного зуба) проводили с помощью градуированного стоматологического зонда в миллиметрах (Рисунок 4 А). Учитывая анатомические особенности строения челюстей и расположения зубов в зубном ряду, рабочая часть стоматологического зонда с нанесенной градационной шкалой была изогнута до: 1) метки 5 мм; 2) метки 7 мм; 3) до метки 10 мм (Рисунки 4 Б; 5; 6).

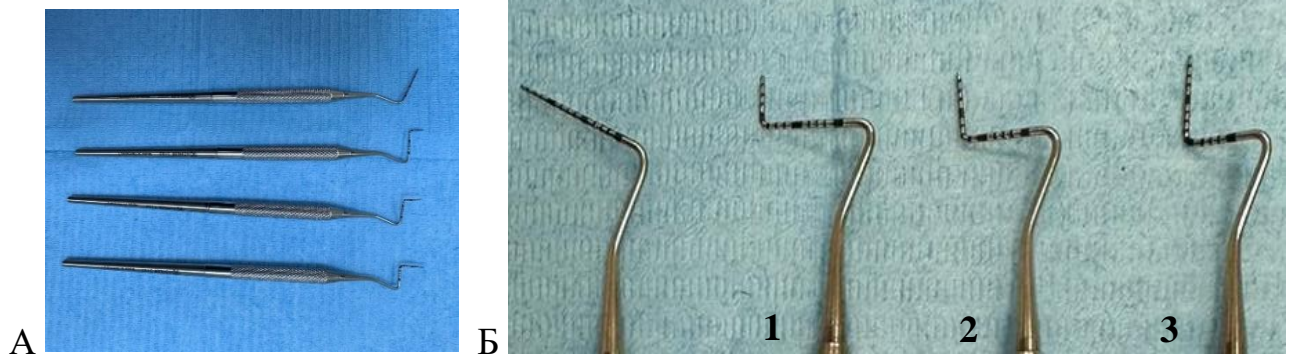


Рисунок 4 – Градуированные стоматологические зонды:  
 А – общий вид; Б – изогнутая рабочая часть стоматологического зонда с нанесенной градуационной шкалой: 1) до метки 5 мм; 2) метки 7 мм; 3) до метки 10 мм

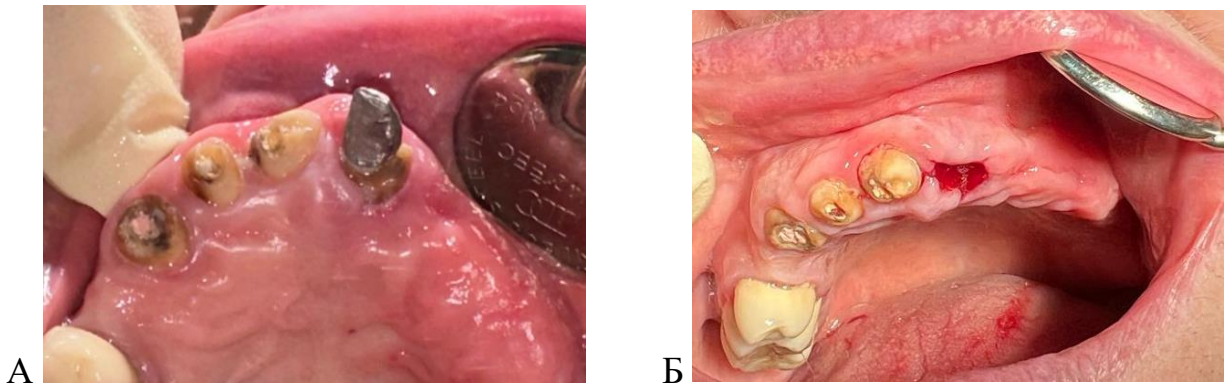


Рисунок 5 – Измерение раневой поверхности:  
 А – вид в полости рта; Б – лунка удаленного зуба 2.1

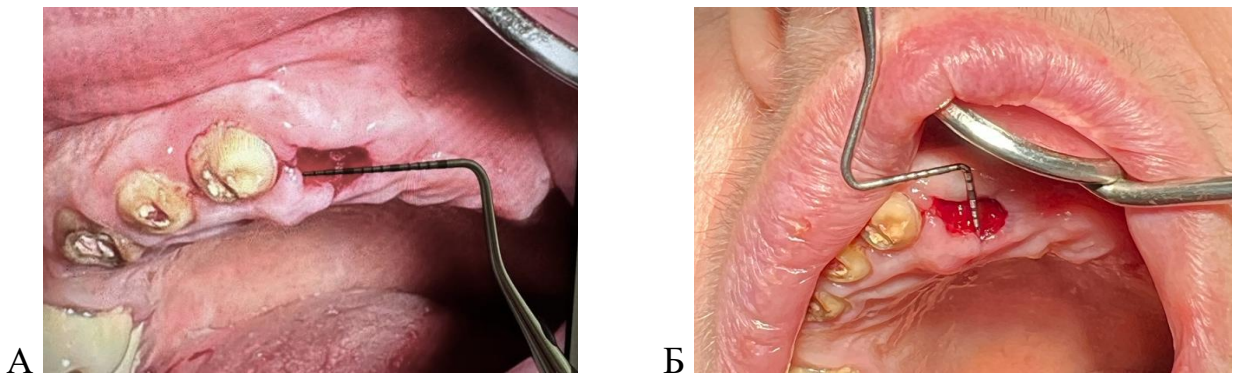


Рисунок 6 – Измерение раневой поверхности:  
 А – длина оси лунки; Б – длина полуоси лунки



## 2.2. Лучевые методы исследования

При проведении операции удаления зуба в предоперационном и послеоперационном периодах выполняли радиовизиографию (РВГ) и ортопантомографию (ОПТГ).

При первичном осмотре для диагностики проводилось ОПТГ и РВГ для выявления очагов деструкции кости в периапикальной области и оценки состояния соседних зубов, прилежащих к патологическим очагам (Рисунок 7). После проведения операции на 3-й и 6-й месяцы после лечения выполняли повторное РВГ для оценки регенерации костной ткани в области удаленных зубов в динамике и с учетом примененного метода лечения.

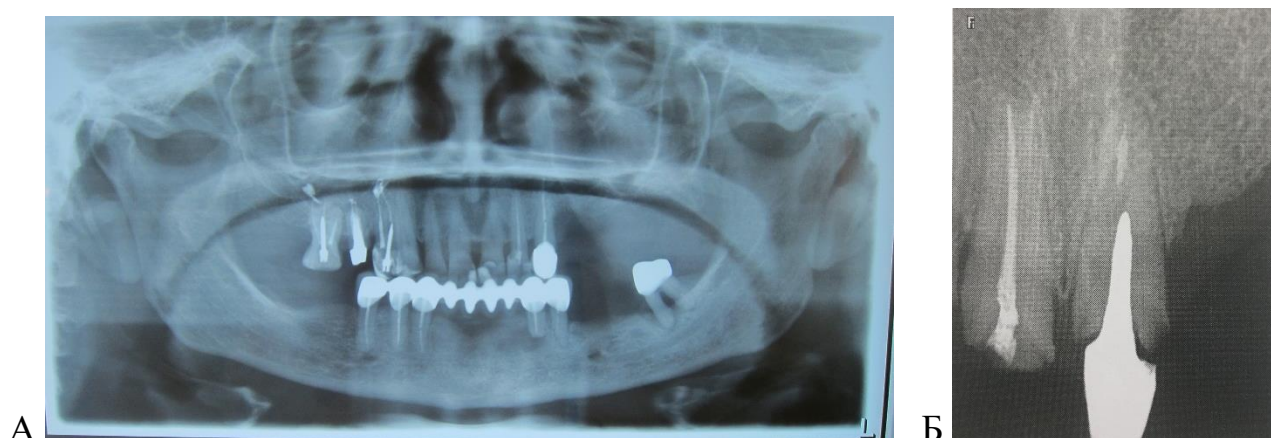


Рисунок 7 – Рентгенограммы: А – ОПТГ; Б – РВГ

**Радиовизиографию** осуществляли на дентальном рентгеновском аппарате «Kodak CS 2200» (Carestream (Trophy), Франция) в соответствии с основными принципами внутриротовой контактной рентгенографии, соблюдая правила изометрической проекции и касательной (Рисунок 8). Для обеспечения высокого качества изображения использовали центраторы (держатели датчика). Послеоперационно выполняли РВГ для контроля эффективности лечения. Характеристики данного устройства приведены в Таблице 4.



Рисунок 8 – Дентальный рентгеновский аппарат «Kodak CS 2200» (Carestream (Trophy), Франция)

Таблица 4 – Характеристики рентгеновского аппарата «Kodak CS 2200» (Carestream (Trophy), Франция)

| Наименование параметра  | Значение         |
|---|------------------|
| Переключатель напряжения (60/70кВт) и силы тока равная 7/4 мА | 60/70кВт         |
| Сила тока   | 7/4 мА           |
| Размер фокального пятна                                       | 0,7 мм           |
| Ресурс трубки   | 350 000 снимков  |
| Потребляемая мощность   | 700 Вт           |
| Режимы работы   | Пленка/Визиограф |

**Цифровую ортопантомографию** выполняли на дентальном цифровом томографе «KaVo Pan eXam PLUS 3D» (KaVo Dental GmbH, Германия) (Рисунок 9). Характеристики данного устройства представлены в Таблице 5. Для получения качественного изображения с минимальным эффектом размытия и без искажений проводили укладку пациентов по усовершенствованной методике, учитывая анатомические особенности исследуемой области челюстей. Пациенту рекомендовалось максимально выпрямить шею, чтобы условная крылокозелковая линия лицевого скелета была наклонена под углом 5 градусов к горизонтальной плоскости, а сагиттальная плоскость должна быть строго перпендикулярна

относительно поверхности пола кабинета. Во время съемки с использованием накусочного валика из пластмассы в центральной окклюзии зубы разъединяли между собой для того, чтобы коронки верхних и нижних зубов не перекрывали друг друга. Губы должны быть плотно сомкнуты, а язык прижат к верхним зубам и твердому небу.



Рисунок 9 – Дентальный цифровой томограф «KaVo Pan eXam PLUS 3D» (KaVo Dental GmbH, Германия)

Таблица 5 – Характеристики рентгеновского аппарата «KaVo Pan eXam PLUS 3D» (KaVo Dental GmbH, Германия)

| <b>Значение</b> | <b>Наименование параметра</b>                    |
|-----------------|--|
| 57-90 кВт       | Номинальное напряжение                           |
| 16 мА           | Максимальный ток трубки                          |
| 0,5 мм          | Размер фокального пятна                          |
| CMOS            | Технология датчика                               |
| 100 мкм         | Размер пикселя                                   |
| 16,4 с          | Время экспозиции в стандартном панорамном режиме |
| 10-20 с         | Время экспозиции в цефалометрическом режиме      |
| 2, -12,6 ск     | Время экспозиции в режиме 3D                     |

### 2.3. Микробиологический метод исследования

Для оценки состояния микробиоценоза лунок пациентов использовали методы аэробного и анаэробного культивирования. Образцы поддесневой биоплёнки у пациентов получали с помощью стандартного сорбирующего тампона (объем ёмкости при взятии жидкого материала для переоценки степени микробной обсеменённости - 0,1 мл). Эту процедуру проводили натощак после ополаскивания полости рта стерильным изотоническим раствором хлорида натрия в течение 1 минуты.

Посевы выполняли количественным способом на питательные среды производства HimediaGlans (Индия):

- M144 с добавлением гемолизированной крови с 5% взвесью эритроцитов барана, питательных добавок (гемин, менадион) для выделения грамотрицательных анаэробных и грамположительных микроаэрофильных бактерий;
- M144 с добавлением 5% взвеси эритроцитов барана (выделение прочих грамположительных и грамотрицательных бактерий);
- M1297A с антибиотиками (хлорамфеникол) (выделение дрожжевых грибов);
- Среда Эндо (отечественного производства) (выделение энтеробактерий).

Для оценки количественного посева проводили метод циркулярного посева на плотную питательную среду, основанную на сердечно-мозговом агаре (Columbia, от HimediaGlans, Индия), и учитывали результаты с помощью автоматического счетчика колоний. После инкубации в термостате при 37°C (48 часов для аэробных культур и до 10 суток для анаэробных культур в анаэроостате) (Рисунок 10) колонии подсчитывали с использованием автоматической системы "Scan 500" (Interscience, Франция). Идентификацию выделенных штаммов проводили традиционными методами на основе оценки морфологических, культуральных, биохимических и молекулярных свойств выделенных чистых

культур. Для этой цели использовали набор API 20An (Biomereux, Франция) (Рисунок 11).



Рисунок 10 – Анаэроустат для приточно-вытяжной вакуумной системы (HiMedia Labs Ltd, Индия) для выделения и идентификации штаммов облигатно-анаэробных бактерий пародонтопатогенной группы



Рисунок 11 – Тест-система API 20An (Biomereux, Франция), использованная в исследовании для биохимической идентификации штаммов облигатно-анаэробных бактерий пародонтопатогенной группы



С помощью диско-диффузионного метода проводили определение чувствительности к антибиотикам после получения чистых культур для наиболее патогенных представителей и дрожжевых грибов рода *Candida* (Рисунки 12; 13).

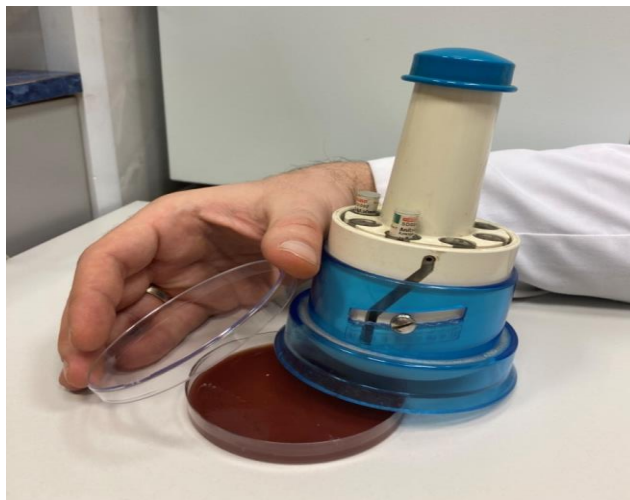


Рисунок 12 - Автоматический диспенсер для определения чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам диско-диффузионным методом, использованный в исследовании для последующего автоматизированного учёта на аппаратном комплексе «Scan 500» (Interscience, Франция)

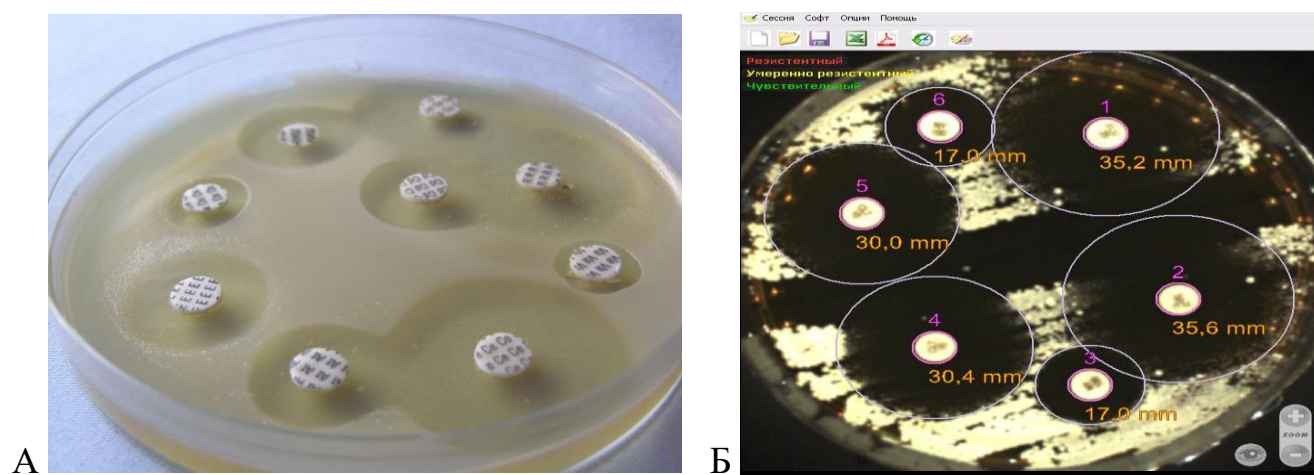


Рисунок 13 – Иллюстрация оценки чувствительности штамма *S. aureus* (А) к антибиотикам и штамма *C. albicans* (Б) к фунгицидным препаратам у пациента с хроническим периодонтитом для последующего автоматизированного учёта

В автоматическом режиме цифровой съёмки на аппарате «Scan 500» (Interscience, Франция) выполняли учёт результатов (Рисунок 14).

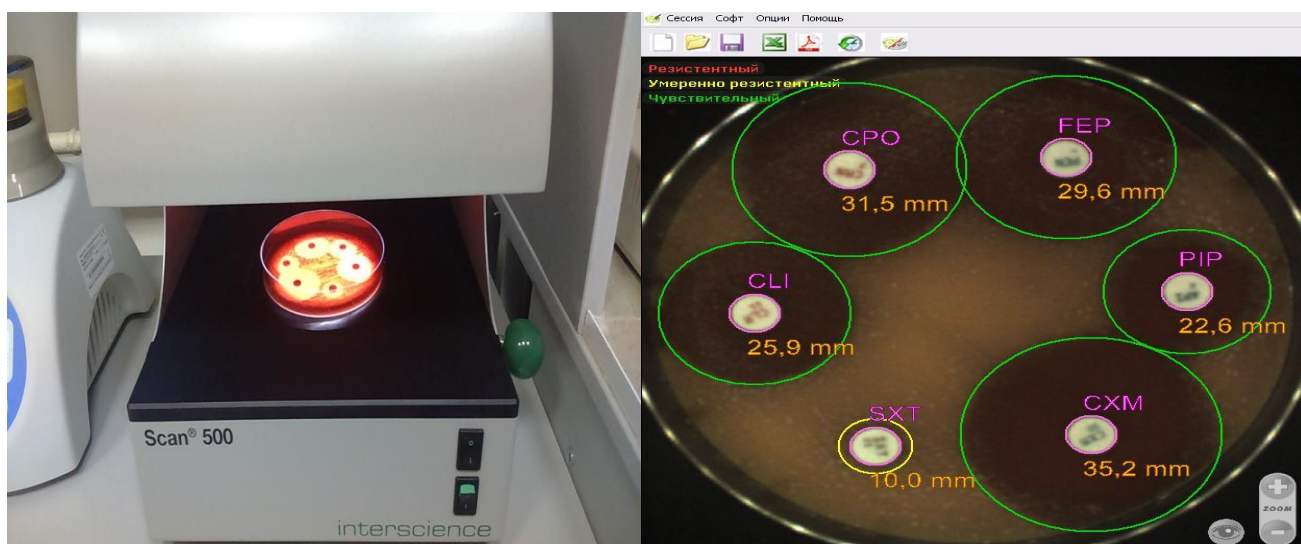


Рисунок 14 - Автоматизированный учёт оценки чувствительности к антибиотикам у пациента с хроническим периодонтитом на аппаратном комплексе «Scan 500» с режимом цифровой съёмки результатов (Interscience, Франция)

Количественную оценку микробной обсеменённости (Рисунок 15) и трактовку результатов осуществляли традиционным способом при истощающем посеве на 3-4 сектора по Мельникову-Цареву [57].

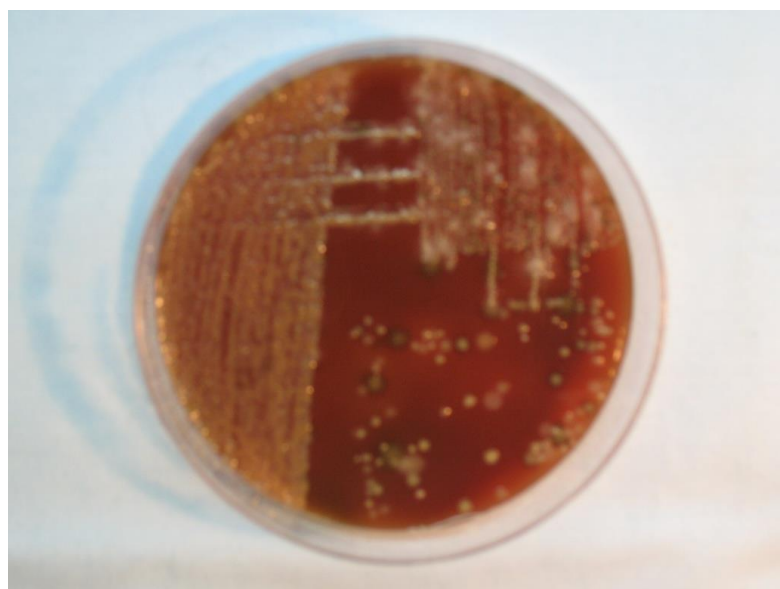


Рисунок 15 – Посев на 5% кровяной агар (с гемином и менадионам) для выделения чистых культур пародонтопатогенных видов бактерий. Наблюдаются альфа-гемолитические (зеленящие)  $8 \times 10^6$  КОЕ/мл и негемолитические колонии (белого цвета)  $60 \times 10^6$  КОЕ/мл

При необходимости выполняли микроскопическое исследование выросших колоний (Рисунок 16).

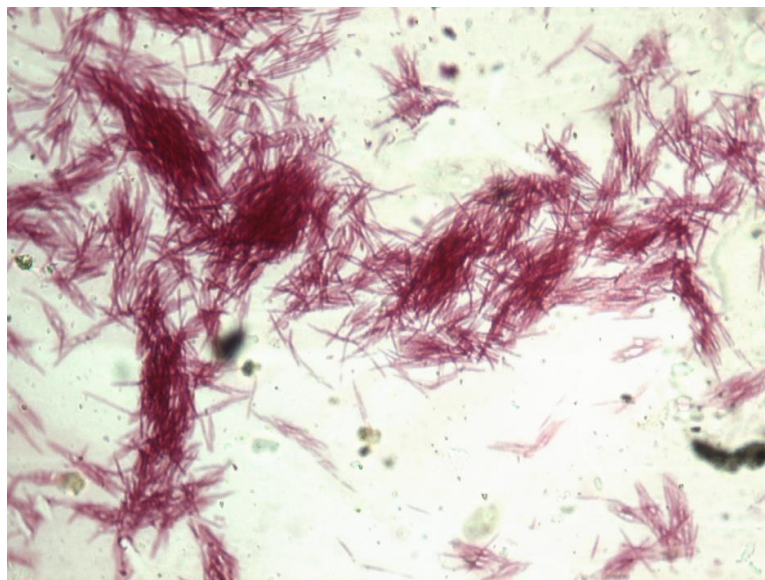


Рисунок 16 – Микроскопия колоний из исследуемых образцов материала. Чистая культура *Fusobacterium nucleatum*. Окраска по Граму (грам-). Увеличение 100х

Полученные данные количественного посева и идентификации до и после воздействия лазером в процессе лечения, на 3 и 5 сутки лечения сопоставляли и подвергали статистическому анализу с определением вероятности различий по Манну-Уитни (при  $p < 0,05$ ).

#### **2.4. Анкетирование пациентов**

Для оценки эффективности проведенного нами лечения в обеих группах исследования было проведено анкетирование с использованием валидированной русскоязычной версии опросника ОНП-14, включающая в себя 14 вопросов и 7 основных шкал, которая дает оценку качеству жизни: ограничение функции (ОФ), физический дискомфорт (ФД-Б), психологический дискомфорт (ПД), физические



нарушения (ФН), психологические расстройства (ПР), социальные ограничения (СО), ущерб (У) (Oral Health Impact Profile). В шкале *Ограничение функции* (вопрос 1,2) пациент самостоятельно оценивает состояние здоровья полости рта, включая аспекты произношения звуков, восприятия вкуса и способности пережевывания пищи. В шкалах *Физический дискомфорт* (Вопрос 3, 4) и *Психологический дискомфорт* (Вопрос 5, 6) пациент выражает свое ощущение боли и дискомфорта, возникающие (при наличии отклонения) из-за психоэмоциональных проблем и проблем с обычным образом жизни, вызванных болями во рту. В шкалах *Физические ограничения* (Вопрос 7, 8), *Психологические расстройства* (Вопрос 9, 10), *Социальные ограничения* (Вопрос 11, 12) отображается наличие и степень ограничений в повседневной жизни человека, вызванных стоматологическими проблемами, влияющими на прием пищи, общение и трудовую деятельность. И заключительная шкала *Ущерб* (Вопросы 13, 14) позволяет оценить различные виды ущерба, возникающие из-за проблем в области полости рта: физические (от частичной потери трудоспособности до инвалидности), психологические, материальные и другие. В анкетировании добровольно приняли участие все пациенты, включенные в наше исследование. Применение валидированного опросника позволяло комплексно оценить, как степень утраты стоматологического здоровья, так и психолого-социальные и финансово-экономические аспекты. Пациенты заполняли анкету перед операцией, через 7 дней после операции и через 3 месяца после операции. Результаты были оценены в баллах. Ответы пациентов оценивали следующим образом:

0 баллов – нет

1 балл – скорее нет

2 балла – иногда (умеренно)

3 балла – часто

4 балла – постоянно

При оценке результатов уровень качества жизни пациента от 0 до 13 баллов считали отличным, от 14 до 27 баллов – хорошим, от 28 до 41 баллов – удовлетворительным, от 42 до 56 баллов – плохим.

Анкета оценки качества оказания стоматологической помощи представлена в Приложении 1.

## **2.5. Характеристика диодного лазера ЛСП «ИРЭ-Полюс» с длиной волны 970 нм**

Диодный лазер ЛСП "ИРЭ - Полюс 0,97 мкм/10Вт" включает в себя полупроводниковый или волоконный лазерный модуль, который генерирует лазерное излучение с длиной волны 0,97 мкм и мощностью 10 Вт. Этот лазер может работать в режиме непрерывного излучения, импульсного излучения или импульсно-периодического излучения (Рисунок 17). Технические характеристики данного лазера представлены в Таблице 6.

*Показания.* предназначен для использования в различных областях медицины, включая общую хирургию, кожно-пластическую хирургию, лапароскопию, эндоскопию, стоматологию и другие медицинские специальности. Он разработан для работы в специализированных помещениях, оборудованных для проведения операций с лазерными медицинскими аппаратами.

Принцип действия аппаратов основан на использовании теплового воздействия непрерывного, импульсного и импульсно-периодического лазерного излучения на ткани во время хирургических вмешательств и при осуществлении силовой лазерной терапии.



Рисунок 17 – Лазер «ИРЭ-Полус 0,97 мкм/10Вт» (Россия)  
с длиной волны 970 нм

Таблица 6 – Технические характеристики «ИРЭ - Полус 0,97 мкм/10Вт»

| <b>Значение</b>   | <b>Наименование параметра</b>                                |
|---|--|
| 0,97  | Длина волны первого рабочего излучения,<br>$\lambda_1$ , мкм |
| 2,0   | Значение по ТУ, Вт, не менее                                 |
| 10  | Действительное значение для $\lambda_1$ , Вт                 |
| 0,53  | Длина волны лазера наведения, мкм                            |
| 0,22  | Диаметр световой апертуры в оптическом<br>разъеме, мм        |
| Непрерывный,<br>импульсный, импульсно-<br>периодический | Временной режим работы                                       |
| от 1 до 999   | Длительность импульса, мс                                    |
| от 1 до 999   | Длительность паузы, мс                                       |
| 3   | Макс. мощность излучения лазера<br>наведения, мВт, не более  |
| 25°   | Расходимость излучения на выходе волокна                     |
| SMA   | Тип оптического разъема                                      |
| 2   | Длина световода волоконного инструмента,<br>м, не менее      |

## 2.6. Метод удаления зубов у пациентов с использованием излучения диодного лазера

Перед операцией удаления зуба (Рисунок 18) всем пациентам проводили обработку полости рта в течении 1-й минуты 0,05% водным раствором хлоргексидина биглюконата, после чего проводили местную анестезию анестетиком артикаинового ряда – Ультракаин® Д-С 1:200000 0,8-1,7 мл.



Рисунок 18 – Операция удаления зуба 4.6:  
А – вид зуба 4.6 в полости рта; Б – РВГ зуба 4.6

С помощью диодного лазера «ИРЭ-Полус 0,97 мкм/10Вт» производили сепарацию круговой связки зуба в режиме абляции: мощностью 2,4 Вт в импульсно-периодическом режиме с длительностью импульса 600 мс, длительностью паузы 400 мс, временем экспозиции 8-12 секунд (Рисунок 19).

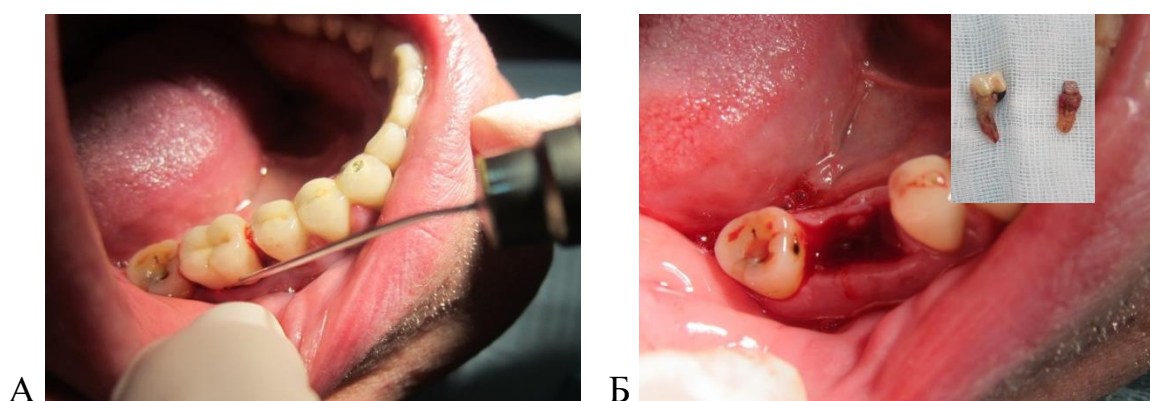


Рисунок 19 – Операция удаления зуба 4.6: А – сепарация круговой связки зуба лазерным излучением мощностью 2,4 Вт; Б – вид лунки 4.6 зуба непосредственно после удаления

После выполнения сепарации зуба использовались традиционные методы удаления, где на зуб накладывали щипцы, продвигали их и фиксировали на зубе. Зуб или корень (в зависимости от степени разрушения) подвергали люксации или ротации (в зависимости от формы корня) и извлекали его из лунки. После этого проводили кюретаж лунки также с применением излучения диодного лазера «ИРЭ-Полюс 0,97 мкм/10Вт» в импульсно-периодическом режиме: мощность 2,4 Вт, длительность импульса 600 мс, длительность паузы 400 мс, время экспозиции от 6 до 30 с секунд (Рисунок 20).

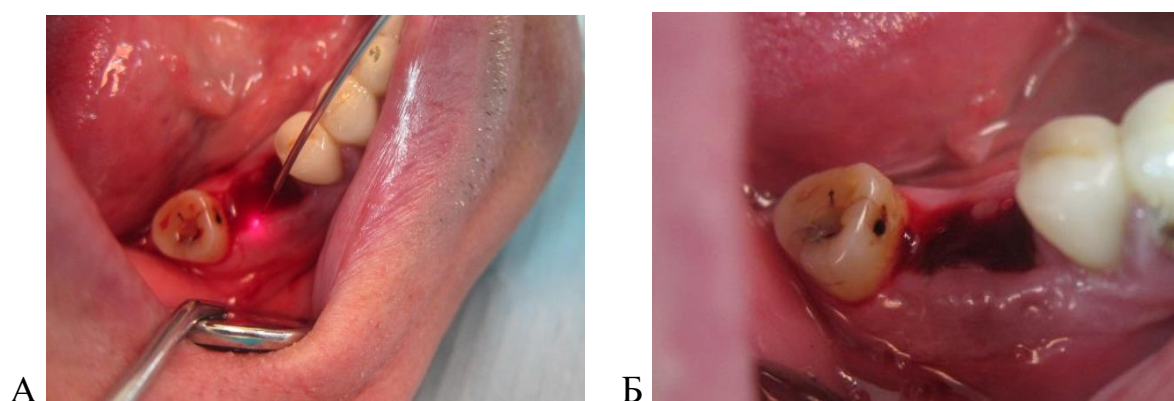


Рисунок 20 – Операция удаления зуба 4.6: А – обработка лунки удаленного зуба 4.6 с помощью лазерного излучения в режиме вапоризации (мощность 2,4 Вт); Б – вид лунки 4.6 зуба после кюретажа и лазерной обработки

Зигзагообразными движениями световод продвигали сверху вниз к апексу по всем поверхностям альвеолы: с вестибулярной, язычной или небной и боковым сторонам, отступя 1 мм от поверхности, проводили лазерную обработку в режиме вапоризации (мощность 2,4 Вт). Это приводило к коагуляции и вапоризации патологических грануляций, которые затем легко отделялись с помощью кюретажной ложки. После удаления грануляций производилась бактерицидная обработка лунки с применением лазера «ИРЭ-Полюс 0,97 мкм/10Вт» в импульсно-периодическом режиме: мощность 1,5 Вт, длительность импульса 600 мс, длительность паузы 400 мс, время экспозиции варьировалось от 3 до 6 секунд (Рисунок 21). Выбор времени экспозиции на различных этапах операции зависел от различных факторов, таких как тип и размер удаляемого зуба, глубина лунки, наличие грануляций и визуальная оценка интенсивности кровотечения.

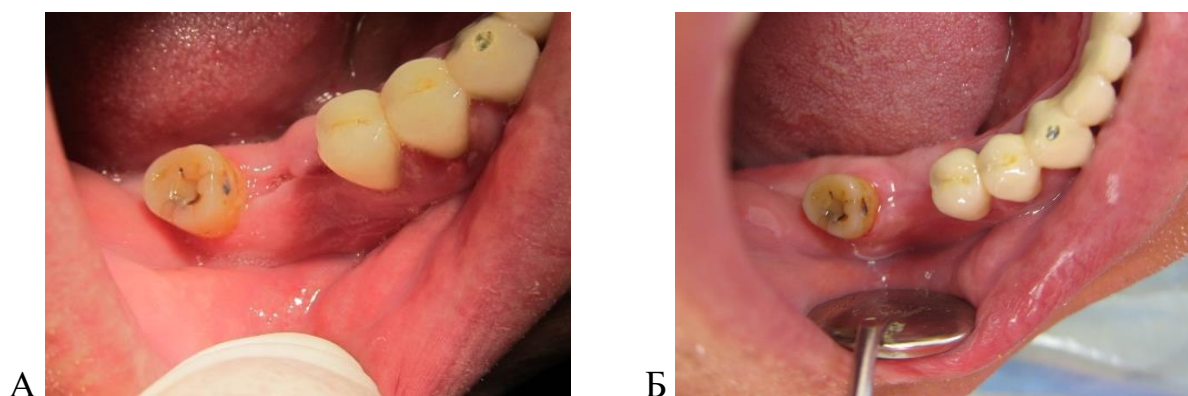


Рисунок 21 – Операция удаления зуба 4.6: А – вид лунки на 5 суток;  
Б – через 1 месяц

Метод защищен Патентом на изобретение РФ (RU2738016C1, 07.12.2020).  
Заявка № 2020124192 от 21.07.2020 (Приложение 2).

Большинство операций удаления зубов проводили в первой половине дня для того, чтобы пациенты могли повторно обратиться в этот же день в случае кровотечения из послеоперационной области.

Пациентам после удаления зуба назначали парацетомол 500 мг по 1 таблетке при боли, так как этот препарат не оказывает дезагрегантного эффекта и

может быть использован у людей, принимающих антиагрегантные или антикоагулянтные препараты [141, 190]. Чтобы предотвратить у пациентов возможное развитие коллатерального отёка мягких тканей после операции, рекомендовалось применение местного холода на 15-20 минут каждые 2-3 часа в течение первых суток. Также важно проводить контроль артериального давления у всех пациентов на этапе послеоперационного восстановления и принимать гипотензивные препараты в случае его повышения.

## 2.7. Статистическая обработка материала

Перед началом исследования был проведен расчет необходимого размера выборки, который, с учетом полученных вычислений, был равен 40.

После этого была проведена статистическая обработка данных, включающая контроль собранного материала, его группировку, составление статистических таблиц, вычисление статистических показателей и их оценку. Для оценки относительных показателей (экспансивных, интенсивных, наглядности) использовались абсолютные значения, полученные в результате исследования. Экспансивные показатели позволяли анализировать структуру исследуемых групп по рассматриваемым признакам, где совокупность принималась за 100%, а затем рассчитывался удельный вес каждой части. Интенсивные показатели использовались для отображения частоты и уровня изучаемых параметров, для сравнительной оценки динамики и сопоставления уровня данных в различных группах. Показатели наглядности применялись для сравнительного анализа показателей внутри групп и между группами. Для визуализации данных использовались столбиковые, линейные и круговые диаграммы.

Также применялись методы вариационной статистики, отражающие типичные количественные характеристики исследуемых показателей через средние величины и их разнообразные критерии. Для проведения анализа изменения определенных показателей в разных группах и в одной группе в

динамике предварительно вычисляли среднее значение  $M$ , стандартное отклонение  $m$ , медиану  $Me$ . Для каждой выборки для всех показателей определяли нормальность распределения с помощью теста Шапиро-Уилка. В зависимости от полученных результатов использовали методы параметрической или непараметрической статистики. Т.к. ни в одной из сравниваемых пар или нескольких групп не было только лишь правильное распределение, анализ проводили с помощью  $U$ -критерия Манни-Уитни для попарного сравнения в разных независимых выборках (в статистической программе R определяется как критерий Уилкокса), внутри группы –  $T$ -критерия Вилкоксона, между несколькими независимыми выборками – критерий Краскелла-Уоллиса. Анализ связи между показателями внутри группы проводился с использованием критерия ANOVA для повторяющихся измерений. Статистически значимыми результаты считали при ошибке 5% и достоверности 95% ( $p < 0,05$ ). Графическое отображение результатов представлено с помощью диаграмм «ящик с усами» (bar-plot), qq-plot и диаграмм с зоной достоверности. Обработка результатов проводилась в программе Microsoft Excel (Windows 10, Microsoft, США, 2020) и Rstudio (Окленд, Новая Зеландия, открытая лицензия, GNU GPL).



## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Клиническая характеристика исследуемых пациентов

По критериям включения в исследование вошли 80 пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, принимающие различные антиагрегантные препараты, у которых были показания к удалению зубов в амбулаторных условиях. Из них было 48 (60%) женщин и 32 (40%) мужчины в возрасте от 47 до 87 лет.

Состояние всех пациентов при обращении было удовлетворительным. На основании данных анамнеза у всех 80 пациентов (100%) обнаружили сопутствующие соматические заболевания в стадии компенсации, включая проблемы сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, ИБС, стенокардия, аритмия сердца) – 69 (86,25%); эндокринной системы (сахарный диабет) – 8 (10%); органов пищеварения (гастрит, язвенная болезнь 12-ти перстной кишки) – 3 (3,75 %) (Рисунок 22).



Рисунок 22 – Распределение пациентов по наличию сопутствующих соматических заболеваний

Сердечно-сосудистые патологии были выявлены у большинства пациентов (Таблица 7, Рисунок 23). Всем 80 пациентам (100%) назначена антиагрегантная терапия кардиологом. Препараты на основе ацетилсалициловой кислоты (Кардиомагнил, Аспирин Кардио®, Тромбо АСС®, Аскопирин®) принимали 35 пациентов, а Дипиридамола® - 55 пациентов.

Таблица 7 – Распределение пациентов с общесоматическими заболеваниями в группах исследования

| <b>Заболевания</b>                       | <b>1 группа<br/>лазерное<br/>ассистирование<br/>абс.,%</b> | <b>2 группа<br/>традиционное<br/>удаление<br/>абс.,%</b> | <b>Итого аб<br/>с.,%</b> |
|--|--|--|--------------------------|
| <b>Сердечно-сосудистые</b>               | <b>34 (42,6%)</b>  | <b>35 (43,8%)</b>  | <b>69 (86,4%)</b>        |
| гипертоническая болезнь                  | 23 (28%)   | 24 (30,2%)   | 45 (58,2%)               |
| ишемическая болезнь сердца               | 5 (6%)   | 4 (5%)   | 11 (11%)                 |
| стенокардия                              | 4 (5%)   | 3 (3,6%)   | 8 (8,6%)                 |
| аритмия сердца                           | 3 (3,6 %)  | 4 (5 %)  | 6 (8,6%)                 |
| <b>Эндокринной системы</b>               | <b>4 (5%)</b>  | <b>4 (5%)</b>  | <b>8 (10%)</b>           |
| сахарный диабет                          | 4 (5%)   | 4 (5%)   | 8 (10%)                  |
| <b>Органов пищеварения</b>               | <b>2 (2,4%)</b>  | <b>1 (1,2%)</b>  | <b>3 (3,6 %)</b>         |
| гастрит                                  | 1 (1,2%)   | 1 (1,2%)   | 2 (2,4%)                 |
| язвенная болезнь 12-ти<br>перстной кишки | 1 (1,2%)   | -  | 1 (1,2%)                 |
| <b>Итого:</b>                            | <b>40 (50%)</b>  | <b>40 (50%)</b>  | <b>80 (100%)</b>         |

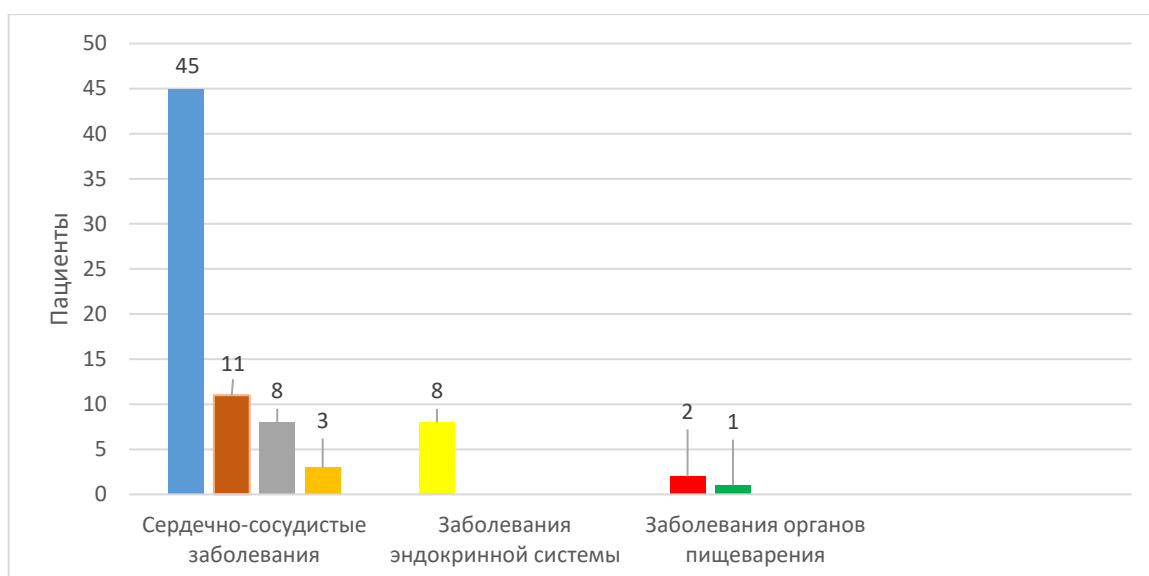


Рисунок 23 – Распределение соматических заболеваний по нозологиям (абс. числа)

При сборе анамнеза у 9 (11,25%) пациентов было выяснено, что они испытывали беспокойство перед предстоящим лечением, связанное с возможным кровотечением после удаления зуба. У 5 (6,25%) пациентов началось кровотечение из лунки удаленного зуба и продолжалось более 2 часов. Они были вынуждены обратиться за стоматологической помощью, которая была оказана и кровотечение остановлено. Кроме того, на склонность к образованию гематом указали 2 (2,5%) пациента, к носовым кровотечениям - 1 (1,25%) пациент.

У 71 (88,75%) пациента жалобы были только на наличие разрушения коронковой части зуба. В 6 случаях (7,5%) выявлены жалобы на периодически возникающие ноющие боли в области зуба, а также 3 (3,75%) пациентов указали на боли, возникающие при накусывании на зуб.

Подвижность зубов I степени наблюдали у 11 (13,75%) пациентов, наличие свищевого хода на слизистой оболочке в проекции верхушки корня зуба с вестибулярной стороны = у 14 (17,5%) пациентов, наличие корней зубов при полном разрушении коронковой части - у 27 (33,75%) пациентов. У 17 (21,25%) пациентов зубы, подлежащие удалению, были покрыты искусственными коронками (Рисунок 24).

У 32 (40%) пациентов с хроническим апикальным периодонтитом выявлена неудовлетворительная гигиена полости рта: наличие мягких зубных отложений - у 7 (8,75%) пациентов и наличие твердых зубных отложений - у 25 (31,25%) пациентов. Острые края зубов были у 12 (15%) пациентов.

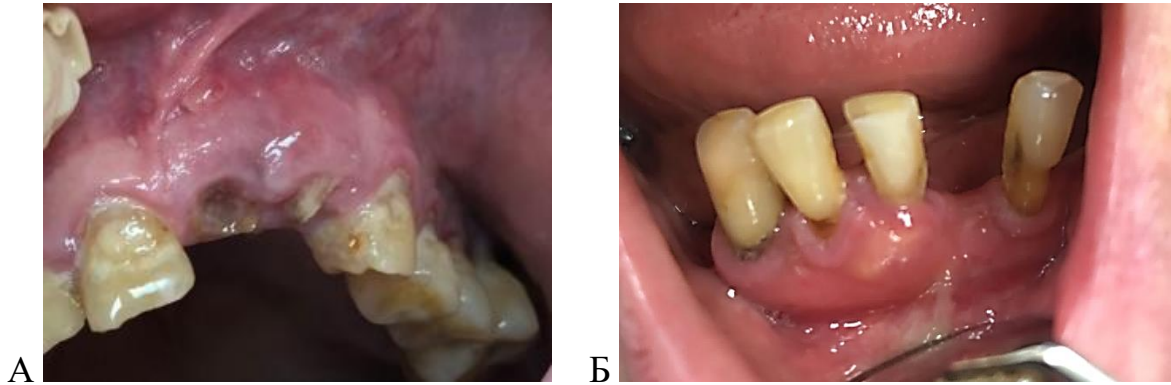


Рисунок 24 – Хронический периодонтит зубов: А – 2.1, 2.2; Б – 4.1, 4.2

Перед проведением оперативного вмешательства на ортопантограмме и/или радиовизиограмме оценивали состояние кости в периапикальной области, а также состояния зубов, прилежащих к патологическому очагу (Рисунок 25).

На основании проведенного клинико-рентгенологического обследования разработан план комплексного лечения, включающий в себя: терапевтическое, пародонтологическое, хирургическое и ортопедическое лечение.



Рисунок 25 – Рентгенограммы: А – ОПТГ; Б – РВГ

Перед операцией удаления зуба по показаниям пациентам проводили профессиональную гигиену полости рта, сошлифовывание острых краев зубов и пломб, коррекцию навыков индивидуальной гигиены полости рта. Пациентам, у которых зубы, подлежащие удалению, были покрыты искусственными коронками, проводили снятие ортопедических конструкций.

### **3.2. Результаты клинических методов исследования**

У всех 80 пациентов с хроническим периодонтитом, принимавших антиагрегантные препараты, проводилось удаление зубов в амбулаторных условиях под местной анестезией анестетиком Ультракаин® Д-С 1:200000 0,3-1,0 мл. Перед процедурой проводилась обработка полости рта 0,05% водным раствором хлоргексидина биглюконата в течение 1 минуты. Оперативное вмешательство выполнялось как традиционным методом, так и с применением излучения диодного лазера «ИРЭ-Полюс 0,97 мкм/10Вт». Лечение в обеих группах исследования отличалось методикой оперативного вмешательства.

#### **3.2.1. Результаты хронометрии луночкового кровотечения**

Для обеспечения гемостаза во время удаления зуба или корня зуба с помощью излучения диодного лазера производили сепарацию круговой связки зуба, затем после удаления зуба или корня зуба и осуществляли бактерицидную обработку лунки удаленного зуба с применением излучения диодного лазера в импульсно-периодическом режиме. У пациентов 2 группы при применении традиционного метода удаления зубов лазерное излучение не применяли.

Для остановки луночкового кровотечения у пациентов обеих групп гемостатические препараты не применяли. Продолжительность луночкового кровотечения измеряли в секундах, данные представлены в Таблице 8.

У всех пациентов 2 группы n=40 (100%), которым удаляли зубы традиционным методом, было отмечено более продолжительное кровотечение из лунки удаленного зуба по сравнению с пациентами 1 группы, у которых применялось лазерное излучение. Средняя продолжительность кровотечения составило  $825,5 \pm 110,2$  сек. Наименьшая продолжительность кровотечения составило 687 сек. (11 мин. 27 сек), наибольшая - 1192 сек. (19 мин. 52 сек.) (Рисунок 26).

При использовании лазерного излучения у пациентов при удалении зубов продолжительность кровотечения была значительно меньше, средняя продолжительность кровотечения составила  $365,5 \pm 51,9$  сек., наименьшая - 251 сек. (4 мин. 11 сек.), а наибольшая - до 480 сек. (8 мин.).

Таблица 8 – Продолжительность луночкового кровотечения и формирования сгустка после удаления зубов у пациентов 1 и 2 групп (сек.)

| Продолжительность кровотечения, сек. | 1 группа<br>Лазерное ассистирование |                           | 2 группа<br>Традиционное лечение |                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                                      | (n=40)                              | min/max<br>(среднее ± SD) | (n=40)                           | min/max<br>(среднее ± SD) |
| 0 - 300                              | 10 (25%)                            | 251-298<br>(284,7±10,6)   |                                  |                           |
| 305 - 360                            | 13 (32,5%)                          | 314-360<br>(348,1±9,15)   |                                  |                           |
| 365 - 420                            | 12 (30%)                            | 370-420<br>(406,3±8,6)    |                                  |                           |
| 425 - 480                            | 5 (12,5%)                           | 465-480<br>(478,6±1,7)    |                                  |                           |
| 665 - 720                            |                                     |                           | 16 (40%)                         | 687-720<br>(706,7±11,9)   |
| 725 - 780                            |                                     |                           | 4 (10%)                          | 749-778<br>(765,5±8,25)   |
| 785 – 840                            |                                     |                           | 6 (15%)                          | 793-837<br>(818,2±13,8)   |
| 845 – 900                            |                                     |                           | 6 (15%)                          | 869-894<br>(881,2±9,5)    |
| 905 – 960                            |                                     |                           | 2 (5%)                           | 947-958<br>(952,5±5,5)    |
| 965 – 1020                           |                                     |                           | 3 (7,5%)                         | 998-1012<br>(1005±4,7)    |
| 1145- 1200                           |                                     |                           | 3 (7,5%)                         | 1159-1192<br>(1178±12,9)  |
| Всего                                | 40 (100%)                           | 251-480<br>(365,5±51,9)   | 40 (100%)                        | 687-1192<br>(825,5±110,2) |

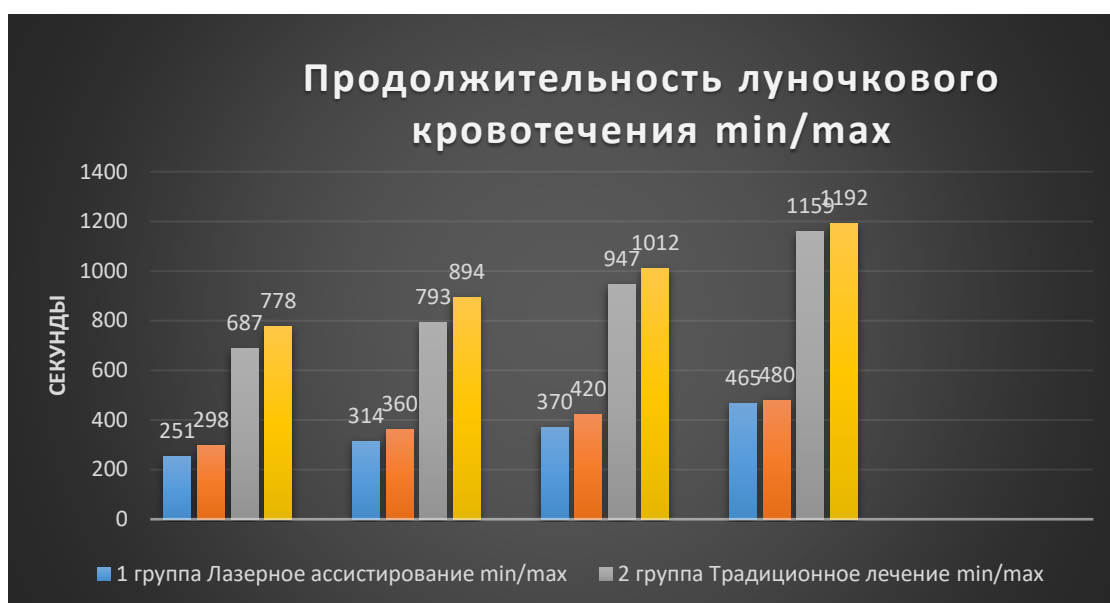


Рисунок 26 – Показатели средней продолжительности луночкового кровотечения в сек. у пациентов 1 и 2 групп исследования

Различия показателей продолжительности кровотечения внутри групп определяли по критерию Уилкоксона (Таблица 9).

Таблица 9 – Средние показатели продолжительности луночкового кровотечения

| 1 группа<br>Лазерное ассистирование |             | 2 группа<br>Традиционное лечение |             |
|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| min/max                             | P*          | min/max                          | P*          |
| 365,5±51,9                          | p=2.619e-08 | 825,5±110,2                      | p=2.814e-08 |

Примечание – Критерий Уилкоксона T, статистически значимым результат считали при p<0,05.

Так как распределение в обеих группах было нормальное, то для оценки различия между группами применяли T-критерий Стьюдента. Различие между показателями в 1 и 2 группах по времени остановки луночкового кровотечения является статистически значимым (p<0,001) и отражают очень высокую зависимость от метода удаления зуба t = -19.58, p< 2.2e-16.

После удаления зубов пациентов наблюдали в отделении в течение 40 минут после хирургического вмешательства до окончания действия вазоконстриктора, входящего в состав местного анестетика. Стремление вазоконстриктора воздействовать на микроциркуляторное русло может увеличивать вероятность развития вторичного кровотечения из альвеолы. После 40 минут проводился повторный осмотр пациента и его отпуск домой. Пациенты в дальнейшем находились на дистанционном наблюдении посредством телефонной связи и интернета.

В послеоперационном периоде у пациентов из 1-й группы не было выявлено повторного кровотечения, однако у 2 пациентов из 2-й группы, которым удаление зубов проводили традиционным методом, через 2 часа после процедуры возникло незначительное кровотечение из лунки удаленного зуба, что было связано с повышением артериального давления до 150/85 мм рт. ст. У всех остальных пациентов 2 группы при соблюдении необходимых рекомендаций кровотечений в послеоперационном периоде не наблюдалось.

### **3.2.2. Течение послеоперационного периода у пациентов после удаления зубов на фоне приема антиагрегантных препаратов**

*Интенсивность боли в послеоперационном периоде.* Интенсивность и длительность послеоперационной боли определяли на 1-е, 3-е и 5-е сутки. Данные представлены в Таблице 10.

По полученным данным, за весь период наблюдений, боль у пациентов 1-й группы, которых оперировали с применением лазера, отсутствовала. Это объясняется минимальной травмой во время удаления зуба, отсутствием отека и, следовательно, компрессии нервных окончаний, а также непосредственным воздействием лазерного излучения на нервную ткань.



Таблица 10 – Интенсивность послеоперационной боли у пациентов 1 и 2 групп

| Группы                               | Сутки | Интенсивность боли        |                             |                                     |                                  |  |  | баллы<br>min/max  |
|--------------------------------------|-------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|--|-------------------|
|                                      |       | нет<br>боли (0<br>баллов) | слабая<br>боль<br>(2 балла) | умерен-<br>ная<br>боль<br>(4 балла) | сильная<br>боль<br>(6<br>баллов) | очень<br>сильна<br>я боль<br>(8<br>баллов) | нестер-<br>пимая<br>боль<br>(10<br>баллов) |                   |
| <b>1 группа<br/>(n=40;<br/>100%)</b> | 1-е   | 40<br>(100%)              | -                           | -                                   | -                                | -  | -  | 0                 |
|                                      | 3-и   | 40<br>(100%)              | -                           | -                                   | -                                | -  | -  | 0                 |
|                                      | 5-е   | 40<br>(100%)              | -                           | -                                   | -                                | -  | -  | 0                 |
| <b>2 группа<br/>(n=40;<br/>100%)</b> | 1-е   | -                         | 6<br>(15%)                  | 17<br>(42,5%)                       | 17<br>(42,5%)                    | -  | -  | 2-6<br>(3,93±1,3) |
|                                      | 3-и   | 7<br>(17,5%)              | 27<br>(67,5%)               | 6<br>(15%)                          | -                                | -  | -  | 0-3<br>(1,5±0,8)  |
|                                      | 5-е   | 30<br>(90%)               | 10<br>(10%)                 | -                                   | -                                | -  | -  | 0-2<br>(0,3±0,3)  |

У всех пациентов при операции удаления зуба, которым применяли излучение диодного лазера, операция проходила с минимальным кровотечением. С помощью лазерного световода излучением в режиме абляции проводили отсепаровывание круговой связки зуба, что исключало оказание давления на мягкие ткани, окружающие зуб. Гибкий световод позволял работать даже в труднодоступных областях полости рта.

Во 2-й группе на 1-е первые сутки после удаления зуба традиционным методом 17 (42,5 %) пациентов отмечали сильную боль, соответствовавшую 5 баллам (11 пациентов) и 6 баллам (6 пациентов). Умеренную послеоперационную боль испытывали 17 (42,5%) пациентов 2-й группы, из них на интенсивность 4 балла указали 3 пациента и интенсивность 3 балла - 14 пациентов. Боль слабой интенсивности, соответствующую 2-м баллам, отметили 6 пациентов (15%) (Рисунок 27).

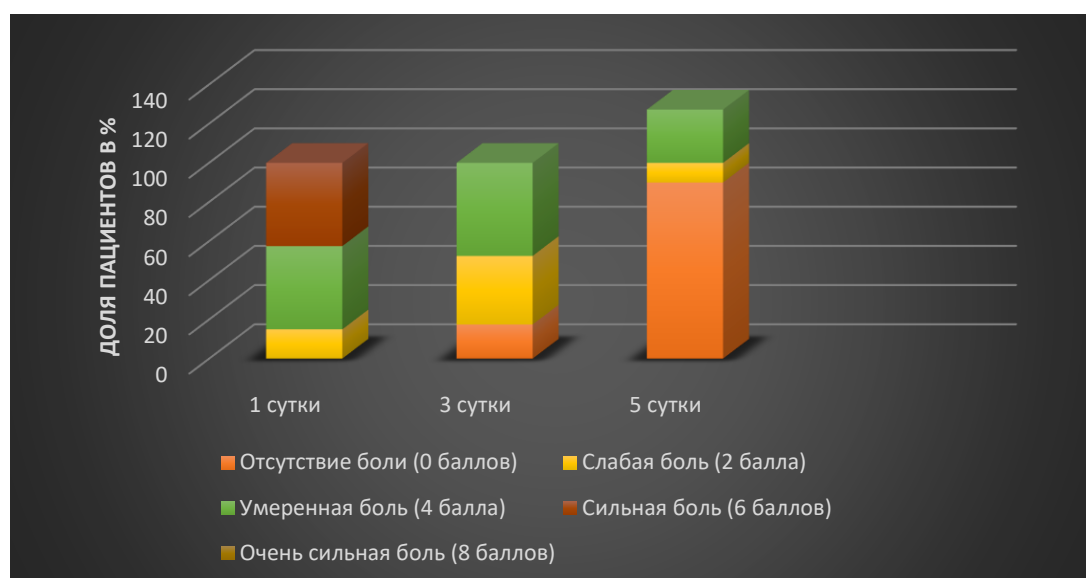


Рисунок 27 – Процентное соотношение пациентов 1-й группы в зависимости от интенсивности боли (%)

На 3-е сутки после оперативного вмешательства у пациентов 2-й группы болей сильной интенсивности зарегистрировано не было. Умеренную боль пациенты отмечали в 15% случаев ( $n=6$ ), указывая на интенсивность боли, равную 3 баллам. Слабую боль зарегистрировали у 27 пациентов: у 13 – равную 2 баллам, у 14 – 1 баллу. Отсутствие боли отмечали у 7 пациентов. На 5-е сутки уже 30 пациентов 2-й группы отметили отсутствие боли, что составило 90% случаев, и только 10 пациентов отмечали слабую боль: соответствующую 1 баллу - 8 пациентов и 2 баллам – 2 пациента. Данные статистического анализа интенсивности боли у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и и 5 сутки представлены в Таблице 11.

Полученные данные статистического анализа интенсивности боли у пациентов 1-й и 2-й групп показали, что различия в группах на 1 сутки по выраженности боли были статистически значимыми ( $p<0,05$ ). На 3-и сутки, так как во 1 группе у пациентов при удалении зубов применяли излучение диодного лазера, достоверность нормальности распределения находилась в зоне неопределенности, поэтому сравнение между двумя группами осуществлено с помощью критерия Манна-Уитни. Различия в группах на 3 сутки по

интенсивности боли были статистически значимыми  $W = 240$ ,  $p\text{-value} = 2.43e-10$  ( $p < 0,05$ ).

Таблица 11 – Статистический анализ боли ВАШ (VAS) в динамике

|        | 1 сутки  |          | 3 сутки  |          | 5 сутки  |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|        | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа |
| n      | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| Min    | 0.000    | 2.00     | 0.000    | 0.000    | 0        | 0.000    |
| 1st Qu | 0.000    | 3.00     | 0.000    | 0.000    | 0        | 0.000    |
| Median | 0.000    | 4.00     | 0        | 2.500    | 0        | 0.000    |
| Mean   | 0.225    | 4.15     | 0        | 2.625    | 0        | 0.725    |
| 3rd Qu | 0.000    | 5.00     | 0        | 5.000    | 0        | 1.250    |
| Max    | 1.000    | 6.00     | 0        | 6.000    | 0        | 2.000    |
| S      | 0.423    | 1.231    | 0        | 2.108    | 0        | 0.847    |

На 5 сутки достоверность нормальности распределения также находилась в зоне неопределенности, сравнение между двумя группами осуществляли с помощью критерия Манна-Уитни, различия в группах по интенсивности боли были статистически значимыми  $W = 420$ ,  $p\text{-value} = 9.158e-07$  ( $p < 0,05$ ). Для расчетов между группами использовали критерий Краскелла-Уоллиса для 1-й группы с использованием лазера, так как ANOVA для повторяющихся измерений не подходит, критерий ANOVA для повторяющихся измерений - для 2-й группы с традиционным лечением. По результатам расчетов было установлено, что изменение показателей боли в группе лазерного лечения в динамике не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ). Изменение показателей боли в группе традиционного лечения в динамике является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 12.

Таблица 12 – Статистический анализ боли в 1-й группе, критерий ANOVA

| <b>Совокупность данных</b> |                |           |           |                     |   |        |
|----------------------------|----------------|-----------|-----------|---------------------|---|--------|
|                            | <i>Лечение</i> |           |           |                     |   |        |
|                            | 1              | 2         | 3         | 4                   | 5 | Total  |
| N                          | 40             | 40        | 40        |                     |   | 120    |
| $\sum X$                   | 166            | 105       | 29        |                     |   | 300    |
| Mean                       | 4.15           | 2.625     | 0.725     |                     |   | 2.5    |
| $\sum X^2$                 | 748            | 449       | 49        |                     |   | 1246   |
| Std.Dev.                   | 1.231          | 2.1084    | 0.8469    |                     |   | 2.0416 |
| <b>Данные результатов</b>  |                |           |           |                     |   |        |
| <i>Источник</i>            | <i>SS</i>      | <i>df</i> | <i>MS</i> |                     |   |        |
| Между лечением             | 235.55         | 2         | 117.775   | <i>F = 57.73405</i> |   |        |
| Во время лечения           | 260.45         | 117       | 2.2261    |                     |   |        |
| Погрешность                | 159.1167       | 78        | 2.04      |                     |   |        |

Пациенты 2-й группы, которым удаление зубов проводили традиционным методом, купировали болевой синдром приемом препаратов, относящихся к ненаркотическим анальгетикам, а именно парацетамолом. По словам пациентов, при незначительной боли они почти не принимали препараты или принимали не более одной таблетки в сутки. В ходе динамического наблюдения было обнаружено, что существует взаимосвязь между интенсивностью и продолжительностью боли с объемом хирургического вмешательства. Пациенты имели более выраженные болевые ощущения после удаления зубов жевательной группы.

***Выраженность коллатерального отека в послеоперационной области.***

Оценку выраженности коллатерального отека в послеоперационной области проводили на 1-е, 3-и и 5-е сутки после операции, используя визуальную шкалу в баллах. На 1-е сутки после удаления зубов с использованием лазерного излучения у пациентов отмечалось отсутствие коллатерального отека, за исключением 9 человек, у которых после удаления моляров на нижней челюсти был выявлен отек, соответствующий 1 баллу, данные представлены в Таблице 13, Рисунке 28.

Таблица 13 – Выраженность коллатерального отека в послеоперационной области у пациентов 1 и 2 групп в динамике (баллы)

| Группы исследования                                     | Сутки | Выраженность коллатерального отека |                               |                          |                                  | баллы min/max     |
|---|-------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
|   |       | Отек отсутствует (0 баллов)        | Отек слабовыраженный (1 балл) | Отек умеренный (2 балла) | Отек сильно выраженный (3 балла) |                   |
| <b>1 группа<br/>Лазерное излучение<br/>(n=40; 100%)</b> | 1-е   | 9<br>(22,5%)                       | 31<br>(77,5%)                 | -                        | -                                | 0-1<br>(0,23±0,4) |
|   | 3-и   | 40<br>(100%)                       | -                             | -                        | -                                | 0                 |
|   | 5-е   | 40<br>(100%)                       | -                             | -                        | -                                | 0                 |
| <b>2 группа<br/>Традиционный метод<br/>(n=40; 100%)</b> | 1-е   | -                                  | 20<br>(50%)                   | 14<br>(35%)              | 6<br>(15%)                       | 0-3<br>(1,65±0,7) |
|   | 3-и   | 13<br>(32,5%)                      | 16<br>(40%)                   | 8<br>(20%)               | 3<br>(7,5%)                      | 0-3<br>(1,05±0,7) |
|   | 5-е   | 29<br>(72,5%)                      | 11<br>(27,5%)                 | -                        | -                                | 0-1<br>(0,28±0,4) |

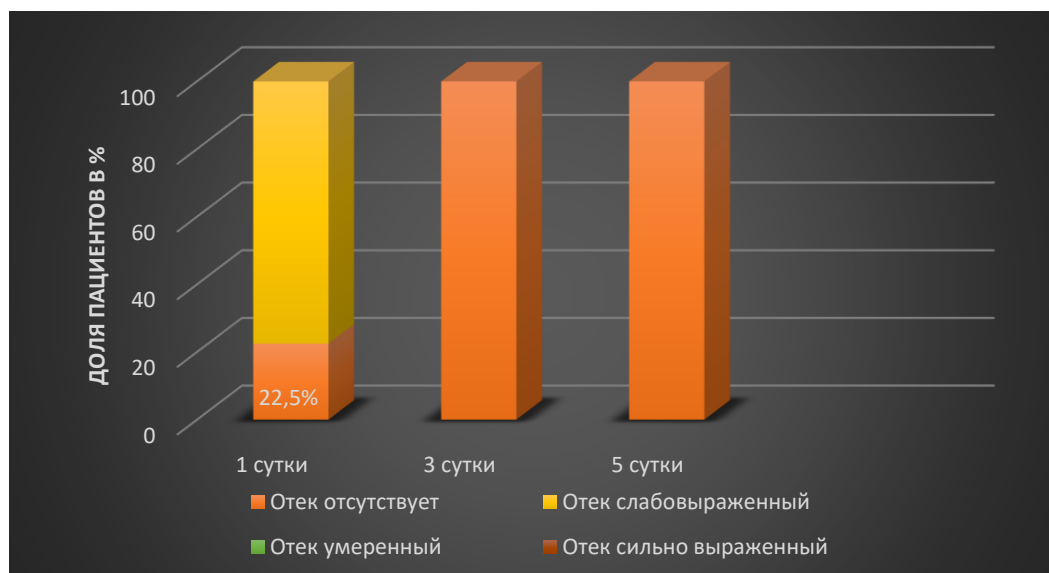


Рисунок 28 – Процентное соотношение пациентов 1-й группы в зависимости от выраженности послеоперационного отека (%)

В остальных случаях отека не наблюдали, напротив, отмечали более быструю эпителизацию лунок удаленных зубов (Рисунок 29).

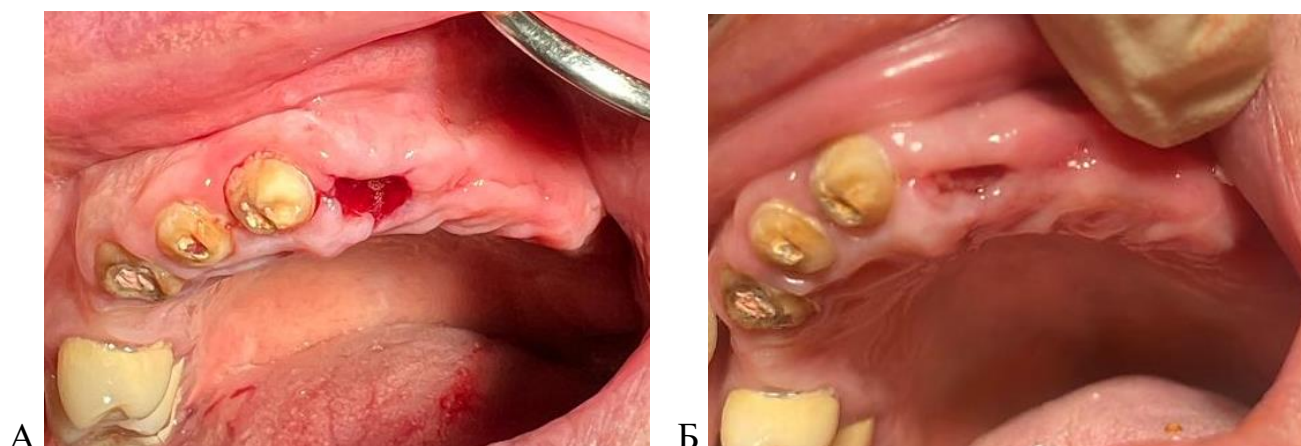


Рисунок 29 – Лунка зуба 2.1 после удаления с применением лазерного излучения: А – вид лунки сразу после вмешательства; Б – вид лунки спустя сутки

У всех пациентов 2-й группы после традиционного удаления зубов наблюдали коллатеральный отек. На 1-е сутки - слабовыраженный у 20 (50%) пациентов, умеренный - у 14 (35%) пациентов и сильно выраженный - у 6 (15%) пациентов. На 3-и сутки отмечена тенденция к уменьшению отека в послеоперационной области, у 13 (32,5%) пациентов отек отсутствовал, у 16 (40%) пациентов отек был слабо выраженный, у 8 (20%) пациентов – отек был умеренный, и лишь у 3 (7,5%) пациентов сохранялся отек сильно выраженный, соответствующий 3 баллам. На 5-е сутки слабо выраженный отек был зарегистрировать только у 11 (27,5%) пациентов, у остальных 29 (72,5%) пациентов отека не выявлено (Рисунок 30).

Анализируя полученные данные выраженности послеоперационного отека при использовании диодного лазера, можно констатировать, что степень выраженности отека была минимальная на 1 сутки и составила 0-1 балл, на 3 и 5 сутки – 0 баллов (без приема антибактериальных и обезболивающих препаратов). По длительности отек наблюдали в течение  $1,0 \pm 0,5$  суток.

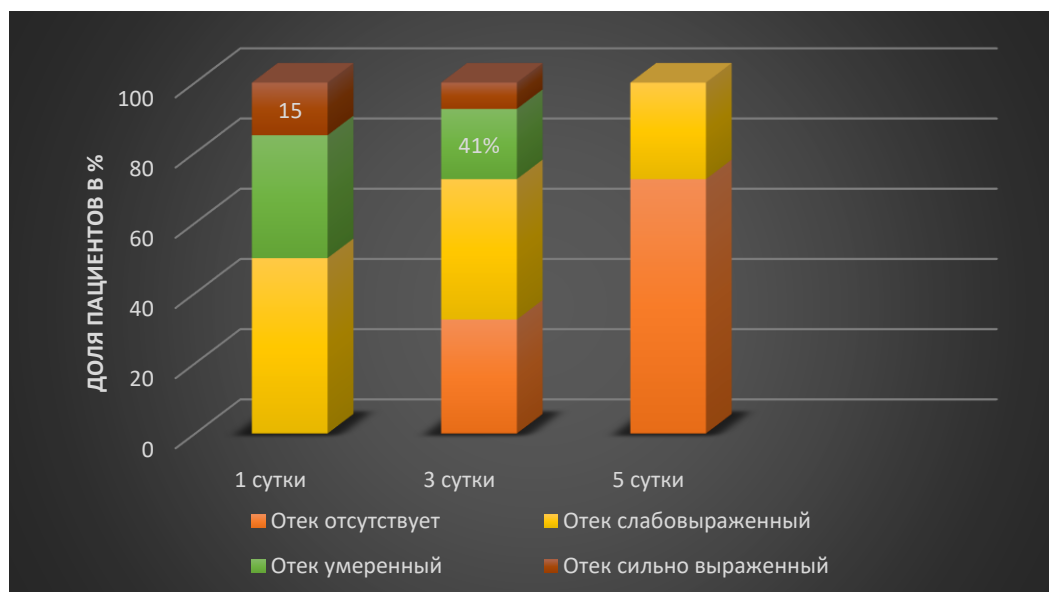


Рисунок 30 – Процентное соотношение пациентов 2-й группы в зависимости от выраженности послеоперационного отека (%)

При традиционном удалении зубов у пациентов 2-й группы в послеоперационном периоде выраженность отека в баллах была следующей: на 1 сутки – 0-3 балла, на 3 сутки – 0-3 балла и на 5 сутки – 0-1 балл. Эти результаты получены на фоне приема обезболивающих препаратов. Длительность выраженности отека наблюдалась в течение  $5,0 \pm 0,5$  суток.

Результаты статистического анализа выраженности послеоперационного отека у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и и 5 суток представлены в Таблице 14. Полученные данные статистического анализа выраженности послеоперационного отека у пациентов 1-й и 2-й групп показали, что различие между группами на 1 сутки были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ), критерий Стьюдента  $t = -10.622$ ,  $df = 62.244$ ,  $p\text{-value} = 1.309e-15$ .

Таблица 14 – Статистический анализ выраженности послеоперационного отека в динамике

|        | 1 сутки  |          | 3 сутки  |          | 5 сутки  |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|        | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа |
| n      | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| Min    | 0.000    | 1.00     | 0        | 0.00     | 0        | 0.000    |
| 1st Qu | 0.000    | 1.00     | 0        | 0.00     | 0        | 0.000    |
| Median | 0.000    | 1.50     | 0        | 1.00     | 0        | 0.000    |
| Mean   | 0.225    | 1.65     | 0        | 1.05     | 0        | 0.275    |
| 3rd Qu | 0.000    | 2.00     | 0        | 2.00     | 0        | 1.000    |
| Max    | 1.000    | 3.00     | 0        | 3.00     | 0        | 1.000    |
| S      | 0.423    | 1.231    | 0        | 2.108    | 0        | 0.847    |

На 3-и сутки, так как вероятность распределения выборки во 1 группе пациентов, которых оперировали с помощью лазерного излучения, находится в зоне неопределенности, то сравнение групп проводили с помощью критерия Манна-Уитни. Различия в группах на 3-и сутки по выраженности отека были статистически значимыми  $W = 240$ ,  $p\text{-value} = 1.919e-10$  ( $p < 0,05$ ). На 5-е сутки достоверность нормальности распределения так же находилась также в зоне неопределенности, группы сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни, различия в группах по выраженности отека были статистически значимыми  $W = 580$ ,  $p\text{-value} = 0.000399$  ( $p < 0,05$ ). Так как для 3-х и 5-х суток вероятность для нормальности распределения выборок находится в зоне неопределенности, то применяли критерий Краскелла-Уоллиса. Различие в динамике послеоперационного отека в группе при использовании лазерного излучения не было статистически значимым ( $p > 0,05$ ).

Для 2-й группы при традиционном удалении зубов применяли критерий ANOVA для повторяющихся измерений. По результатам расчетов было установлено, что изменение показателей выраженности послеоперационного



отека в группе традиционного лечения в динамике является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 15.

Таблица 15 – Статистический анализ боли в 1-й группе, критерий ANOVA

| Совокупность данных |         |        |         |               |   |        |
|---------------------|---------|--------|---------|---------------|---|--------|
|                     | Лечение |        |         |               |   |        |
|                     | 1       | 2      | 3       | 4             | 5 | Total  |
| N                   | 40      | 40     | 40      |               |   | 120    |
| $\sum X$            | 66      | 42     | 11      |               |   | 119    |
| Mean                | 1.65    | 1.05   | 0.275   |               |   | 0.992  |
| $\sum X^2$          | 130     | 76     | 11      |               |   | 217    |
| Std.Dev.            | 0.7355  | 0.9044 | 0.4522  |               |   | 0.9121 |
| Данные результатов  |         |        |         |               |   |        |
| Источник            | SS      | df     | MS      |               |   |        |
| Между лечением      | 38.0167 | 2      | 19.0083 | $F = 40.4543$ |   |        |
| Во время лечения    | 60.975  | 117    | 0.5212  |               |   |        |
| Погрешность         | 36.65   | 78     | 0.4699  |               |   |        |

Проведенный анализ данных на 3-и сутки после операции показал, что у пациентов во 2 группе отмечалось уменьшение выраженности послеоперационного отека по сравнению с 1-и сутками после операции. В то же время у пациентов первой группы, которым применялся лазерный метод удаления зубов, отек полностью отсутствовал. Динамическое наблюдение позволило выявить взаимосвязь между выраженностью отека и методом удаления зуба, также было установлено, что наиболее выраженный послеоперационный отек наблюдался у пациентов, которым применялся традиционный метод удаления моляров.

**Выраженность гиперемии слизистой оболочки в послеоперационной области.** Визуальную оценку выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов проводили на 1-е, 3-и и 5-е сутки, интенсивность окраски гиперемии оценивали в баллах, данные представлены в Таблице 16.

Таблица 16 – Выраженность гиперемии слизистой оболочки в послеоперационной области в динамике (баллы)

| Группы  | Сутки | Выраженность гиперемии  |                           |                               |                           |  |                                  |  | Баллы<br>min/max  |
|---|-------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|--|-------------------|
|   |       | Розовый цвет (0 баллов) | Легкая гиперемия (1 балл) | Умеренная гиперемия (2 балла) | Яркая гиперемия (3 балла) | Застойная гиперемия (цианоз) (4 балла) | Бледный цвет (ишемия) (5 баллов) | Бледно-желтый цвет (некроз) (6 баллов) |                   |
| <b>1 группа<br/>Лазер<br/>(n=40;<br/>100%)</b>                    | 1-е   | 22<br>(55%)             | 15<br>(37,5%)             | 3<br>(7,5%)                   | -                         | -                                      | -                                | -                                      | 0-2<br>(0,53±0,6) |
|   | 3-и   | 37<br>(92,5%)           | 3<br>(7,5%)               | -                             | -                         | -                                      | -                                | -                                      | 0-2<br>(0,08±0,1) |
|   | 5-е   | 40<br>(100%)            | -                         | -                             | -                         | -                                      | -                                | -                                      | 0                 |
| <b>2 группа<br/>Традиционное<br/>лечение<br/>(n=40;<br/>100%)</b> | 1-е   | -                       | 18<br>(45%)               | 16<br>(40%)                   | 6<br>(15%)                | -                                      | -                                | -                                      | 1-3<br>(1,7±0,6)  |
|   | 3-и   | 12<br>(30%)             | 13<br>(32,5%)             | 9<br>(22,5%)                  | 6<br>(15%)                | -                                      | -                                | -                                      | 0-3<br>(1,22±0,9) |
|   | 5-е   | 23<br>(90%)             | 14<br>(10%)               | 3<br>(7%)                     | -                         | -                                      | -                                | -                                      | 0-2<br>(0,5±0,6)  |

При обследовании пациентов 1-й группы, которым применяли лазерное излучение при удалении зубов, гиперемия слизистой оболочки была менее выражена. Так на 1 сутки после операции у 22 (55%) пациентов гиперемии не наблюдали, слизистая оболочка в области удаленных зубов была нормального цвета. У 15 (37,5%) пациентов была отмечена легкая гиперемия и у 3 (7%) пациентов – умеренная гиперемия. На 3 сутки наблюдали лишь легкую гиперемия у 3 (7%) пациентов, в остальных случаях слизистая оболочка имела розовый цвет. На 5 сутки у всех 40 пациентов слизистая оболочка была обычного цвета (Рисунок 31).

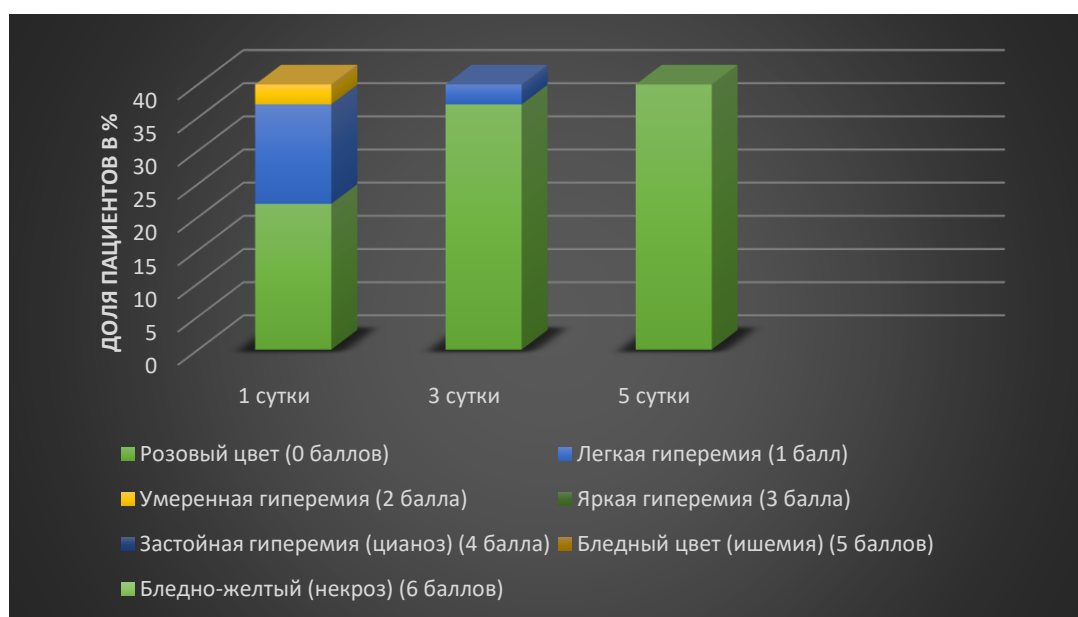


Рисунок 31 – Процентное соотношение пациентов 1-й группы в зависимости от выраженности гиперемии слизистой оболочки (%)

При обследовании на 1 сутки после операции у пациентов 2-й группы, оперированных традиционным методом, гиперемия слизистой оболочки была легкой у 18 (45%) пациентов, умеренной - у 16 (40%) пациентов и яркой - у 6 (15%) пациентов. Застойной гиперемии, а также цианоза и некроза в области лунок удаленных зубов не наблюдали (Рисунок 32).

На 3 сутки у 12 (30%) пациентов слизистая оболочка в области удаленных зубов была розового цвета, у 13 (32,5%) – легкая гиперемия, у 9 (22,5%) – умеренная гиперемия и у 6 (15%) пациентов сохранялась яркая гиперемия. На 5 сутки яркой гиперемии не было, однако сохранялась умеренная гиперемия у 3 (7%) пациентов и легкая гиперемия у 14 (10%) пациентов. На 7 сутки слизистая оболочка в области лунок удаленных зубов имела нормальную окраску.

Результаты статистического анализа выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и и 5-е сутки представлены в Таблице 17. Различие в выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов в группах лазерного и традиционного лечения на 1 сутки является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), критерий Стьюдента  $t = -7.6948$ ,  $df = 76.863$ ,  $p\text{-value} = 3.966e-11$ .

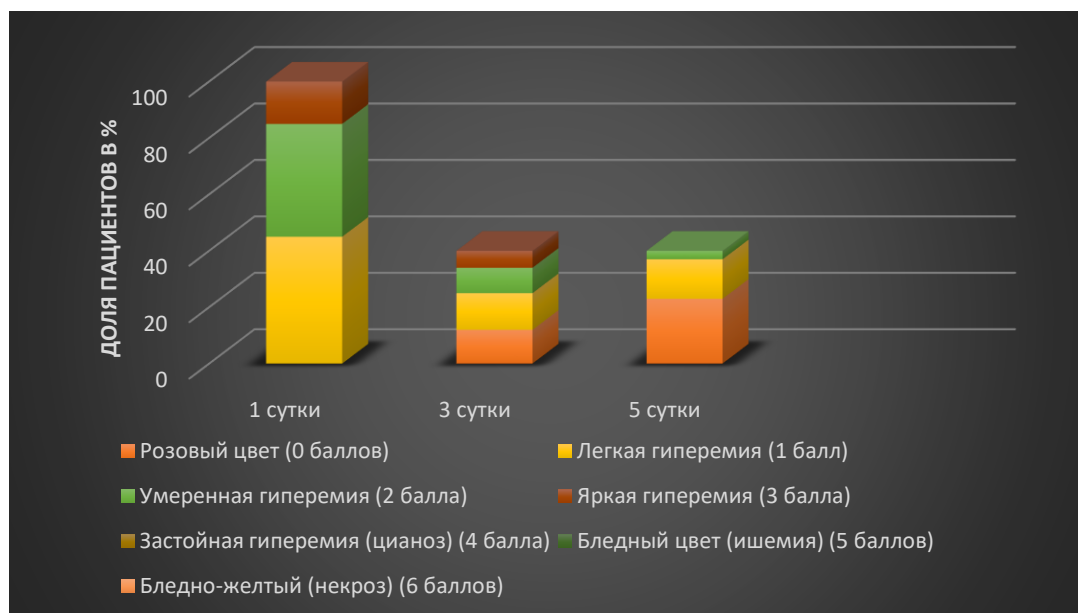


Рисунок 32 – Процентное соотношение пациентов 2-й группы в зависимости от выраженности гиперемии слизистой оболочки (%)

На 3 сутки, так как во 1-й группе при использовании лазера распределение выборки ненормальное, то для сравнения 2-х групп применяли критерий Манна-Уитни. Различие выраженности гиперемии в группах при использовании лазерного излучения и традиционного метода лечения на 3 сутки является статистически значимым ( $p < 0,05$ )  $W = 277.5$ ,  $p\text{-value} = 8.418e-09$ .

На 5 сутки достоверность нормальности распределения так же находилась в зоне неопределенности, группы сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни, различия в группах по выраженности гиперемии были статистически значимыми  $W = 460$ ,  $p\text{-value} = 4.407e-06$  ( $p < 0,05$ ). Так как для 3 и 5 суток вероятность для нормальности распределения выборок находилась в зоне неопределенности, то применяли критерий Краскелла-Уоллиса. Различие в динамике выраженности гиперемии в группе при использовании лазерного излучения не было статистически значимым  $p = 0.00091$  ( $p > 0,5$ ).

Таблица 17 – Статистический анализ выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов в динамике

|        | 1 сутки  |          | 3 сутки   |          | 5 сутки  |           |
|--------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|        | 1 группа | 2 группа | 1 группа  | 2 группа | 1 группа | 2 группа  |
| n      | 40       | 40       | 40        | 40       | 40       | 40        |
| Min    | 0.000    | 1.0      | 0.000     | 0.000    | 0        | 0.0       |
| 1st Qu | 0.000    | 1.0      | 0.000     | 0.000    | 0        | 0.0       |
| Median | 0.000    | 2.0      | 0.000     | 1.000    | 0        | 0.0       |
| Mean   | 0.525    | 1.7      | 0.075     | 1.225    | 0        | 0.5       |
| 3rd Qu | 1.000    | 2.0      | 0.000     | 2.000    | 0        | 1.0       |
| Max    | 2.000    | 3.0      | 1.000     | 3.000    | 0        | 2.0       |
| S      | 0.640012 | 0.723224 | 0.2667468 | 1.049725 | 0        | 0.6405126 |

Для 2-й группы при традиционном удалении зубов применяли критерий ANOVA для повторяющихся измерений. По результатам расчетов было установлено, что изменение показателей выраженности послеоперационного отека в группе традиционного лечения в динамике является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 18.

Таким образом, при динамическом наблюдении послеоперационного периода на 3-и сутки в сравнении с 1 сутками отмечали уменьшение гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов при использовании лазерного излучения, в тоже время у пациентов 2-й группы выраженность гиперемии за это время значительно не менялась. Выявлена связь выраженности гиперемии от характера оперативного вмешательства. Наиболее выраженная гиперемия отмечена у пациентов с обострением хронического периодонтита.

Таблица 18 – Статистический анализ боли в 2-й группе, критерий ANOVA

| <b>Совокупность данных</b> |                |           |           |                     |   |        |
|----------------------------|----------------|-----------|-----------|---------------------|---|--------|
|                            | <i>Лечение</i> |           |           |                     |   |        |
|                            | 1              | 2         | 3         | 4                   | 5 | Total  |
| N                          | 40             | 40        | 40        |                     |   | 120    |
| $\sum X$                   | 68             | 49        | 20        |                     |   | 137    |
| Mean                       | 1.7            | 1.225     | 0.5       |                     |   | 1.142  |
| $\sum X^2$                 | 136            | 103       | 26        |                     |   | 265    |
| Std.Dev.                   | 0.7232         | 1.0497    | 0.6405    |                     |   | 0.9553 |
| <b>Данные результатов</b>  |                |           |           |                     |   |        |
| <i>Источник</i>            | <i>SS</i>      | <i>df</i> | <i>MS</i> |                     |   |        |
| Между лечением             | 29.2167        | 2         | 14.6083   | <i>F</i> = 21.31805 |   |        |
| Во время лечения           | 79.375         | 117       | 0.6784    |                     |   |        |
| Погрешность                | 53.45          | 78        | 0.6853    |                     |   |        |

В ходе наблюдения за пациентами после удаления зубов с помощью лазерного излучения и традиционным методом были выявлено послеоперационное осложнение в виде луночкового кровотечения у 2 пациентов, которым применяли традиционный метод удаления зубов. Незначительное кровотечение из лунок моляров на верхней челюсти было зафиксировано спустя 2 часа после операции и было связано с повышением артериального давления до 150/90 мм рт. ст. Пациенты принимали гипотензивные препараты и местно применяли холод. После понижения артериального давления кровотечение останавливалось.

**Сокращение площади раневой поверхности лунок удаленных зубов в динамике.** В послеоперационном периоде в зависимости от метода удаления зубов у всех пациентов определяли достоверные различия по сокращению площади раневой поверхности лунок удаленных зубов в динамике. Разброс показателей площади раневой поверхности внутри групп зависел от размеров лунок удаленных зубов, т.е. от размеров удаленных зубов.

У пациентов 1-й группы, у которых при удалении зуба для отсепаровывания круговой связки зуба, лазерной обработки грануляций и бактерицидной обработки стенок лунки применяли излучение диодного лазера, раневая поверхность покрывалась коагуляционной пленкой белого цвета (так называемый «лазерный бинт»). Через сутки лунки удаленных зубов были заполнены кровяными сгустками, покрытыми фибринозным налетом. Отмечали наличие незначительной гиперемии и отека слизистой оболочки вокруг лунки зуба, площадь раневой поверхности лунки (медиана показателя) уменьшалась с 91 мм<sup>2</sup> до 72,4 мм<sup>2</sup> и сокращалась в среднем на 12,96±8,95 %.

На 3-е сутки наблюдали значительное уменьшение размеров лунки и начальные признаки краевой эпителизации, отсутствие гиперемии и отека слизистой оболочки вокруг лунок. Площадь раневой поверхности лунок (медиана показателя) уменьшалась в среднем до 45,5 мм<sup>2</sup> и сокращалась на 25,24±12,7 % (Рисунок 33).

На 5 сутки площадь раневой поверхности лунки (медиана показателя) уменьшалась в среднем до 18,2 мм<sup>2</sup> и также сокращалась на 79,06±5,87 % за счет уменьшения площади фибриновой пленки и увеличения площади краевой эпителизации. У 6 (15%) лунок были полностью эпителизированы.

На 7 сутки площадь раневой поверхности лунок удаленных зубов у всех пациентов 1 группы достигла нулевых значений, т.е. была отмечена полная эпителизация лунок.



Рисунок 33 – Лунка удаленного зуба 2.1: А – на 1-е сутки; Б – на 3-и сутки

У пациентов 2-й группы удаление зубов проводили по традиционной методике. На 1 сутки лунка удаленного зуба была выполнена стабильным кровяным сгустком, отмечали отек и гиперемия слизистой оболочки, по краям лунки, фибриновый налет. Площадь лунки (медиана показателя) в среднем уменьшалась с 91 мм<sup>2</sup> до 86,45 мм<sup>2</sup> и сокращалась на 1,34±2,28 %.

На 3 сутки гиперемия и отек слизистой оболочки уменьшались, фибриновый налет полностью покрывал лунку. Площадь лунки (медиана показателя) уменьшалась до 68,25 мм<sup>2</sup> и сокращалась в среднем на 9,24±5,48 %.

На 5 сутки у всех пациентов отмечены признаки начала краевой эпителизации и уменьшение площади фибринозного налета, покрывающего лунки удаленных зубов, сохранялась незначительная гиперемия слизистой оболочки. Площадь лунки (медиана показателя) уменьшалась до 50,05 мм<sup>2</sup> и сокращалась в среднем на 25,34±8,69 %.

На 7 сутки, лунки уменьшались в размерах, признаки воспаления слизистой оболочки купировались. Площадь лунки (медиана показателя) уменьшалась до 22,75 мм<sup>2</sup> и сокращалась в среднем на 54,04±8,69 %.

На 10 сутки показатели площади лунки у всех пациентов 2-й группы достигли нулевых значений, т.е. к 10 суткам у них наблюдали полную эпителизацию лунок.

В среднем, сокращение площади лунки удаленного зуба за одни сутки при использовании лазерного излучения при удалении зубов составила 3,2%., при традиционном удалении зубов - 1,8 %, что в 1,7 раза меньше (Таблица 19, Рисунок 34).

Таблица 19 – Средние показатели сокращения площади раневой поверхности лунок удаленных зубов в динамике (%)

| Группы                   | 1 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 3 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 5 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 7 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 10 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m |
|--------------------------|---|---|---|---|--|
| <b>1 группа</b><br>Лазер | (0-26,27)<br>12,96±8,95                 | (0-51,0)<br>25,24±12,7                  | (68,7-98,0)<br>79,06±5,87               | (97,4-100)<br>99,69±0,54                | 100                                      |



## Продолжение Таблицы 19

| Группы                                   | 1 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 3 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 5 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 7 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m | 10 сутки<br>(min-max,<br>median)<br>Me±m |
|--|---|---|---|---|--|
| <b>2 группа</b><br>традиционный<br>метод | (0-10,5)<br>1,34±2,28                   | (0-16,8)<br>9,24±5,48                   | (12,5-41,0)<br>25,34±8,69               | (36,2-16,8)<br>54,04±8,69               | (75,2-100)<br>92,06±5,34                 |

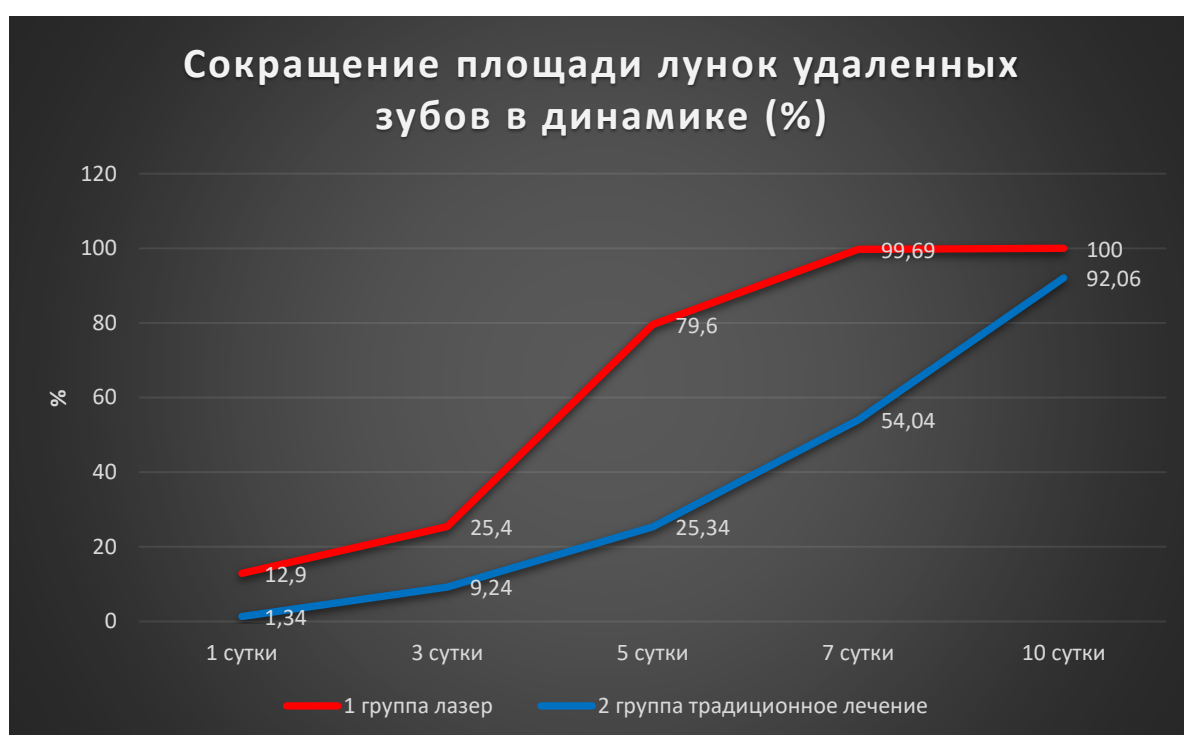


Рисунок 34 – Средние показатели сокращения площади лунок удаленных зубов в динамике (%)

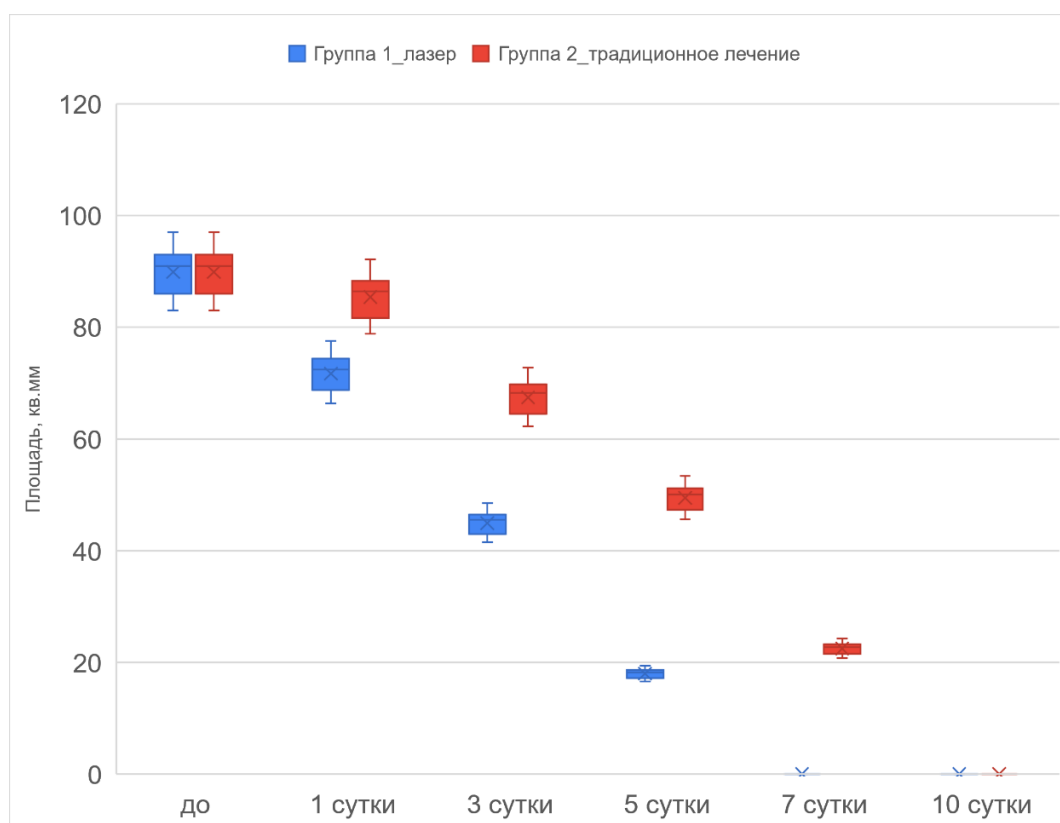


Рисунок 35 – Средние значения сокращения площади лунок удаленных зубов в динамике (мм<sup>2</sup>)

Результаты статистического анализа показателей сокращения площади лунок удаленных зубов у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е и 10-е сутки представлены в Таблице 20. Так как распределение в обеих группах было нормальное, то для оценки различия между 1-й и 2-й группами применяли Т-критерий Стьюдента. Различие между группами по сокращению площади лунок удаленных зубов на 1 сутки являлось статистически значимым ( $p = 1.106e-08$ ,  $p < 0,001$ ).

Различие между показателями в группах по сокращению площади лунок удаленных зубов на 3-е, 5-е, 7-е и 10-е сутки является статистически значимым ( $p < 0,001$ ); на 3-и сутки  $p = 1.196e-07$ , на 5-е сутки  $p = 2.2e-16$ , на 7-е сутки  $p = 2.2e-16$ , на 10-е сутки  $p = 6.685e-09$ .

Таблица 20 – Статистический анализ сокращения площади лунок удаленных зубов в динамике (%)

|        | 1 группа<br>Лазерное ассистирование |            |            |            |             | 2 группа<br>Традиционный метод |            |            |            |             |
|--------|-------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
|        | 40                                  |            |            |            |             | 40                             |            |            |            |             |
| сутки  | 1 сутки                             | 3<br>сутки | 5<br>сутки | 7<br>сутки | 10<br>сутки | 1<br>сутки                     | 3<br>сутки | 5<br>сутки | 7<br>сутки | 10<br>сутки |
| Min    | 0.00                                | 0.00       | 64.00      | 96.00      | 100         | 0.000                          | 0.00       | 12.50      | 36.20      | 75.20       |
| 1st Qu | 0.00                                | 0.00       | 75.55      | 100.00     | 100         | 0.000                          | 16.30      | 17.95      | 47.83      | 90.00       |
| Median | 14.65                               | 10.35      | 78.00      | 100.00     | 100         | 0.000                          | 22.65      | 24.15      | 55.50      | 91.25       |
| Mean   | 12.96                               | 9.24       | 79.06      | 99.69      | 100         | 1.343                          | 25.24      | 25.34      | 54.04      | 92.03       |
| 3rd Qu | 21.60                               | 14.35      | 82.00      | 100.00     | 100         | 0.000                          | 40.48      | 36.00      | 60.00      | 100.00      |
| Max    | 28.00                               | 21.00      | 98.00      | 100.00     | 100         | 11.000                         | 51.00      | 41.00      | 68.00      | 100.00      |
| S      | 10.117                              | 15.167     | 8.115      | 0.879      | 0           | 3.296                          | 6.705      | 9.745      | 7.786      | 6.835       |

Для сравнения сокращения площади лунок удаленных зубов внутри каждой группы в динамике применяли критерий ANOVA для повторяющихся измерений. По результатам расчетов было установлено, что изменение показателей сокращения площади лунок удаленных зубов в 1-й группе с использованием лазерного излучения является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 21.

Таблица 21 – Показатели сокращения площади лунок удаленных зубов у пациентов 1-й группы, критерий ANOVA

| Совокупность данных |             |           |            |                  |        |            |
|---------------------|-------------|-----------|------------|------------------|--------|------------|
|                     | Лечение     |           |            |                  |        |            |
|                     | 1           | 2         | 3          | 4                | 5      | Total      |
| N                   | 40          | 40        | 40         | 40               | 40     | 200        |
| $\sum X$            | 518.6       | 1009.5    | 31.62.2    | 3987.6           | 4000   | 12677.9    |
| Mean                | 112.965     | 25.2375   | 79.055     | 99.69            | 100    | 63.39      |
| $\sum X^2$          | 10715.82    | 134448.37 | 252556.58  | 397554           | 400000 | 1095274.77 |
| Std.Dev.            | 10.1175     | 15.1667   | 8.1159     | 0.87930          | 0      | 38.2815    |
| Данные результатов  |             |           |            |                  |        |            |
| Источник            | SS          | Df        | MS         |                  |        |            |
| Между лечением      | 276066.7282 | 4         | 69016.6821 | $F = 1062.63895$ |        |            |
| Во время лечения    | 15562.2998  | 195       | 79.8067    |                  |        |            |
| Погрешность         | 10131.9478  | 156       | 0          |                  |        |            |

По данным статистического анализа внутри 2-й группы, при традиционном удалении зубов, было установлено, что изменение показателей уменьшения площади лунок удаленных зубов были статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 22.

Таблица 22 – Показатели уменьшения площади лунок удаленных зубов у пациентов 2-й группы при традиционной методе, критерий ANOVA

| <b>Данные результатов</b> |                |           |            |                  |        |            |
|---------------------------|----------------|-----------|------------|------------------|--------|------------|
|                           | <b>Лечение</b> |           |            |                  |        |            |
|                           | 1              | 2         | 3          | 4                | 5      | Total      |
| N                         | 40             | 40        | 40         | 40               | 40     | 120        |
| $\sum X$                  | 518.6          | 1009.5    | 3162.2     | 3987.6           | 4000   | 12677.9    |
| Mean                      | 12.965         | 25.2375   | 79.055     | 99.69            | 100    | 63.39      |
| $\sum X^2$                | 10715.82       | 34448.37  | 252556.58  | 397554           | 400000 | 1095274.77 |
| Std.Dev.                  | 10.1175        | 15.1667   | 8.1159     | 0.8793           | 0      | 38.28.15   |
| <b>Данные результатов</b> |                |           |            |                  |        |            |
| <b>Источник</b>           | <b>SS</b>      | <b>Df</b> | <b>MS</b>  |                  |        |            |
| Между лечением            | 276066.7282    | 4         | 69016.6821 | $F = 1062.63895$ |        |            |
| Во время лечения          | 1556.2998      | 195       | 79.8067    |                  |        |            |
| Погрешность               | 10131.9478     | 156       | 64.9484    |                  |        |            |

### 3.3. Результаты микробиологического метода исследования

В микробиологической части исследования мы проводили оценку микробного числа (обсеменённости) и качественного (видового) состава микробиоты слизистой оболочки в области оперативного вмешательства. Во всех случаях речь шла об ассоциациях 6-7 и более видов микробов, которые колонизировали слизистую оболочку, а в послеоперационном периоде – определялись при проведении микробиологического исследования на лунках удаленных зубов.

В соответствии с существующими клиническими и лабораторными рекомендациями по данному вопросу мы проводили оценку количественного и качественного состава микробных ассоциаций до операции, непосредственно после операции на 1 сутки, а затем – в динамике послеоперационного периода на 3 и на 5 сутки, данные представлены в Таблице 23.

По указанным срокам наблюдения выявлены определённые статистически значимые различия. Так, в 1-й группе, в которой применяли лазерное излучение при удалении зубов, исходные значения были аналогичными с таковыми при традиционном методе удаления зубов и составили  $6,31 \pm 0,32$  lg КОЕ. Однако непосредственно после применения лазера микробное число статистически достоверно снизилось и составило  $2,13 \pm 0,74$  lg КОЕ. На 1 сутки показатель обсеменённости лунки был  $4,34 \pm 0,50^*$  lg КОЕ. На 3-и сутки после применения лазерных технологий наблюдали тенденцию к увеличению микробного числа  $5,48 \pm 0,36$  lg КОЕ, однако достоверное увеличение обсеменённости лунок зубов отмечено лишь на 5 сутки до пределов нормальных показателей количественной обсеменённости слизистой оболочки полости рта ( $6,03 \pm 0,25$  lg КОЕ).

При традиционном методе удалении зубов исходные (фоновые) значения микробного числа в логарифмическом выражении составили  $6,51 \pm 0,36$  lg КОЕ. Непосредственно после проведённой операции не менялись и соответствовали нормальной обсеменённости слизистой оболочки полости рта -  $6,82 \pm 0,49$  lg КОЕ. Однако на 1 сутки отмечено увеличение микробной колонизации до  $7,43 \pm 0,17$  lg КОЕ. На 3 сутки также происходило увеличение микробной колонизации до  $8,22 \pm 0,38$  lg КОЕ ( $p < 0,05$ ), а на 5 сутки наблюдали статистически достоверное снижение микробного числа до  $6,44 \pm 0,29$  lg КОЕ, что соответствовало исходным значениям.

Таблица 23 – Сравнительные результаты динамики микробного числа лунки после удаления зубов у пациентов в группах исследования (lg КОЕ)

| Группа /<br>Сроки   | Фон<br>M± m                      | После<br>M± m                    | 1-е сутки<br>M± m                          | 3-и сутки<br>M± m                          | 5-е сутки<br>M± m                |
|---|----------------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| 1 группа<br>Лазерное<br>излучение   | 6,31±0,32                        | 2,13±0,74                        | 4,34±0,50*                                 | 5,48±0,36                                  | 6,03±0,25**                      |
| 2 группа<br>Традиционный<br>метод   | 6,51±0,36                        | 6,82±0,49                        | 7,43±0,17                                  | 8,22±0,38**                                | 6,44±0,29*                       |
| Коэффициент<br>вариации Cv,<br>%  | 13,15                            | 13,41                            | 34,86                                      | 19,91                                      | 12,24                            |
| Достоверность<br>различий по<br>Стьюденту p<br>по группам   | отношение<br>групп 1/2<br>p>0,05 | отношение<br>групп 1/2<br>p>0,05 | отношение<br>групп 1/2<br><b>p&lt;0,05</b> | отношение<br>групп 1/2<br><b>p&lt;0,05</b> | отношение<br>групп 1/2<br>p>0,05 |
| Примечание – достоверность данных по срокам наблюдения (критерий Стьюдента t для p<0,05): * достоверное снижение, ** достоверное увеличение по сравнению с предыдущим столбцом. |                                  |                                  |  |  |                                  |

При статистическом анализе вероятности различий между группами по критерию Стьюдента t установлено, что достоверную разницу наблюдали на 1 и 3 сутки после операции. А именно при применении лазера микробное число было существенно ниже на 1 сутки примерно в 1000 раз, а на 3 сутки – в 100 раз. Этот факт имеет принципиальное значение, так как именно на 3 сутки раневого процесса может формироваться критический уровень микробиоты (по литературным данным более  $10^6$  КОЕ, что в логарифмическом выражении составляет >6,0), который приводит у отдельных пациентов к нагноению и развитию осложнений. В нашем исследовании применение лазерного излучения при удалении зубов продемонстрировало в этом плане наиболее благоприятную картину, свидетельствующую о минимизации риска гнойно-воспалительных осложнений.

Вместе с тем, известно, что в развитии гнойно-воспалительных осложнений важную роль играет не только количественные показатели микробиоты, но и её качественный (видовой) состав, так как разные виды микроорганизмов имеют разную степень вирулентности и отличаются по способности депонировать гены резистентности к антимикробным препаратам. Поэтому, следующей задачей нашего исследования было оценить характер микробиоты лунок удаленных зубов и выявить наиболее патогенные микроорганизмы – маркеры риска гнойно-воспалительных осложнений. Они известны в научной литературе как «приоритетные патогены».

Соответственно, при анализе результатов идентификации выделенных микроорганизмов (Таблица 24) мы обратили внимание на приоритетных патогенов, к которым из представленной базы данных можно отнести пародонтопатогенные виды анаэробных бактерий *Prevotella melaninogenica* / *P. intermedia*, *Tannerella forsythia*, а также *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* и дрожжевые грибы *Candida albicans*. Обращает на себя внимание, что *Prevotella melaninogenica* / *P. Intermedia* были выделены в подавляющем большинстве образцов материала, что составило 62,5% и 60% соответственно. Гораздо реже встречался другой пародонтопатоген – *T. forsythia* 37,5 %. Представители гноеродных кокков *S. epidermidis* и *S. aureus* выделены у 47,5 % и 12,5% пациентов соответственно (Рисунки 36; 37; 38; 39; 40).

Динамика выделения видов приоритетных патогенов из постэкстракционной лунки была следующей. Основные возбудители анаэробной инфекции *Prevotella melaninogenica* / *P. Intermedia* в большинстве случаев исчезали, за исключением двух пациентов, у которых, однако, количество выделенных микроорганизмов на 5 сутки снижалось до  $10^3$  КОЕ. Остальные приоритетные патогены также исчезали к 5 суткам после применения лазерных технологий операции. Лишь у одного пациента сохранилось выделение *S. epidermidis* при снижении микробного числа с  $10^6$  до  $10^5$  КОЕ.





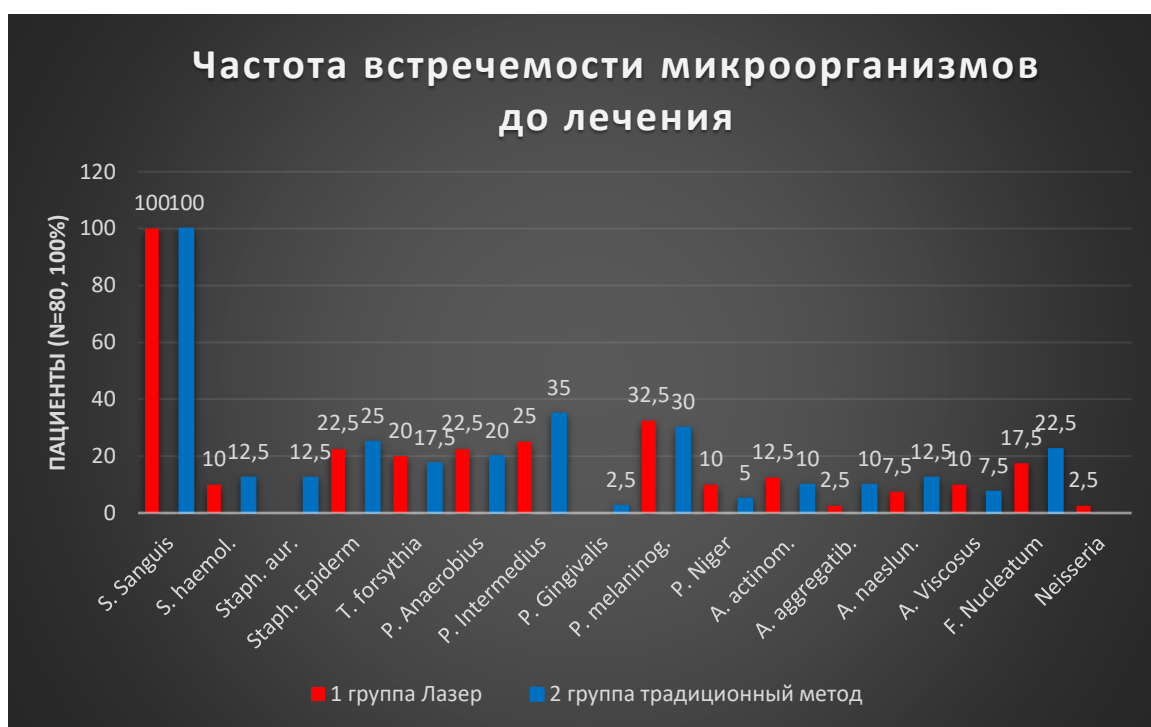


Рисунок 36 – Частота встречаемости различных видов микробов до лечения (%)



Рисунок 37 – Частота встречаемости различных видов микробов после лечения (%)



Рисунок 38 – Частота встречаемости различных видов микробов на 1 сутки после лечения (%)



Рисунок 39 – Частота встречаемости различных видов микробов на 3 сутки после лечения (%)

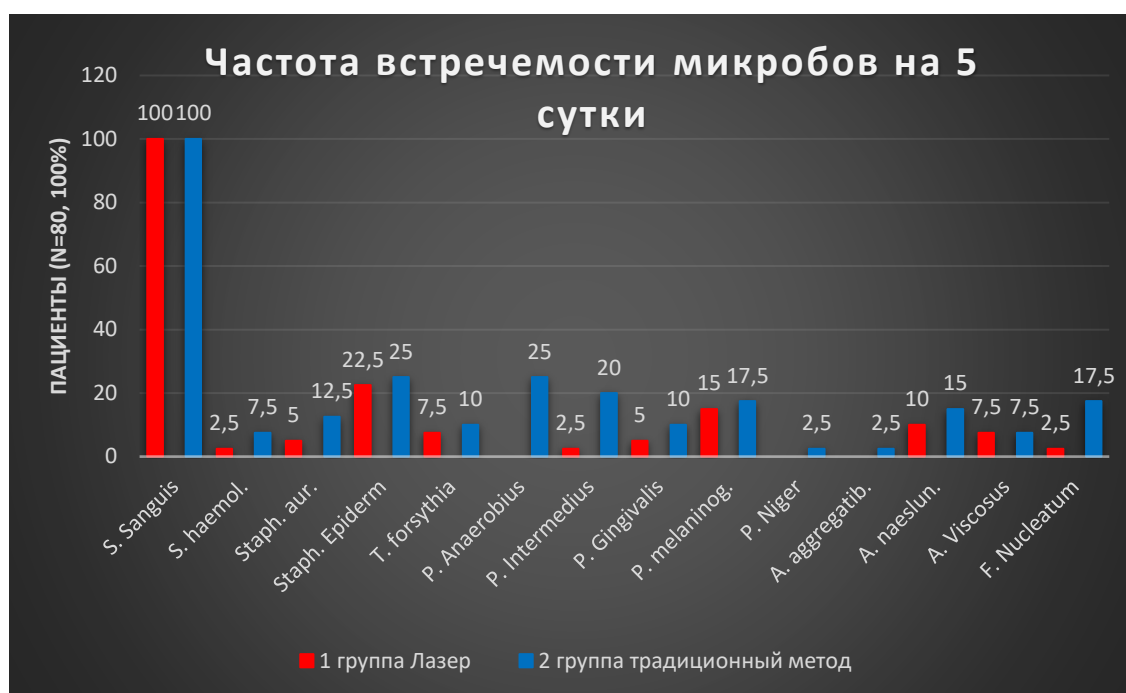


Рисунок 40 – Частота встречаемости различных видов микробов на 5 сутки после лечения (%)

Число таксономических групп микроорганизмов (семейств, родов или видов), выделенных из лунки удаленного зуба в 1 сутки после применения лазера, составило 14, на 3 сутки – 10, а на 5 сутки – 7, то есть прослеживается явная тенденция к более однообразному составу микробиоты лунок. Но следует подчеркнуть, что при этом сохранялось представительство таких таксономических групп, как микроаэрофильные стрептококки и дифтероиды, которые являются основными обитателями слизистой оболочки рта и играют ведущую стабилизирующую роль в оральном микробиоценозе (*Streptococcus sanguinis*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*).

Изменение доли основных таксонов и, прежде всего, приоритетных патогенов в структуре микробиоценоза лунок удаленных зубов, на наш взгляд, позволяет прогнозировать развитие дисбиотических сдвигов в послеоперационном периоде при традиционном хирургическом лечении при использовании антибиотикотерапии (Рисунок 41) или при применении хирургического лазера (Рисунок 42 А, Б, В).

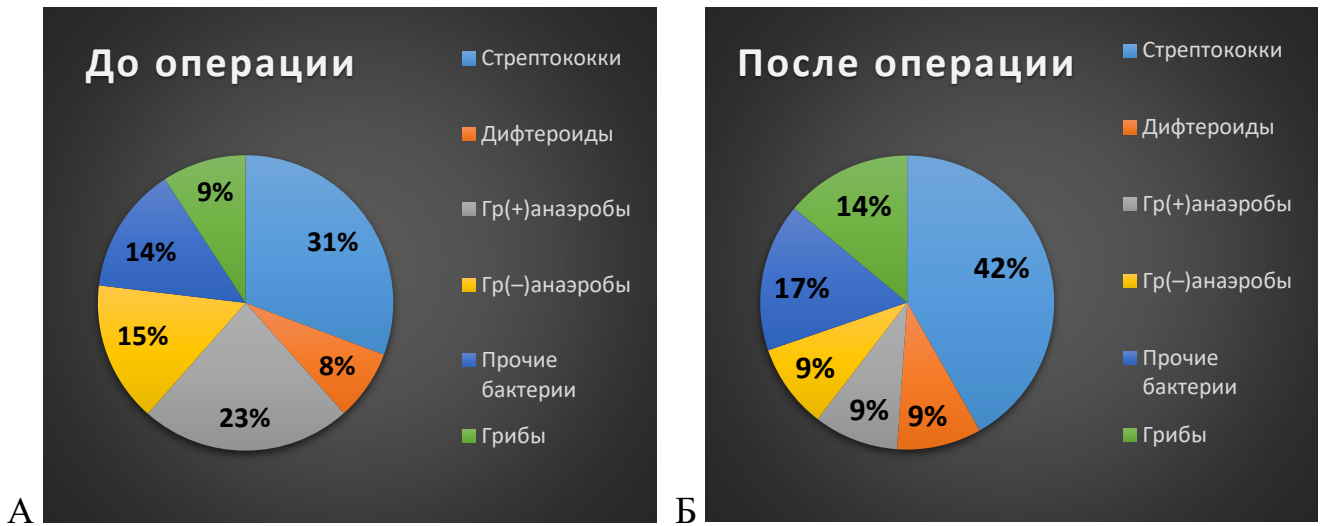


Рисунок 41 – Основные таксоны в структуре микробиоценоза у пациентов 2 группы при традиционном лечении: А – до операции; Б – после операции



Рисунок 42 – Основные таксоны в структуре микробиоценоза у пациентов 1 группы после применения лазера на: А – 1 сутки; Б – 3 сутки; В – 5 сутки

### **3.4. Результаты лучевого метода исследования регенерации кости в области удаленных зубов**

Изучение регенерации костной ткани у всех пациентов по данным лучевого метода исследования проводили через 3 и 6 месяцев после операции в области послеоперационного дефекта после удаления зуба в зависимости от применяемого метода.

Через 3 месяца у пациентов 1-й группы, которым удаление зубов проводили с лазерным ассистированием, структура костной ткани в области послеоперационных дефектов была полностью восстановлена, контуры послеоперационного дефекта (лунок удаленных зубов) не определялись, трабекулярный рисунок кости в области послеоперационного дефекта был идентичен окружающей костной ткани. Через 6 месяцев на контрольных рентгенограммах в области лунки удаленного зуба полноценная костная ткань не различима от отгружающей костной ткани (Рисунок 43).

На контрольных рентгенограммах через 3 месяца у пациентов 2 группы, у которых зубы удаляли традиционным методом, в области лунок удаленных зубов были обнаружены костные дефекты с участками разряжения. Эти дефекты характеризовались нечеткими неровными контурами, а по периферии определялся процесс костеобразования. Через 6 месяцев динамического наблюдения костная ткань в области послеоперационных дефектов (лунок удаленных зубов) полностью восстановлена, контуры послеоперационного дефекта не определялись, трабекулярный рисунок кости в области послеоперационного дефекта был не различим от окружающей костной ткани. (Рисунок 44).

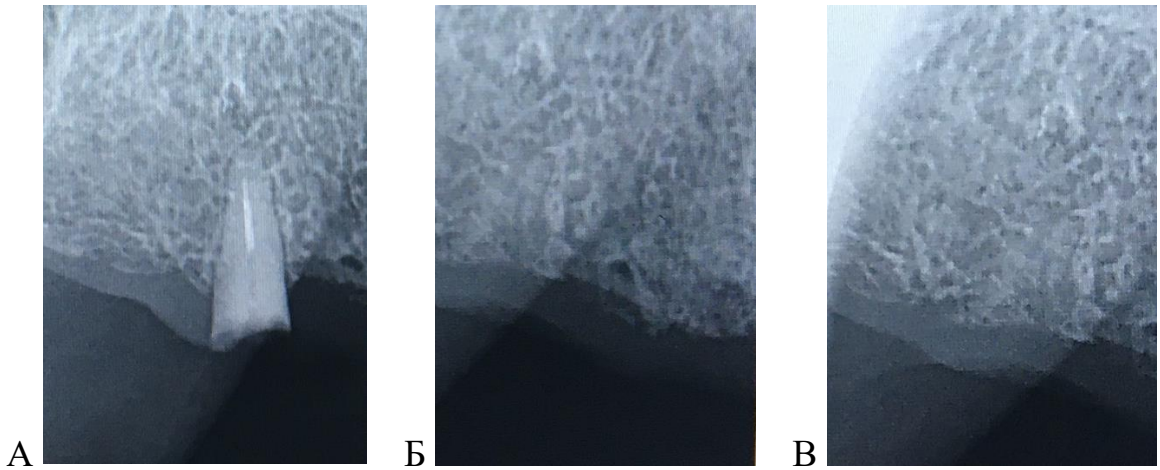


Рисунок 43 – РВГ: А – хронический периодонтит зуба 1.3; Б – через 3 месяца; В – через 6 месяцев

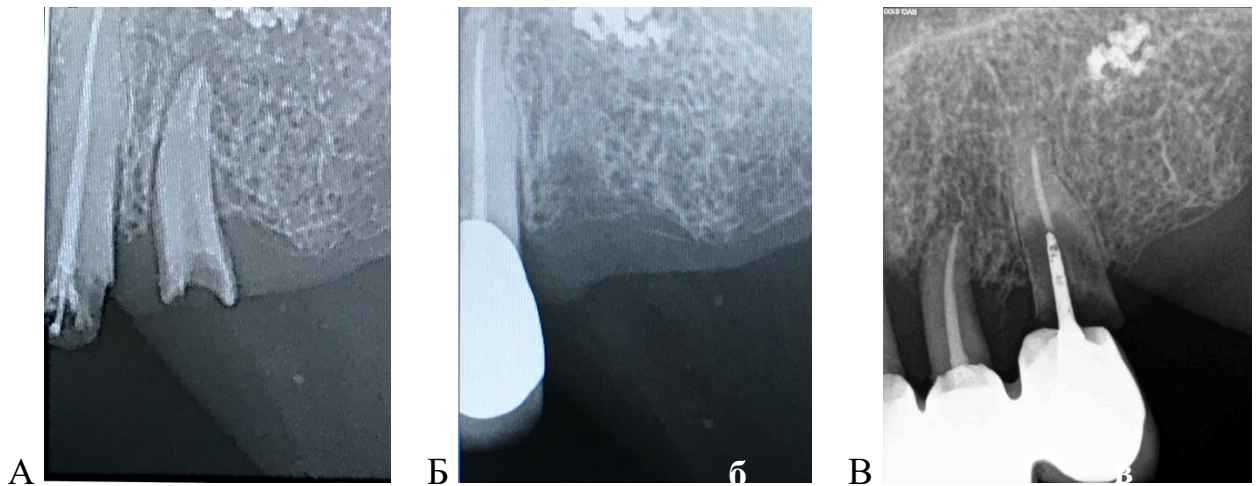


Рисунок 44 – РВГ: А – хронический гранулирующий периодонтит зуба 2.4; Б – через 3 месяца; В – через 6 месяцев

По данным радиовизиографии в послеоперационном периоде более ранние рентгенологические признаки регенерации костной ткани в послеоперационных дефектах (лунок удаленных зубов), а именно к 3-м месяцам выявлены у пациентов 1-й группы, которым применяли лазерное ассистирование и более поздние у пациентов 2-й группы при традиционном методе лечения, рентгенологические признаки восстановления костной ткани выявлены к 6 месяцам (Рисунок 45).

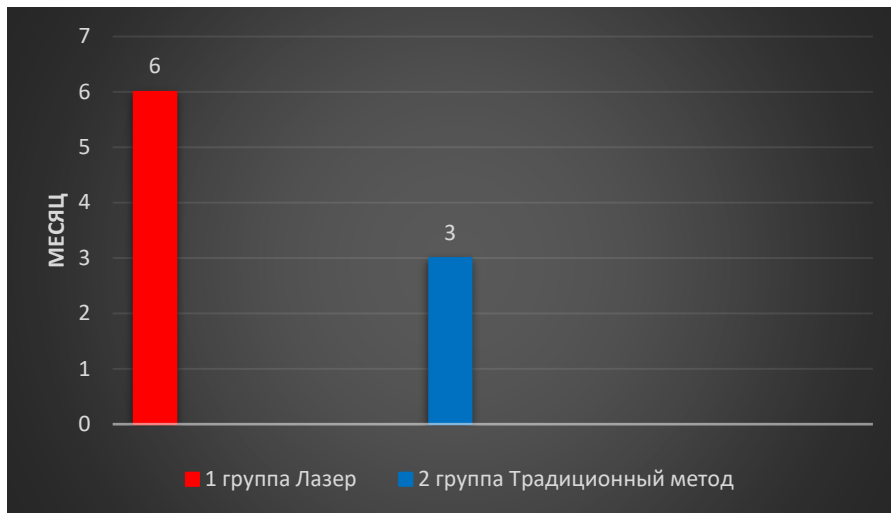


Рисунок 45 – Сроки восстановления костной ткани в зависимости от способа удаления зуба

Проведенное лучевое исследование показало, что удаление зубов с лазерным ассистированием способствует сокращению сроков восстановления костной ткани в области удаленных зубов.

### 3.5. Результаты анкетирования пациентов

Для оценки эффективности проведенного лечения в обеих группах исследования было проведено анкетирование пациентов с использованием валидированной русскоязычной версии опросника ОНПР-14, содержащей 14 вопросов и 7 основных шкал, позволяющих оценить качество жизни по следующим аспектам: ограничение функции (ОФ), физический дискомфорт (ФД-Б), психологический дискомфорт (ПД), физические нарушения (ФН), психологические расстройства (ПР), социальные ограничения (СО), ущерб (У) (Oral Health Impact Profile).

В анкетировании принимали участие все 80 пациентов, включенные в исследование. Пациенты заполняли анкету трижды: перед операцией, через 7 суток после операции и через 3 месяца.

Анализ полученных результатов анкетирования до проведения операции показал, что пациенты из обеих групп не указывали на нарушения качества жизни до медицинского вмешательства. Подробные данные представлены в Таблице 25.

Таблица 25 – Средние показатели ответов опросника ОНП-14 пациентов 1 и 2 групп в динамике (баллы)

| № вопроса | Показатели | 1 группа<br>Лазер |          |                        | 2 группа<br>Традиционный метод |          |                        |
|-----------|------------|-------------------|----------|------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|
|           |            | Перед лечением    | 7 сутки  | 90 суток<br>(3 месяца) | Перед лечением                 | 7 сутки  | 90 суток<br>(3 месяца) |
| 1.        | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0-2      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0,35±0,5 | 0,23±0,4               |
| 2.        | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 0-3      | 0-2                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,22±0,3 | 0                      | 0                              | 1,13±0,9 | 0,58±0,7               |
| 3.        | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 2-4      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,23±0,3 | 0                      | 0                              | 2,95±0,3 | 0,28±0,4               |
| 4.        | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 2-4      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,23±0,3 | 0                      | 0                              | 2,38±0,5 | 0,15±0,3               |
| 5.        | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0-1      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0,73±0,4 | 0,15±0,2               |
| 6.        | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 0-1      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,15±0,3 | 0                      | 0                              | 0,95±0,1 | 0,12±0,2               |
| 7.        | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 2-3      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,78±0,4 | 0                      | 0                              | 2,15±0,3 | 0,13±0,2               |
| 8.        | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 1-2      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 1,15±0,3 | 0,05±0,1               |
| 9.        | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 1-2      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 1,23±0,4 | 0,15±0,3               |
| 10.       | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 0-2      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,23±0,4 | 0                      | 0                              | 1±0,3    | 0,1±0,2                |
| 11.       | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0-1      | 0                      |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0,15±0,3 | 0                      |
| 12.       | баллы      | 0                 | 0-1      | 0                      | 0                              | 1-2      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0,22±0,3 | 0                      | 0                              | 1,15±0,3 | 0,15±0,2               |
| 13.       | баллы      | 0                 | 0-2      | 0                      | 0                              | 1-3      | 0-1                    |
|           | ср.зн.     | 0                 | 1,03±0,3 | 0                      | 0                              | 2,03±0,3 | 0,15±0,3               |
| 14.       | баллы      | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0-2      | 0                      |
|           | ср.зн.     | 0                 | 0        | 0                      | 0                              | 0,75±0,6 | 0                      |



Результаты ответов пациентов оценены и представлены по уровням качества жизни в Таблице 26, которые характеризуют отношение пациентов к результатам удаления зубов с применением хирургического лазера и традиционного метода. Из таблицы следует, что при проведении анкетирования все 40 пациентов 1-й группы, у которых использовали лазер, давали высокую оценку лечения – от 1-6 баллов, что соответствует отличному качеству уровня жизни. Большинство пациентов 2-й группы, а именно 38, при лечении традиционным методом указали на хороший уровень жизни. Также, нужно отметить полное отсутствие плохих оценок уровня жизни у пациентов данной группы, из 40 пациентов только 1 пациент указал на удовлетворительный уровень качества жизни. Также, только 1 пациент отметил отличный уровень качества жизни при лечении традиционным методом. Общее число баллов анкетирования пациентов 2-й группы при традиционном лечении превосходило в 6,4 раза результаты анкетирования 1-й группы, у которых использовали хирургический лазер, что подтверждало заметное преимущество эффективного применения лазерного излучения при удалении зубов.

Таблица 26 – Распределение результатов уровня качества жизни пациентов в группах

| Группа                            | Уровень качества жизни       |                             |                             |                 | Всего баллов |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
|                                   | 0-13<br>отличный             | 14-27<br>хороший            | 28-41<br>удовлетворительный | 42-56<br>плохой |              |
| 1 группа<br>лазер                 | <b>40</b><br>(1-6<br>баллов) | -                           | -                           | -               | <b>122</b>   |
| 2 группа<br>традиционный<br>метод | <b>1</b><br>(13 баллов)      | <b>38</b><br>(15-24 баллов) | <b>1</b><br>(28 баллов)     | -               | <b>783</b>   |
| Всего<br>пациентов                | 41                           | 38                          | 1                           | -               |              |

Анализ результатов анкетирования на 7-е сутки после операции показал достоверные различия между группами. Так, у пациентов 2-й группы наблюдали более выраженное снижение качества жизни по сравнению с пациентами 1-й группы, которым проводили удаление зубов с помощью лазерного излучения. Это может быть связано с более выраженной болью, отеком и гиперемией у пациентов 2-й группы при традиционном удалении зубов, различие между группами по вопросам с 1 по 14 было статистически значимым ( $p > 0,05$ ) (Рисунки 46; 47; 48; 49). Через 3 месяца пациенты указывали на более высокое качество жизни, разница между группами сократилась.

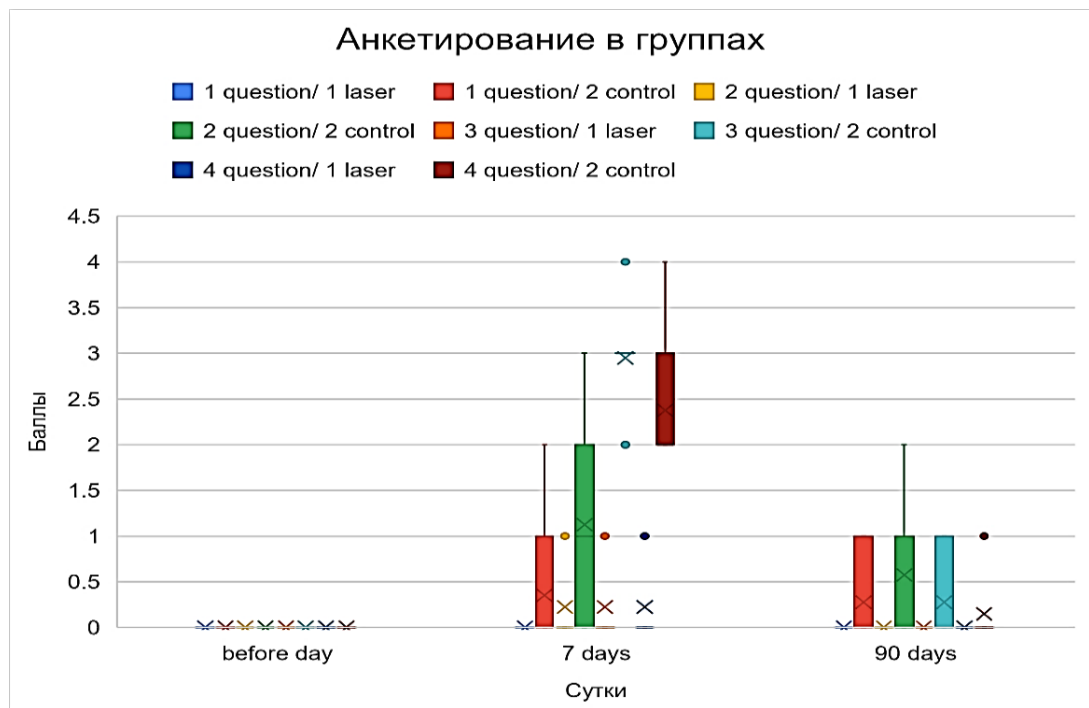


Рисунок 46 – Показатели качества жизни пациентов 1-й и 2-й группы в динамике в шкалах ограничения функции (вопросы 1,2) и физический комфорт (вопросы 3,4)

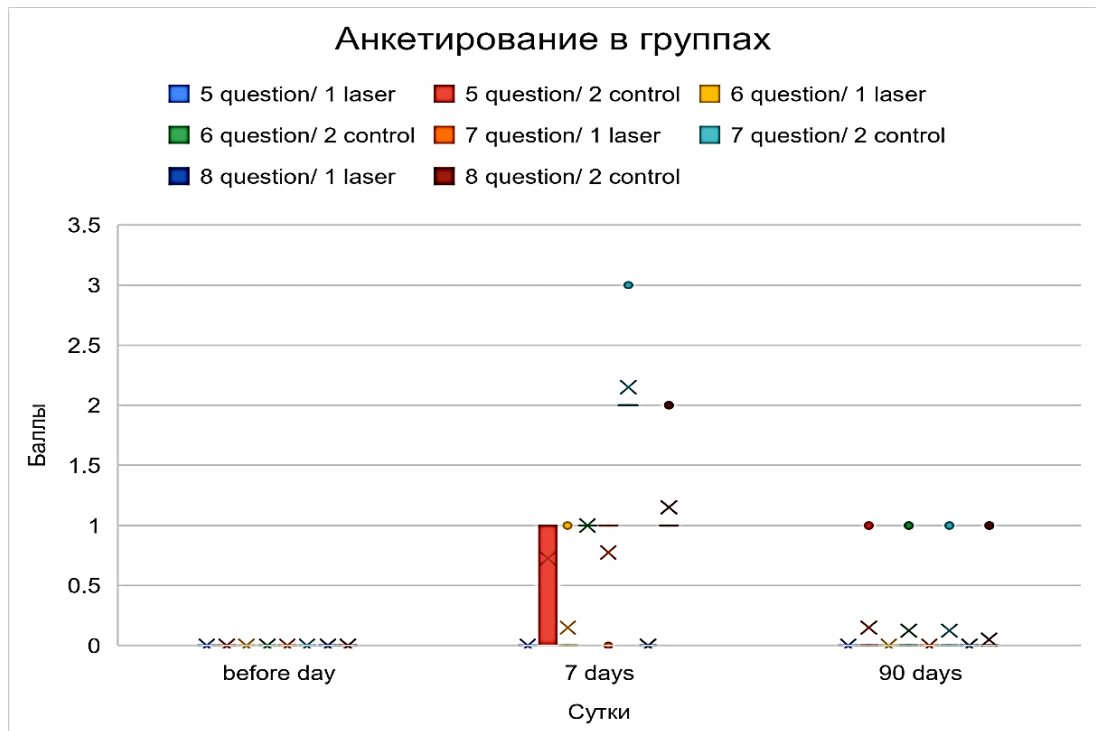


Рисунок 47 – Показатели качества жизни пациентов 1-й и 2-й группы в динамике в шкалах психологический комфорт (вопросы 5, 6) и физические ограничения (вопросы 7, 8)

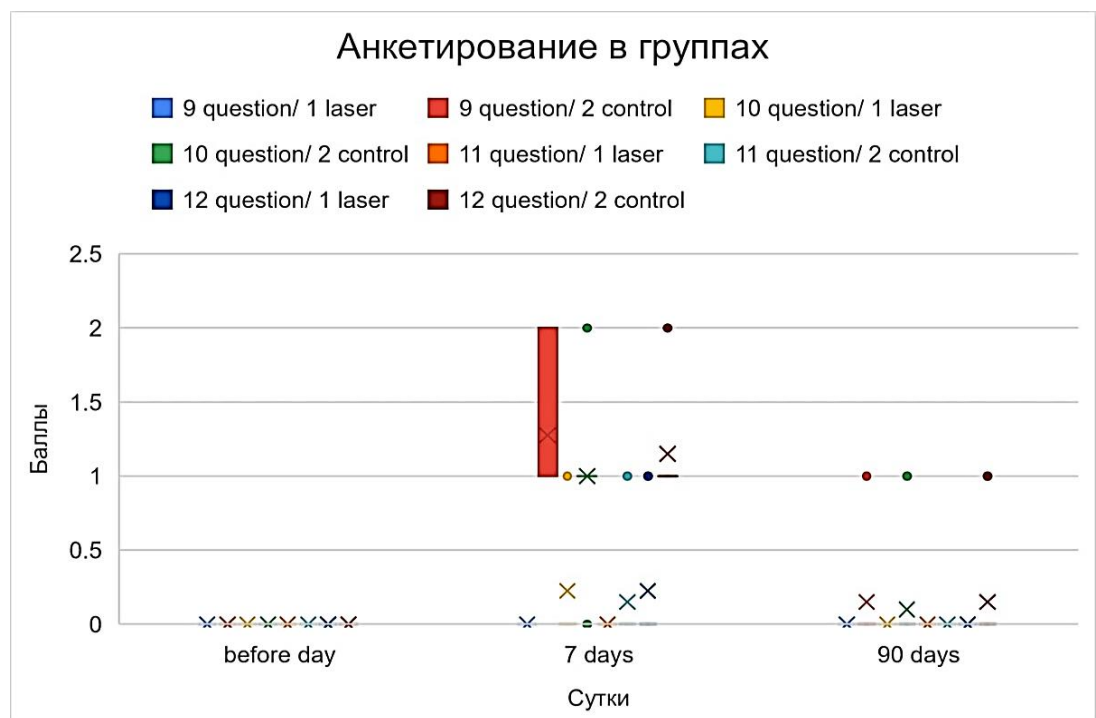


Рисунок 48 – Показатели качества жизни пациентов 1-й и 2-й группы в динамике в шкалах психологические расстройства (вопросы 9, 10) и социальные ограничения (вопросы 11, 12) в баллах

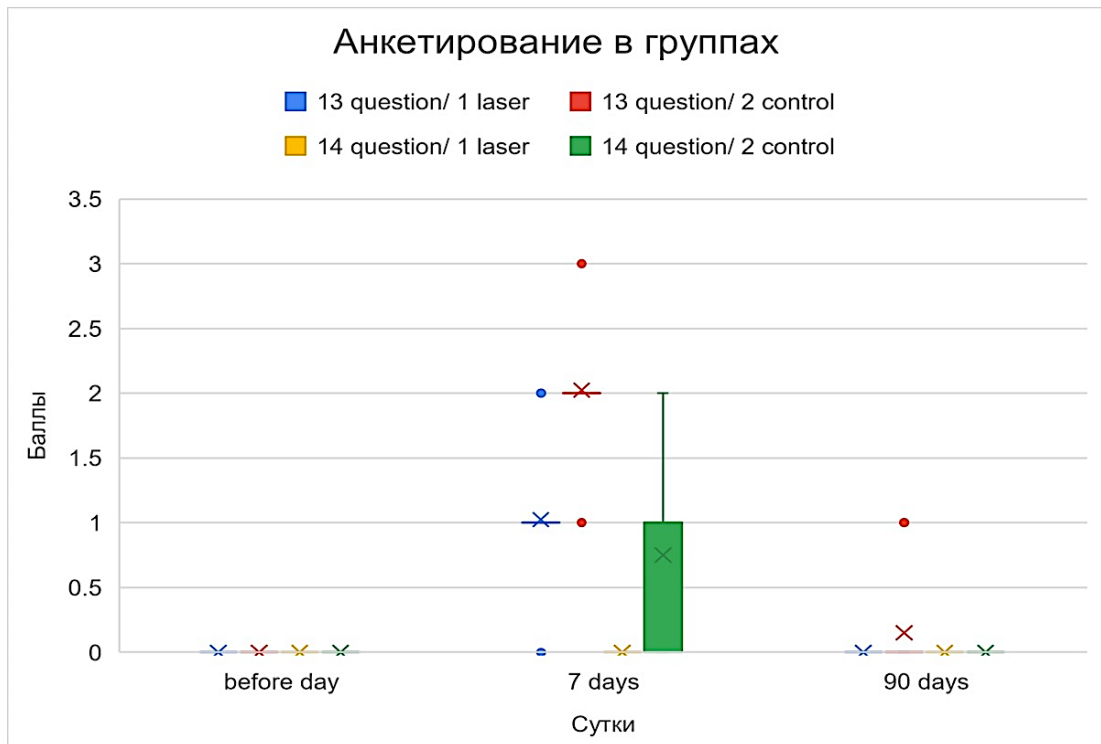


Рисунок 49 – Показатели качества жизни пациентов 1-й и 2-й группы в динамике шкала ущерб (вопросы 13,14) в баллах

В целом, можно сделать вывод о том, что удаление зубов с применением лазерного излучения у пациентов 1-й не приводило к значительному снижению качества жизни. Пациентами 2-й группы, которым удаление зубов проводили традиционным методом, отмечено достоверное снижение качество жизни.

### 3.6. Клинический пример

Пациентка Б., 78 лет, обратилась в Институт стоматологии им. Е.В. Боровского с жалобой на боль в корне зубе 1.3, усиливающуюся при накусывании.

Из анамнеза было выяснено, что пациентке после эндодонтического лечения зуба 1.3, который планировался под ортопедическую конструкцию, появилась ноющая боль, усиливающаяся при накусывании. Отмечала затруднения и боль при приеме пищи.

По результатам осмотра у пациента выявлены следующие перенесенные и сопутствующие заболевания: гипертония I степени, стенокардия. В настоящее время принимает кроверазжижающий препарат Дипиридамо<sup>®</sup> 0,25.

При осмотре: конфигурация лица не изменена, регионарные лимфатические узлы безболезненные, подвижные, не увеличены, мягко-эластической консистенции, открывание рта не ограничено. В полости рта на верхней челюсти определяется корень зуба 1.3, десна вокруг корня гиперемирована, перкуссия зуба положительная, при пальпации незначительная боль в области проекции середины корня с вестибулярной стороны альвеолярного отростка верхней челюсти. Слизистая оболочка в области переходной складки верхней челюсти слева отечна, пальпация вызывает дискомфорт у пациента. При обращении состояние удовлетворительное, АД 130/80 мм рт, температура 36,8°C.

Пациентке выполнена радиовизиография. На радиовизиограмме выявлено расширение периодонтальной щели у корня зуба 1.3, пломбирочный материал был виден только в средней трети корня, отмечали атрофию альвеолярной кости на 1/3 длины корня.

По данным обследования поставлен диагноз: обострение хронического периодонтита 1.3 зуба.

План лечения: удаление корня зуба 1.3, рациональное протезирование.

Учитывая риск луночкового кровотечения при приеме антиагрегантного препарата и наличие соматической патологии, было принято решение, удаление корня зуба проводить с применением диодного лазера.

Лечение: удаление корня зуба 1.3 проводили под местной анестезией раствором Ультракаин<sup>®</sup> Д-С 1:200000 0,5 мл. С помощью излучения диодного лазера мощностью 2,4 Вт провели сепарацию круговой связки зуба в импульсно-периодическом режиме излучения при длительности импульса 600 мс, длительности паузы 400 мс, в течение 8 секунд (Рисунок 50).

Затем провели люксацію/ротацию корня зуба 1.3 и аккуратно извлекли его из лунки, не повредив стенок альвеолы. Далее последовала лазерная обработка стенок лунки и воздействие на грануляции в режиме вapoризации: мощность 2,4

Вт, длительность импульса 600 мс, длительность паузы 400 мс, время экспозиции составило 1 минуту (Рисунок 51 А).

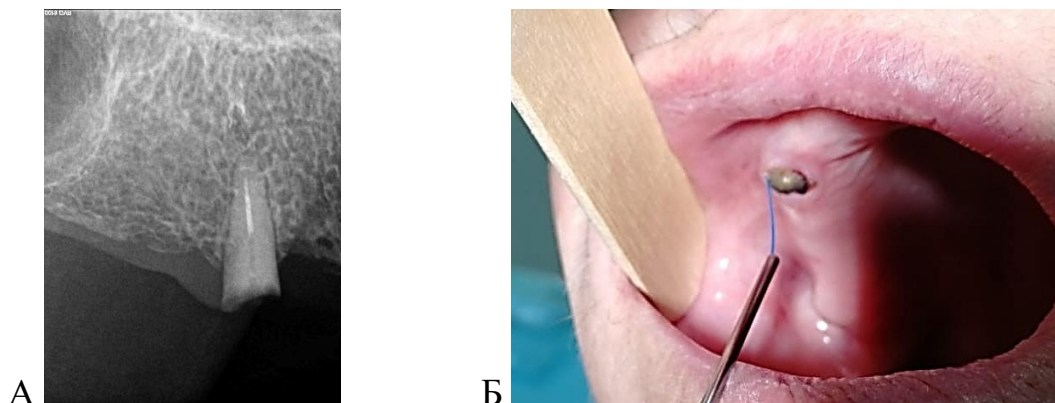


Рисунок 50 – Пациентка Б. 78 лет: А – РГВ корень зуба 1.3; Б – сепарация круговой связки зуба с применением излучения диодного лазера «ИРЭ-Полус» W 2,4 Вт вокруг корня зуба 1.3

В процессе лазерного воздействия световод был в легком контакте с обрабатываемой поверхностью. Коагулированные грануляции аккуратно удалили с помощью кюретажной ложки. В завершении операции провели бактерицидную обработку лунки с применением лазерного излучения бесконтактно течении 15 секунд при снижении мощности излучения до 1,0 Вт. С помощью секундомера определяли время кровотечения - 251 секунда (Рисунок 51 Б).

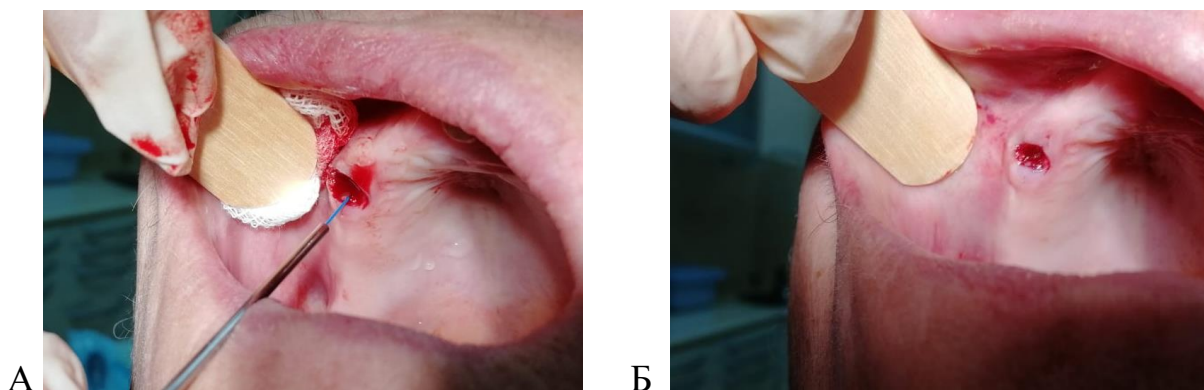


Рисунок 51 – Пациентка Б. 78 лет: А – обработка лунки удаленного корня зуба 1.3 с помощью диодного лазера «ИРЭ-Полус» мощностью 2,4 Вт; Б – вид лунки удаленного корня зуба 1.3.

Послеоперационный период протекал без особенностей, на первые и последующие 5 суток после удаления зуба пациентка отмечала отсутствие боли и отека в области проведенного хирургического лечения.

При микробиологическом исследовании постэкстракционной лунки общая микробная обсеменённость составила до операции удаления зуба  $6,24 \pm 0,34 \lg$  КОЕ ( $p < 0,05$ ), после применения лазерного излучения показатели микробной обсеменённости были снижены до  $4,67 \pm 0,32 \lg$  КОЕ ( $p < 0,05$ ) (Рисунок 52). На 5 сутки показатели количественной обсеменённости слизистой оболочки полости рта достигали нормальных значений -  $5,92 \pm 0,31 \lg$  КОЕ ( $p < 0,05$ ).

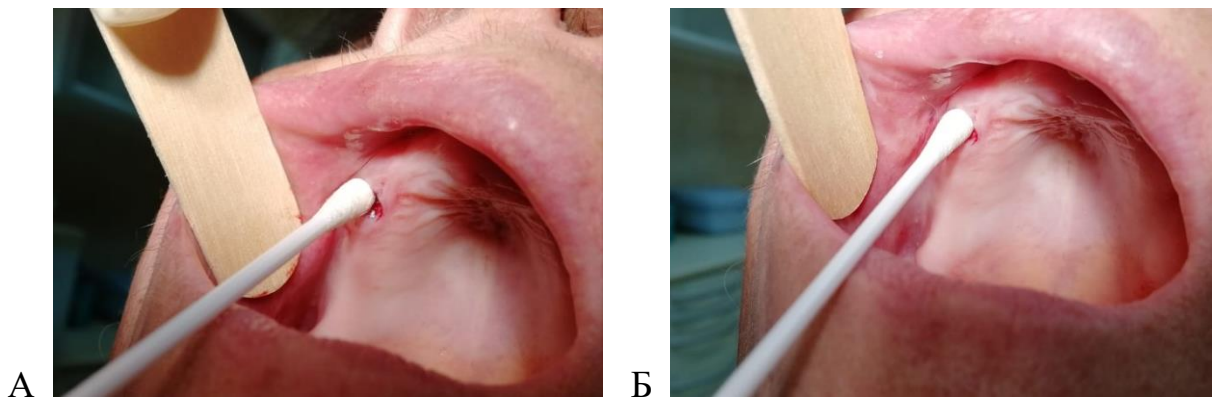


Рисунок 52– Пациентка Б. 78 лет, забор материала из лунки удаленного зуба для микробиологического исследования: А – до удаления корня зуба 1.3; Б – после удаления и бактерицидной обработки

Эпителизация лунки наступила на 5 сутки (Рисунок 53 А, Б). По данным лучевой диагностики на РВГ через 3 месяца после удаления корня зуба 1.3 костный дефект имел нечеткие контуры и был полностью заполнен новообразованными костными балками. Через 6 месяцев после операции структура костной ткани в области костного дефекта не отличалась от окружающей интактной кости (Рисунок 53 В, Г).

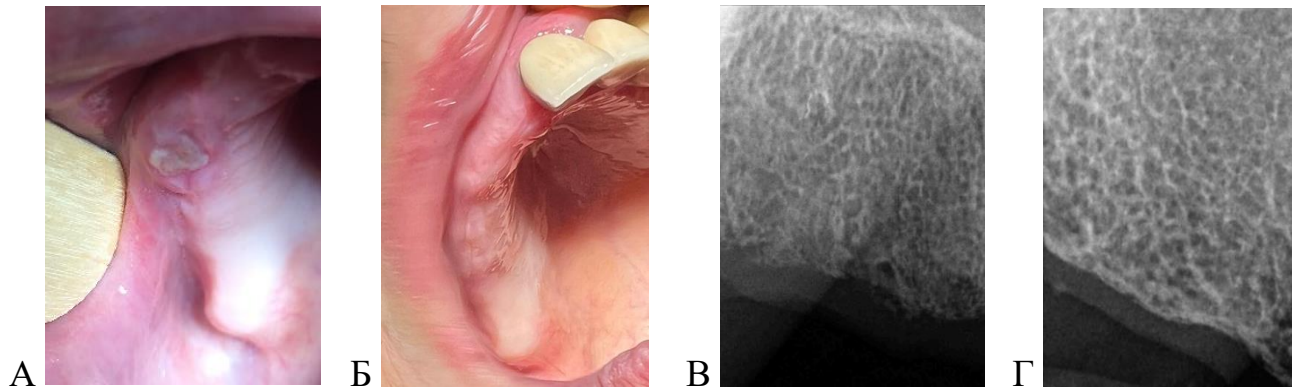


Рисунок 53 – Пациентка Б. 78 лет: А – вид лунки удаленного зуба 1.3 на 1 сутки;  
Б – вид лунки удаленного зуба 1.3 на 7 сутки; В – РВГ через 3 месяца;  
Г – РВГ через 6 месяцев



## ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема профилактики и остановки луночковых кровотечений после удаления зубов не теряет своей актуальности в настоящее время. По данным иностранной и отечественной литературы частота возникновения луночкового кровотечения может составлять от 0,5 % до 5 % при простом удалении зубов [151, 189, 187], от 1 % до 37,5 % при удалении третьих моляров на нижней челюсти [2, 148, 179] и до 45 % при удалении импактных зубов [185], от 2,38 % до 25 % [20], и от 3,4 % до 42,8 % всех постэкстракционных осложнений [5, 158].

Помимо этого, проблема усугубляется тем, что пациентам, как правило, пожилого возраста, после перенесенного ИМ, ОКС или ишемического инсульта, при транзиторной ишемической атаке, гангрене периферических артерий, тромбоэмболии и других заболеваний кровеносной системы назначают антиагрегантные препараты. Это существенно влияет на свертывающую систему крови и значительно осложняет проведение операции экстракции зуба [78]. Данная категория пациентов подвержена риску длительного периоперационного или вторичного постэкстракционного кровотечения [49, 121, 138].

По данным литературы на сегодня существует немало способов остановки луночковых кровотечений, однако большинство из них недостаточно эффективны и обуславливают увеличение продолжительности операции [68, 125]. Во избежание интра- и послеоперационных луночковых кровотечений у пациентов на фоне антиагрегантной терапии прибегают к временной отмене препаратов до и после удаления зубов. Это тоже не всегда эффективно и не приветствуется кардиологами [68, 99]. Целесообразна разработка и внедрение более действенных методов профилактики луночковых кровотечений у данной категории пациентов.

С этой целью представляет интерес изучить возможность применения лазерного излучения для ассистирования при удалении зубов у пациентов на фоне антиагрегантной терапии. Для этого патогенетическими предпосылками являются

такие свойства лазерного излучения, как высокий гемостатический интраоперационный эффект, малотравматичное воздействие на ткани. В отличие от хирургического скальпеля, луч высокоинтенсивного лазерного света осуществляет фотогидравлическое препарирование мягких тканей, фотокоагуляцию и абляцию. При этом наблюдается отсутствие капиллярного кровотечения в связи с тем, что при воздействии высокой температуры на мелкие сосуды, их просвет закрывается коагуляционными тромбами. Это позволяет проводить оперативные вмешательства на мягких тканях полости рта бескровно [57, 66, 71, 80]. Кроме того, лазерное излучение обладает широким спектром лечебного действия: вызывает выраженный противовоспалительный эффект, нормализует микроциркуляцию, понижает проницаемость сосудистых стенок, обладает фибрино-тромболитическим свойством, стимулирует обмен веществ, регенерацию тканей и повышает содержание в них кислорода, ускоряет заживление ран, предотвращает образование грубых послеоперационных рубцов и др. [78, 110]. В клинической практике лазерные системы нашли широкое применение в лечении различных стоматологических заболеваний [32, 47, 108, 157, 165]. Результаты применения лазера свидетельствуют об уменьшении операционных и послеоперационных болей, снижении возникновения эмоциональных и психологических проблем [46, 93]. Вероятность вторичного кровотечения при использовании лазера чрезвычайно мала благодаря лазерной коагуляции кровеносных и лимфатических сосудов, в связи с чем применение хирургического лазера показано даже больным с различными коагулопатиями [71, 78].

Излучение диодного лазера с длиной волны 970 нм, для которого хромофором преимущественно являются меланин и гемоглобин, его выраженное кровоостанавливающее действие давало основание для изучения эффективности его применения при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты.

В рамках данной работы было проведено обследование и лечение 80 пациентов, с хроническим апикальным периодонтитом (K04.4), принимавших

антиагрегантные препараты, у которых были показания к хирургическому лечению в амбулаторных условиях.

Также проанализированы результаты клинических, лучевых, микробиологических методов исследования, анкетирования пациентов по изучению качества жизни в зависимости от метода удаления зубов.

Согласно полученным данным, у всех 80 пациентов (100%) выявлено наличие сопутствующих соматических заболеваний в стадии компенсации. Особенно часто у пациентов отмечались заболевания сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, ИБС, стенокардия, аритмия) – 69 (86,25%) пациентов. Все 80 (100%) пациентов с хроническим апикальным периодонтитом принимали антиагрегантные препараты: на основе ацетилсалициловой кислоты (Аспирин Кардио<sup>®</sup>, Тромбо АСС<sup>®</sup>, Аскопирин<sup>®</sup>) или Дипиридамол.

Всем 80 пациентам было проведено стандартное клинико-рентгенологическое обследование и поставлен диагноз: хронический апикальный периодонтит (K04.4).

Пациентов распределили на 2 группы исследования: 1-я группа включала 40 пациентов (18 мужчин и 22 женщины), у которых операция удалению зубов проводилась с применением излучения диодного лазера; 2-я группа включала 40 пациентов (14 мужчин и 26 женщин), у которых удаление зубов проводилось традиционным методом.

При сборе анамнеза выявлено было, что 9 (11,25%) пациентов испытывали беспокойство перед предстоящим лечением, связанное с возможным кровотечением после удаления зуба. У 5 (6,25%) пациентов было кровотечение из лунки удаленного зуба и продолжалось более 2 часов, поэтому они были вынуждены обратиться за стоматологической помощью, которая была оказана и кровотечение остановлено. Кроме того, на склонность к образованию гематом указали 2 (2,5%) пациента, к носовым кровотечениям - 1 (1,25%) пациент.

У 71 (88,75%) пациента жалобы были только на наличие разрушения коронковой части зуба. В 6 случаях (7,5%) выявлены жалобы на периодически возникающие ноющие боли в области зуба, а также 3 (3,75%) пациента указали на

боли, возникающие при накусывании на зуб. Подвижность зубов I степени наблюдали у 11 (13,75%) пациентов, наличие свищевого хода на слизистой оболочке в проекции верхушки корня зуба с вестибулярной стороны - у 14 (17,5%) пациентов, наличие корней зубов при полном разрушении коронковой части - у 27 (33,75%) пациентов. У 17 (21,25%) пациентов зубы, подлежащие удалению, были покрыты искусственными коронками.

Удаление зубов у всех 80 пациентов с хроническим периодонтитом проводили в амбулаторных условиях под местной анестезией анестетиком Ультракаин® Д-С 1:200000 0,3-1,0 мл. Лечение в обеих группах исследования отличалось по методу оперативного вмешательства. Для обеспечения гемостаза во время удаления зуба или корня зуба с помощью излучения диодного лазера производили сепарацию круговой связки зуба, затем после удаления зуба или корня зуба осуществляли бактерицидную обработку лунки удаленного зуба с применением излучения диодного лазера в импульсно-периодическом режиме. У пациентов 2-й группы при применении традиционного метода удаления зубов лазерное излучение не применяли.

Для остановки луночкового кровотечения у пациентов обеих групп гемостатические препараты не применяли.

По результатам *хронометрии* луночкового кровотечения выявлена значительная достоверная разница показателей в зависимости от применяемого метода удаления зубов. У всех пациентов 2 группы  $n=40$  (100%), которым удаление зубов проводили традиционным методом, отмечали более продолжительное кровотечение из лунки удаленного зуба по сравнению с пациентами 1 группы, у которых использовали лазерное излучение. Средняя продолжительность кровотечения составило  $825,5 \pm 110,2$  сек. и  $365,5 \pm 51,9$  сек. соответственно; наименьшая продолжительность - 687 сек. (11 мин. 27 сек) и 251 сек. (4 мин. 11 сек.) соответственно; наибольшая - 192 сек. (19 мин. 52 сек.) и 480 сек. (8 мин.) соответственно. Различие между показателями у пациентов 1 и 2 групп по продолжительности луночкового кровотечения было статистически

значимым ( $p < 0,001$ ) и отражало очень высокую зависимость от метода удаления зуба  $t = -19.58$ ,  $p < 2.2e-16$ .

У 2 пациентов из 2-й группы отмечено кровотечение спустя 2 часа после удаления зуба традиционным способом, которое было успешно остановлено после коррекции артериального давления с использованием гипотензивных препаратов. У всех остальных пациентов этой группы, при соблюдении рекомендаций, кровотечений в послеоперационном периоде не наблюдалось.

Послеоперационный период был более благоприятным у пациентов, у которых применялись лазерные технологии для гемостаза и обработки лунок. Например, при оценке *интенсивности боли* у пациентов 1-й группы, которых оперировали с применением лазера, за весь период наблюдений, боль отсутствовала. Это было связано с минимальной травмой во время удаления зуба, т.к. отсепаровывание круговой связки зуба проводили бескровно лазерным излучением в режиме абляции при легким контакте световода с мягкими тканями, что исключало оказание давления на них. Гибкий световод позволял работать даже труднодоступных локализациях полости рта при удалении моляров.

Пациенты 2-й группы после традиционного удаления зубов испытывали боль различной интенсивности в течение 5 суток даже при приеме ненаркотических анальгетиков в качестве обезболивающего препарата (парацетамола). Нестероидные противовоспалительные препараты им противопоказаны из-за антиагрегантной терапии.

Полученные данные статистического анализа интенсивности боли у пациентов 1-й и 2-й групп показали, что различия в группах на 1-е сутки были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ). На 3-и и 5-е сутки различия в группах по интенсивности боли были также статистически значимыми  $W = 240$ ,  $p\text{-value} = 2.43e-10$  и  $W = 420$ ,  $p\text{-value} = 9.158e-07$  ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Оценка *выраженности коллатерального отека* в динамике лечения также показала преимущества использования лазерных технологий при удалении зуба. При обследовании пациентов на 1-е сутки после проведения удаления зубов с помощью лазерного излучения коллатеральный отек отсутствовал, пациенты не

принимали обезболивающие препараты, лишь у 9 пациентов, которым удаляли разрушенные моляры на нижней челюсти, был отмечен незначительный отек, соответствующий 1 баллу.

После проведения традиционной процедуры удаления зубов у всех пациентов во 2-ой группе на 1 сутки наблюдался коллатеральный отек: у половины пациентов - слабовыраженный, у 14 (35%) пациентов - умеренный и у 6 (15%) пациентов – сильно выраженный. Затем отек постепенно уменьшался и полностью исчезал. Коллатеральный отек мягких тканей послеоперационной области уменьшался в течение  $5,0 \pm 0,5$  суток.

Полученные данные статистического анализа выраженности послеоперационного отека у пациентов во все сроки исследования показали статистически значимое различие между группами. Так, на 1-е сутки показатели выраженности коллатерального отека у пациентов в обеих группах были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ), критерий Стьюдента  $t = -10.622$ ,  $df = 62.244$ ,  $p\text{-value} = 1.309e-15$ . Различия выраженности отека в группах на 3-и сутки проводили по с помощью критерия Манна-Уитни, показатели были статистически значимыми  $W = 240$ ,  $p\text{-value} = 1.919e-10$  ( $p < 0,05$ ). На 5-е сутки различия также были статистически значимыми  $W = 580$ ,  $p\text{-value} = 0.000399$  ( $p < 0,05$ ). Так как для 3-х и 5-х суток вероятность для нормальности распределения выборок находилась в зоне неопределенности, то применяли критерий Краскелла-Уоллиса. Различие в динамике послеоперационного отека в группе при использовании лазерного излучения не было статистически значимым ( $p > 0,05$ ).

При анализе данных на 3-е сутки после операции в сравнении с 1-и сутками отмечается снижение послеоперационного отека у пациентов во 2-ой группе, которым был применен традиционный метод. В то же время у пациентов в 1-ой группе, у которых использовали лазер, выраженность отека не изменилась, а наблюдалось его полное отсутствие. При динамическом наблюдении прослеживали взаимосвязь выраженности отека и метода удаления зуба, также было выявлено, что выраженный коллатеральный отек наблюдали только у пациентов при традиционном методе удаления моляров.

Анализ показателей *гиперемии слизистой оболочки* после удаления зубов продемонстрировал зависимость ее интенсивности от метода удаления. При проведении обследования пациентов из 1-й группы, у которых использовалось лазерное излучение при удалении зубов, отмечалось менее выраженное проявление гиперемии слизистой оболочки. Так на 1-е сутки после операции у 22 (55%) пациентов не наблюдалось гиперемии, и слизистая оболочка в области удаленных зубов имела нормальный цвет. У 15 (37,5%) пациентов отмечена легкая гиперемия и в 7% случаев, у 3 пациентов – умеренная гиперемия.

При обследовании пациентов после операции традиционным методом на 1-е сутки была отмечена легкая гиперемия слизистой оболочки у 18 (45%) пациентов, умеренно выраженная - у 16 (40%) пациентов и яркая - у 6 (15%) пациентов. Застойной гиперемии, цианоза и некроза в области лунок удаленных зубов не наблюдали.

На 3-и сутки отмечали уменьшение гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов при использовании лазерного излучения, в тоже время у пациентов 2-й группы выраженность гиперемии за это время значительно не менялась. К 5-м суткам у пациентов 1 группы и к 7-м суткам у пациентов 2 группы слизистая оболочка в области лунок удаленных зубов приобрела нормальную бледно-розовую окраску.

Результаты статистического анализа выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и и 5 сутки были статистически значимым ( $p < 0,05$ ). На 1 сутки различие в выраженности гиперемии слизистой оболочки в области удаленных зубов у пациентов в обеих группах было статистически значимым ( $p < 0,05$ ), критерий Стьюдента  $t = -7.6948$ ,  $df = 76.863$ ,  $p\text{-value} = 3.966e-11$ . На 3-и и 5-е сутки, так как достоверность нормальности распределения также находилась в зоне неопределенности, группы сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни. Различие выраженности гиперемии в группах при использовании лазерного излучения и традиционного метода лечения на 3 сутки было статистически значимым ( $p < 0,05$ )  $W = 277.5$ ,  $p\text{-value} = 8.418e-09$ , на 5 сутки различия в группах

по выраженности гиперемии были так же статистически значимыми  $W = 460$ ,  $p\text{-value} = 4.407e-06$  ( $p < 0,05$ ).

Сравнительный анализ показателей *сокращения площади раневой поверхности лунок удаленных зубов в динамике* в зависимости от метода удаления зубов показал их достоверное различие в пользу лазерных технологий.

У пациентов 1-й группы, у которых при удалении зуба для отсепаровывания круговой связки зуба и бактерицидной обработки лунки применяли излучение диодного лазера, рана покрывалась коагуляционной пленкой белого цвета (так называемый «лазерный бинт»). Через сутки лунки удаленных зубов были заполнены кровяными сгустками, покрытыми фибриновым налетом. Отмечали наличие незначительной гиперемии и отека слизистой оболочки вокруг лунки зуба, площадь раневой поверхности лунки уменьшилась с  $91 \text{ мм}^2$  до  $72,4 \text{ мм}^2$  и в среднем сократилась на  $12,96 \pm 8,95 \%$ . В это же время у пациентов 2-й группы, которым удаление зубов проводилось по традиционной методике, в лунке удаленного зуба был стабильный кровяной сгусток. У этих пациентов также был замечен отек и гиперемия слизистой оболочки, а по краям лунки присутствовал фибриновый налет. Площадь лунки уменьшилась с  $91 \text{ мм}^2$  до  $86,45 \text{ мм}^2$  и сократилась в среднем на  $1,34 \pm 2,28 \%$ ,

На 3-е сутки у пациентов 1 группы наблюдали значительное уменьшение размеров лунки и начальные признаки краевой эпителизации, отсутствие гиперемии и отека слизистой оболочки вокруг лунок. Площадь раневой поверхности лунок уменьшилась до  $45,5 \text{ мм}^2$  и сократилась на  $25,24 \pm 12,7 \%$ . В то же время, у пациентов 2 группы гиперемия и отек слизистой оболочки лишь уменьшались, фибриновый налет еще полностью покрывал лунку. Площадь лунки уменьшилась до  $68,25 \text{ мм}^2$  и сократилась в среднем на  $9,24 \pm 5,48 \%$ .

На 5 сутки при лазерном ассистировании площадь раневой поверхности лунки уменьшилась до  $18,2 \text{ мм}^2$  и сократилась на  $79,06 \pm 5,87\%$  за счет уменьшения площади фибриновой пленки и увеличения площади краевой эпителизации. У 6 (15%) лунок были полностью эпителизированы. На 5 сутки у всех пациентов отмечены признаки начала краевой эпителизации и уменьшение



площади фибринозного налета, покрывающего лунки удаленных зубов, сохранялась незначительная гиперемия слизистой оболочки. У пациентов после применения традиционного метода к этому сроку площадь лунки уменьшилась 50,05 мм<sup>2</sup> и сократилась в среднем на 25,34±8,69 %.

На 7 сутки площадь раневой поверхности лунок удаленных зубов у всех пациентов 1 группы достигла нулевых значений, т.е. была отмечена полная эпителизация лунок. А у пациентов 2 группы наблюдали купирование воспаления слизистой оболочки. Площадь лунки уменьшилась до 22,75 мм<sup>2</sup> и сократилась в среднем на 54,04±8,69 %. Лишь к 10 суткам показатели площади раневой поверхности лунок у них достигали нулевых значение, т.е. лунки были эпителизированы.

Результаты статистического анализа сокращения площади лунок удаленных зубов у пациентов 1-й и 2-й групп на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е и 10-е сутки представлены в Таблице 20. Так как распределение в обеих группах было нормальное, то для оценки различия между 1-й и 2-й группами применяли Т-критерий Стьюдента. Различие между группами по сокращению площади лунок удаленных зубов на 1 сутки является статистически значимым ( $p < 0,001$ ), критерий Стьюдента  $t = 6.908$ ,  $df = 47.187$ ,  $p\text{-value} = 1.106e-08$ .

Различие между показателями в группах по сокращению площади лунок удаленных зубов на 3-е, 5-е, 7-е и 10-е сутки является статистически значимым ( $p < 0,001$ ), критерий Стьюдента на 3-и сутки  $t = 6.1014$ ,  $df = 53.683$ ,  $p\text{-value} = 1.196e-07$ , на 5-е сутки  $t = 26.788$ ,  $df = 75.528$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$ , на 7-е сутки  $t = 36.846$ ,  $df = 39.995$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$ , на 10-е сутки  $t = 7.3702$ ,  $df = 39$ ,  $p\text{-value} = 6.685e-09$ .

По результатам расчетов сравнения сокращения площади лунок удаленных зубов внутри каждой группы в динамике по критерию ANOVA для повторяющихся измерений было установлено, что изменение показателей в 1-й группе с использованием лазерного излучения является статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 21. Во 2-й группе изменение

показателей сокращения площади лунок удаленных зубов тоже были статистически значимым ( $p < 0,05$ ), данные представлены в Таблице 22.

Таким образом, полную эпителизацию лунок удаленных зубов у пациентов 1-й группы при использовании излучения диодного лазера для удаления зубов наблюдали в более ранние сроки - на  $7 \pm 0,5$ . У пациентов 2-й группы, оперированных традиционным методом, лунки были эпителизированы лишь на  $10 \pm 0,5$  сутки. При лазерном ассистировании сроки эпителизации лунок сокращаются на  $3 \pm 0,5$  суток. Средние показатели сокращения площади лунок удаленных зубов за 1 сутки при использовании лазера составила  $3,2\%$ , а при традиционном методе –  $1,8\%$ , что в  $1,7$  раза меньше. Это свидетельствует о повышении эффективности проводимого лечения с помощью лазерного излучения, так как эпителизация лунок удаленных зубов происходит интенсивнее в более короткие сроки. Данные о сокращении сроков эпителизации послеоперационных ран слизистой оболочки рта встречаются в работах многих авторов [77, 98, 108, 129]. Причем, это относится к различным лазерным системам. Излучение эрбиевого, неодимового, углекислого и диодного лазеров способно стимулировать репаративно-регенераторные механизмы мягких тканей послеоперационной области.

Для определения влияния лазерного ассистирования при удалении зубов у пациентов на фоне антиагрегантной терапии на микробиоту лунок удаленных зубов проводили оценку микробного числа (обсеменённости) и качественного (видового) состава микрофлоры слизистой оболочки в области оперативного вмешательства.

Так, в 1-й группе, в которой применяли лазерное излучение при удалении зубов, исходные значения были аналогичными с традиционным методом ( $6,31 \pm 0,32$  lg КОЕ). Однако непосредственно после удаления зубов при применении лазера микробное число статистически достоверно снизилось и составило ( $2,13 \pm 0,74$  lg КОЕ). На 1 сутки показатель обсеменённости лунки был ( $4,34 \pm 0,50^*$  lg КОЕ), на 3-и наблюдали тенденцию к увеличению микробного числа ( $5,48 \pm 0,36$  lg КОЕ) и достоверное увеличение обсеменённости лунок зубов

отмечено лишь на 5 сутки до пределов нормальных показателей ( $6,03 \pm 0,25 \lg$  КОЕ).

При традиционном удалении зубов исходные (фоновые) значения микробного числа в логарифмическом выражении ( $6,51 \pm 0,36 \lg$  КОЕ) непосредственно после проведённой операции не менялись и соответствовали нормальной обсеменённости слизистой оболочки полости рта ( $6,82 \pm 0,49 \lg$  КОЕ). Однако, на 1 сутки отмечено увеличение микробной колонизации до ( $7,43 \pm 0,17 \lg$  КОЕ) и продолжающееся на 3 сутки ( $8,22 \pm 0,38 \lg$  КОЕ) ( $p < 0,05$ ). На 5 сутки отмечено статистически достоверное снижение микробного числа до ( $6,44 \pm 0,29 \lg$  КОЕ), что соответствовало исходным значениям.

При статистическом анализе вероятности различий между группами установлена достоверная разница на 1 и 3 сутки после операции. А именно при применении лазера микробное число было существенно ниже на 1 сутки примерно в 1000 раз, а на 3 сутки – в 100 раз. Этот факт имеет принципиальное значение, так как именно на 3 сутки раневого процесса может формироваться критический уровень микробиоты, который приводит у отдельных пациентов к нагноению и развитию осложнений. В нашем исследовании применение лазерного излучения при удалении зубов продемонстрировало в этом плане наиболее благоприятную картину, свидетельствующую о минимизации риска гнойно-воспалительных осложнений.

При анализе результатов идентификации выделенных микроорганизмов обращает на себя внимание, что *Prevotella melaninogenica* / *P. Intermedia* были выделены в подавляющем большинстве образцов материала, что составило 62,5% и 60% соответственно. Гораздо реже встречался другой пародонтопатоген – *T. forsythia* 37,5 %. Представители гноеродных кокков *S. epidermidis* и *S. aureus* выделены у 47,5 % и 12,5% пациентов соответственно. При динамическом наблюдении выделения видов приоритетных патогенов из постэкстракционной лунки было выявлено, что основные возбудители анаэробной инфекции *Prevotella melaninogenica* / *P. Intermedia* в большинстве случаев исчезали, за исключением двух пациентов, у которых, однако, количество выделенных микроорганизмов на

5 сутки снижалось до  $10^3$  КОЕ. Остальные приоритетные патогены также исчезали к 5 суткам после применения лазерного излучения. Лишь у одного пациента сохранилось выделение *S. epidermidis* при снижении микробного числа с  $10^6$  до  $10^5$  КОЕ.

Число таксономических групп микроорганизмов (семейств, родов или видов), выделенных из лунки удаленного зуба в 1 сутки после применения лазера, составило 14, на 3 сутки – 10, а на 5 сутки – 7, то есть прослеживается явная тенденция к более однообразному составу микробиоты лунок. Но следует подчеркнуть, что при этом сохранялось представительство таких таксономических групп как микроаэрофильные стрептококки и дифтероиды, которые являются основными обитателями слизистой оболочки рта и играют ведущую стабилизирующую роль в оральном микробиоценозе (*Streptococcus sanguinis*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*). Изменение доли основных таксонов и, прежде всего, приоритетных патогенов в структуре микробиоценоза лунок удаленных зубов позволяет прогнозировать развитие дисбиотических сдвигов в послеоперационном периоде при традиционном хирургическом лечении при использовании антибиотикотерапии или при применении хирургического лазера.

Таким образом, можно сделать заключение, что применение хирургического лазера по сравнению с традиционным хирургическим лечением показало статистически достоверное снижение доли агрессивных грам(-) анаэробных бактерий (*P. melaninogenica* / *P. Intermedia*, *T. forsythia*) стафилококков (*S. aureus*, *S. epidermidis*), которые относятся к приоритетным возбудителям одонтогенного воспаления, а также и дрожжевых грибов *Candida albicans*, которые, как известно, являются маркерами дисбиоза. Одновременно установлено сохранение в 100 % случаев таксонов резидентных микроорганизмов, представленных *Streptococcus sanguinis*, и в меньшей степени - *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, которые, судя по нашим данным, не препятствуют нормальной динамике раневого процесса и регенерации.

В послеоперационном периоде изучение регенерации костной ткани в обеих группах проводили по данным *лучевого метода исследования* через 3 и 6 месяцев.

По данным лучевых методов исследования при использовании лазерного излучения костные дефекты восстанавливаются в более короткие сроки. Так, у пациентов при использовании лазерного излучения при удалении зубов установлено, что уже через 3 месяца костный дефект был выполнен костными балками и не отличался от окружающей костной ткани. Через 6 месяцев граница между бывшим дефектом и окружающей интактной костью не прослеживалась. После удаления зубов традиционным методом, через 3 месяца в области лунок удаленных зубов на рентгенограммах определяли незрелую костную ткань с только формирующимися костными балками, рентгеновской плотностью, соответствующей фиброзной костной мозоли. Рентгенологическую картину зрелой костной ткани, когда трабекулярный рисунок кости в области послеоперационного дефекта был идентичен окружающей костной ткани, наблюдали лишь через 6 месяцев после вмешательства. Эти данные согласуются с данными ранее проведенных исследований о влиянии лазерного излучения на регенерацию костной ткани. Авторами было отмечено сокращение сроков формирования зрелой полноценной костной ткани в области послеоперационных дефектов челюстных костей после лазерного воздействия эрбиевого, эрбий-хромового, лазерного излучения (Тарасенко И.В., 2017; Хурхуров Б.Р., 2018; Морозова Е.А., 2022).

Анализ полученных результатов *анкетирования* пациентов до операции показал, что пациенты обеих групп не отмечали снижения качества жизни до операции. По полученным результатам анкетирования пациентов по уровням качества жизни в динамике было выявлено, что все 40 пациентов 1-й группы, у которых использовали лазер, давали высокую оценку лечения – от 1-6 баллов, что соответствует отличному качеству уровня жизни. В тоже время большинство (n=38) пациентов 2-й группы с традиционным лечением указали на хороший уровень жизни, только 1 пациент указал на удовлетворительный уровень качества

жизни в данной группе. Общее число баллов анкетирования пациентов 2-й группы при традиционном лечении превосходило в 6,4 раза результаты анкетирования 1-й группы, у которых использовали хирургический лазер, что подтверждало заметное преимущество эффективного применения лазерного излучения при удалении зубов.

По данным статистического анализа результатов обследования на 7-е сутки после операции было выявлено достоверное различие между группами, это может быть связано с наличием более выраженной болью, отеком и гиперемией у пациентов 2-й группы при традиционном удалении зубов. Различия между группами по вопросам с 1 по 14 было статистически значимыми ( $p > 0,05$ ). Через 3 месяца пациенты указывали на более высокое качество жизни, разница между группами сократилась.

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что применение диодного лазера у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, позволяет оказывать хирургическую стоматологическую помощь на качественно новом уровне, в амбулаторных условиях, так как лазерное излучение оказывает минимальное повреждающее действие на ткани, обладает гемостатическим эффектом, стимулирует регенерацию тканей, способствуя повышению эффективности хирургического лечения стоматологических пациентов.

## ВЫВОДЫ

1. Применение лазерного излучения длиной волны 970 нм при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, способствует повышению эффективности хирургического лечения, т.к. при этом в послеоперационном периоде не наблюдается боли и отека слизистой оболочки, гиперемия не выражена и кратковременна, а при традиционном методе лечения на фоне приема анальгетиков боль и отек сохраняются до 5 суток, гиперемия ярко выражена и сохраняется до 7 суток.

2. Интенсивность сокращения площади раневой поверхности лунок удаленных зубов была в 1,7 раз выше при удалении с лазерным ассистированием, чем при удалении традиционным методом у пациентов на фоне антиагрегантной терапии, а сроки эпителизации короче на  $3 \pm 0,5$  суток.

3. Результаты хронометрии луночкового кровотечения показала преимущество лазерного ассистирования, так как при этом средняя продолжительность интраоперационного кровотечения составила  $365,5 \pm 51,9$  сек., а при традиционном методе удалении зубов -  $825,5 \pm 110,2$  сек.

4. Рентгенологические признаки формирования зрелой костной ткани в области лунок удаленных зубов при применении лазерного излучения определяются через 3 месяца после вмешательства, при традиционном методе – через 6 месяцев.

5. По данным микробиологического исследования применение диодного лазера при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, показало статистически достоверное более интенсивное, чем при традиционном методе, снижение агрессивных грамм (-) анаэробных бактерий (*P. melaninogenica* / *P. Intermedia*, *T. forsythia*), стафилококков (*S. aureus*, *S. epidermidis*) и дрожжевых грибов *Candida albicans*, при этом резидентная микрофлора сохранялась в 100% случаев.

6. По результатам анкетирования качества жизни пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, при применении излучения диодного лазера составило от 1 до 6 баллов, что соответствовало отличному качеству уровня жизни. При традиционном лечении наблюдали выраженное снижение качества жизни при оценке лечения – от 13 до 28 баллов, что соответствовало удовлетворительному и хорошему уровню жизни. Различие между группами было статистически значимым ( $p > 0,05$ ).



## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Во избежание луночкового кровотечения при проведении операции удаления зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты, целесообразно применять излучение диодного лазера длиной 970 нмс длиной волны 970 нм. Мощность излучения следует выбирать в зависимости от проводимой манипуляции: при сепарации круговой связки зуба следует устанавливать мощность 2,4 Вт; при проведении постэкстракционной бактерицидной обработки следует снизить мощность до 1,5 Вт. Также рекомендуется использовать импульсно-периодический режим лазерного излучения, поскольку это позволяет свести к минимуму болевую реакцию во время оперативного вмешательства.

2. В выборе времени экспозиции для проведения удаления зубов с лазерным ассистированием нужно исходить от групповой принадлежности (резцы, клыки, премоляры, моляры) удаляемого зуба, глубины лунки, наличия грануляций, а также визуальной оцениваемой интенсивности кровотечения.

3. После оперативного вмешательства для купирования болевого синдрома в случае его возникновения рекомендуется назначать парацетамол 500 мг, поскольку данный препарат обладает минимальным лекарственным взаимодействием с антиагрегантными препаратами, принимаемыми пациентом. Назначение НПВС пациентам, принимающим антиагрегантные препараты, противопоказано.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АДФ – аденозиндифосфат

АТФ – аденозинтрифосфат

АСК – ацетилсалициловая кислота

ВКМ – внеклеточный матрикс

ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения

ГБ – гипертоническая болезнь

ДАТТ – двойная антитромбоцитарная терапия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИИ – ишемический инсульт

ИМ – инфаркт миокарда

КОЕ – колонеобразующие единицы

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

НС – нестабильная стенокардия

ОИМ – острый инфаркт миокарда

ОКС – острый коронарный синдром

ОПТГ – ортопантограмма

РВГ – радиовизиография

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания

ССС – сердечно-сосудистая система

ТАТТ – тройная антитромбоцитарная терапия

ТИА – транзиторная ишемическая атака

ХКС – хронический коронарный синдром

ЦОГ-1 – циклооксигеназа-1

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

ЭКГ – электрокардиограмма

GP – гликопротеин

ТХА2 – тромбоксан А2

vWF – фактор Виллебранда

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авраменко, О. О. Пластика уздечки языка лазером: показания, противопоказания, осложнения / О. О. Авраменко // E-Scio. – 2020. – Т. 48. – № 9. – С. 581-586.
2. Али, А.Т.А. Ретенированные дистопированные третьи моляры нижней челюсти. Современное состояние вопроса / А. Т. А. Али, И. О. Походенько-Чудакова // Современная стоматология. – 2022. – Т. 86. – № 1. – С. 47-49.
3. Алиева, Г. Г. К. Обзор методов профилактики лейкоплакии полости рта / Г. Г. К. Алиева, М. В. К. Дамирчиева, К. Н. К. Кызы // Вестник науки и образования. – 2021. – Т. 109. – № 6-1. – С. 85-88.
4. Алтарев, С. С. Ацетилсалициловая кислота у пациентов перед плановыми хирургическими вмешательствами / С. С. Алтарев, О. Л. Барбараш // CardioСоматика. – 2015. – Т. 6. – № 3. – С. 48-57.
5. Альвеолопластика при остром альвеолите / С. В. Сирак, А. Д. Читанава, А. Г. Сирак, М. А. Сасина // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2010. – № 2. – С. 136-138.
6. Анализ объемов реализации растительных лекарственных средств с кровоостанавливающим действием / У. В. Карпюк, И. С. Чолак, О. И. Емельянова [и др.] // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2019. – Т. 12. – № 2. – С. 196-201.
7. Анализ подходов к лечению стоматологических пациентов, принимающих антитромботическую терапию / Х. Ибрагим, С. Г. Мартиросян, И. А. Беленова [и др.] // Актуальные проблемы медицины. – 2023. – Т. 46. – № 2. – С. 191-202.
8. Анализ причин возникновения луночковых кровотечений у пациентов, обратившихся за неотложной помощью / А. В. Брагин, С. И. Федоров, О. С. Демина [и др.] // Университетская медицина Урала. – 2020. – Т. 6. – № 2 (21). – С. 25-28.

9. Анализ рынка стоматологических услуг в России в 2016-2020 гг, прогноз на 2021-2025 гг. : BusinesStat – готовые обзоры рынков, 2020. – URL: <https://businessstat.ru>.
10. Анисимова, Е. Н. Риск развития постэкстракционных кровотечений у пациентов, принимающих варфарин или новые пероральные антикоагулянты / Е. Н. Анисимова, М. А. Лабзенкова, М. П. Филиппова // Российская стоматология. – 2022. – Т. 15. – № 1. – С. 35-36. – DOI: 10.17116/rosstomat20221501125.
11. Антиагреганты в практике лечения сердечно-сосудистых заболеваний / А. М. Шилов, М. В. Мельник, А. О. Осия [и др.] //РМЖ. – 2010. – Т. 18. – № 10. – С. 711-716.
12. Антропова, Г. А. Оценка ассортимента препаратов ацетилсалициловой кислоты (120 лет применения) / Г. А. Антропова, Т. И. Оконенко, З. Ш. Магомедова //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2019. – Т. 115. – № 3. – С. 48-52.
13. Антюфеева, Н. В. Лазеры в стоматологии / Н. В. Антюфеева // Международный школьный научный вестник. – 2017. – Т. 2. – С. 40-7.
14. Ашурко, И. П. Сравнительный анализ различных методов увеличения ширины кератинизированной прикрепленной десны у пациентов при проведении дентальной имплантации : специальность 14.01.14 "Стоматология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ашурко Игорь Павлович; научный руководитель С. В. Тарасенко; Первый московский государственный медицинский университет. им. И.М. Сеченова. – Москва, 2016. – 162 с.
15. Базилян, Э. Перспективные лазерные технологии в терапии заболеваний пародонта / Э. Базилян, Н. Сырникова, А. Чунихин // Пародонтология. – 2017. – Т. 22. – № 3. – С. 55-59.
16. Барнаулов, О. Д. Фитотерапия ишемической болезни сердца и мозга / О. Д. Барнаулов, О. С. Барнаулова //Традиционная медицина. – 2020. – № 1. – С. 12-24.
17. Баскаков, М. Б. Анатомия и физиология человека. Основы морфологии человека и общей патологии клетки : учебное пособие для СПО / М. Б.

- Баскаков. – Саратов : Профобразование, 2017. – 114 с. – ISBN 978-5-4488-0013-9.
18. Белоусова, И. М. Из истории создания лазеров / И. М. Белоусова // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2014. – Т. 90. – № 2. – С. 1-16.
19. Биорезорбируемые коллагеновые материалы в хирургии: 50 лет успеха / А. Л. Файзуллин, А. Б. Шехтер, Л. П. Истранов [и др.] //Сеченовский вестник. – 2020. – Т. 11. – № 1. – С. 59-70.
20. Богатов, В. В. Исследование комбинированной методики лечения с помощью лекарственного средства на основе антибиотика" Грамицидин С" и низковолевого лазерного излучения на динамику болевого синдрома при альвеолите челюстей / В. В. Богатов, Е. С. Кулаева //Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2019. – Т. 18. – № 3. – С. 124-131.
21. Богатов, В. В. Лазеры в челюстно-лицевой и пластической хирургии / В. В. Богатов // Стоматология. – 2009. – Т. 88. – № 5. – С. 37.
22. Будко, Е. В. Местные гемостатические средства и пути их совершенствования / Е. В. Будко, Д. А. Черникова, Л. М. Ямпольский, В. Я.Яцюк // Российский медико-биологический вестник имени академика ИП Павлова. – 2019. – Т. 27. – № 2. – С. 274-285.
23. Бучнев, С. А. Проникающая способность лазерного излучения через биологические ткани и органы / С. А. Бучнев, В. П. Рунков, В. Н. Потапов // 3-я Дальневосточная науч.-практ. школа семинар «Лазерная техника и лазерная медицина»: тез. доклад; Под общ. ред. В. В. Скупченко. - Хабаровск : Хабаров. краев. правл. Союза НИО СССР, 1989. – С. 41-43.
24. Васильев, А.П. О механизме клинического эффекта лазерного излучения с позиции теории адаптации / А. П. Васильев, Н. Н. Стрельцова //Лазерная медицина. – 2015. – Т. 19. – № 1. – С. 40-44.
25. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области. Современные особенности клинического течения, принципы диагностики и лечения / А. А. Дрегалкина, И. Н. Костина, М. Е. Шимова, О. Л. Шнейдер. – Екатеринбург: Издательский Дом «ТИРАЖ», 2020. – 108 с. – DOI: 10.18481/978-5-89895-940-1.

26. Генетические и клинические аспекты клопидогрела / М. Т. Жайпанов, Н. Б. Борыкпаев, К. Б. Абзалиев [и др.] // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2019. – № 1. – С. 112-115.
27. Гиляров, М. Ю. Константинова Е. В. Какие возможности предоставляет прасугрел в лечении пациентов с острым коронарным синдромом? / М. Ю. Гиляров, Е. В. Константинова // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2018. – Т. 14. – № 2. – С. 284-291.
28. Глазунов, О. А. Эффективность хирургического лечения заболеваний пародонта с применением диодного лазера / О. А. Глазунов, Р. И. Маршалова // Вестник стоматологии. – 2018. – Т. 30. – № 4 (105). – С. 64-69.
29. Граборова, Т. И. Применение различных лекарственных средств при альвеолите / Т. И. Граборова, А. Б. Галсанова. – Текст : непосредственный // – Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета : материалы V научно-практической конференции студентов стоматологического факультета в рамках дисциплины "Учебная практика. НИР". – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2021. – С. 57-65.
30. Грудянов, А. И. Экспериментально-морфологическое исследование эффектов воздействия на ткани полости рта высокоэнергетического лазера в непрерывном режиме при его использовании в качестве режущего инструмента / А. И. Грудянов, А. С. Григорян, А. Э. Хачатуров // Пародонтология. – 2013. – Т. 18. – № 2. – С. 22-27.
31. Гунько, В. И. Актуальные проблемы в амбулаторной стоматологической практике при оказании помощи кардиологическим и кардиохирургическим больным / В. И. Гунько // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2011. – № 1. – С. 48-52.
32. Гуторова, А. М. Сравнительный анализ репаративных процессов в зависимости от метода хирургического лечения: дис.... к. м. н // Гуторова Анна Михайловна; науч. рук. С. В. Тарасенко; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). – Москва,

2020 – 147 с.

33. Давлетшин, Д. Н. Лазерное ассистирование при удалении зубов у пациентов, принимающих антитромботические препараты / Д. Н. Давлетшин, А. А. Давтян // Современные достижения хирургической стоматологии : сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Москва, 15 октября 2021 года / Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова – Москва: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 2021. – С. 18-20.
34. Давлетшин, Д. Н. Разработка методики лазерного ассистирования при операции удаления зуба у пациентов принимающих антитромботические препараты / Д. Н. Давлетшин, Е. А. Морозова, А. А. Давтян // Сборник проектов конкурса "Всероссийская научная школа "МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ" : Международный фонд развития биомедицинских технологий им. В.П. Филатова, Москва, 07 декабря 2022 года. – Москва : Международный фонд развития биомедицинских технологий им. В. П. Филатова, 2023. – С. 230-233.
35. Давтян, А. А. Использование диодного лазера при удалении зубов у пациентов, находящихся на антиагрегантной терапии / А. А. Давтян, М. С. Мезенцева, Е. А. Морозова // Медицинская физика. – 2023. – № 2. – С. 41-42.
36. Давтян, А. А. Лазерное ассистирование при удалении зубов у пациентов, находящихся на антиагрегантной терапии / А. А. Давтян, А. В. Мамедова, Е. А. Морозова // VI Международный конгресс стоматологов «Актуальные вопросы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии». Сборник тезисов. – Ташкент, 16 мая 2023 г. – Ташкент : Ташкентский Государственный Стоматологический Институт, 2023. – С. 119-120.
37. Давтян, А. А. Применение лазерного излучения для профилактики кровотечения при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты / А. А. Давтян, Е. А. Морозова, С. В. Тарасенко // Лазерная медицина. – 2019. – № S3(23). – С. 73-74.

38. Давтян, А. А. Применение лазерного излучения при удалении зубов у пациентов, принимающих антиагрегантные лекарственные средства / А. А. Давтян, Е. А. Морозова, Т. В. Царева // Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области и шеи : сборник трудов Национального конгресса с международным участием, Минск, 7-8 мая 2020 г.; под общ. ред. И. О. Походенько-Чудаковой ; редкол. : Д. С. Аветиков [и др.]. – Минск, 2020. – С. 218-222.
39. Джиева, О. Н. Ацетилсалициловая кислота в терапии сердечно-сосудистых заболеваний: постигать новое, изучая старое. Концепция хронотерапии / О. Н. Джиева, Л. Г. Оганезова // РМЖ. – 2016. – Т. 24. – № 19. – С. 1295-1300.
40. Дробышев, А. Ю. Челюстно-лицевая хирургия / под ред. А. Ю. Дробышева, О. О. Янушевича. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 880 с. - ISBN 978-5-9704-4081-0.
41. Елисеев, Р. Н. Антиагреганты в практике лечения сердечно-сосудистых заболеваний / Р. Н. Елисеев, С. И. Миронченко // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 102а-102а.
42. Еременко, Ю. Е. Гемостатические препараты, применяемые в оториноларингологии : учеб.-метод. пособие / Ю. Е. Еременко. – Минск : БГМУ, 2009 – 19 с. – ISBN 978-985-528-077-5.
43. Еременко, Ю. Е. Фармакотерапевтическая эффективность препарата "Алюфер" в хирургии носа и глотки : (Экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.04 / Еременко Юлия Евгеньевна ; науч. рук. П. А. Тимошенко ; Белорусский государственный медицинский университет. – Минск, 2008. – 21 с.
44. Ешиев, А. М. Сравнительные результаты цитологического исследования больных с альвеолитом / А. М. Ешиев, Т. К. Абдышев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6. – Ч. 2. – С. 257-259.
45. Жижина, Н. А. К 55-летию применения лазерных систем в российской стоматологии / Н. А. Жижина, А. А. Прохончуков, Ю. С. Алябьев // Клиническая



стоматология. – 2010. – № 3. – С. 30-34.

46. Журавлев, А. Н. Преимущества диодного лазера при хирургическом лечении пациентов со стоматологическими заболеваниями / А. Н. Журавлев, С. В. Тарасенко, Е. А. Морозова // Клиническая стоматология. – 2018. – № 4. – С. 44-45.

47. Журавлев, А. Н. Сравнительный анализ стрессовой реакции организма при хирургическом лечении стоматологических заболеваний с использованием режущих и ротационных инструментов и лазерного излучения : специальность 14.01.14 "Стоматология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Журавлев Александр Николаевич ; науч. рук. С. В. Тарасенко ; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). – Москва, 2019. – 131 с.

48. Игнатова, В. А. Статистические показатели качества стоматологической помощи / В. А. Игнатова // БМИК. – 2016. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskie-pokazateli-kachestva-stomatologicheskoy-pomoschi> (дата обращения: 24.02.2022).

49. Ильина, Р. Ю. Оценка риска возникновения луночковых кровотечений у пациентов на длительном приеме антиагрегантов / Р. Ю. Ильина, Е. В. Уракова // Паринские чтения 2020. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области и шеи : сборник трудов Национальный конгресс с международным участием, Минск, 7-8 мая 2020 г. под общ. ред. И. О. Походенько-Чудаковой ; редкол. : Д. С. Аветиков [и др.]. – Минск : : Изд. центр БГУ ; БГМУ, 2020. – С. 313-316.

50. Информационный бюллетень ВОЗ: Сердечно-сосудистые заболевания. № 310. – 2021. World Health Organization : офиц. сайт. – URL: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).

51. Кадыков, А. С. Антиагреганты в профилактике ишемических нарушений мозгового кровообращения: место дипиридамола / А. С. Кадыков, Н. В. Шахпаронова // Consilium Medicum. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 14-17.

52. Камбаров, З. Г. Геморрагический синдром при катетеризации артерии у больных в отделении нейрореанимации РНЦЭМП АФ / З. Г. Камбаров, Ш. Н. Хасанов, А. А. Каримов // Экономика и социум. – 2022. – Т. 95. – № 4-2. – С. 903-914.
53. Карнаухов, И. С. Лазеры в стоматологии / И. С. Карнаухов, Е. В. Честных // Тверской медицинский журнал. – 2021. – № 3. – С. 27-32.
54. Кац, А. Г. Учебное пособие по низкоэнергетической лазерной терапии. Обоснование и методика применения в хирургической стоматологии / А. Г. Кац // Москва : Агро-Принт, 2002. – 7с.
55. Кириченко, А. А. Ацетилсалициловая кислота при вторичной профилактике сердечно-сосудистых осложнений / А. А. Кириченко, Е. Ю. Эбзеева // Consilium Medicum. – 2019. – Т. 21. – № 5. – С. 28-31.
56. Косарев, В. В. Клиническая фармакология современных антиагрегантов / В. В. Косарев, С. А. Бабанов // CardioСоматика. – 2011. – Т. 2. – № 4. – С. 35-40.
57. Крикун, Е. В. Механизмы воздействия высокоинтенсивного лазера на мягкие ткани рта / Е. В. Крикун, С. Л. Блашкова // Актуальные проблемы стоматологии. – 2017. – С. 188-193.
58. Кропачева, Е.С. Перипроцедуральное ведение пациентов, принимающих прямые оральные антикоагулянты / Е. С. Кропачева // Лечебное дело. – 2020. – № 2. – С. 74-80.
59. Куклин И.К. Лазеру-65 лет. Применение лазера в стоматологии / И. К. Куклин // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2020. – Т. 1. – № 1 (28). – С. 22-25.
60. Кулаков, А. А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия: национальное руководство / А. А. Кулаков, Т. Г. Робустова, А. И. Неробеев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 928 с. – ISBN 978-5-9704-1701-0.
61. Лабинская, А.С. [Руководство по медицинской микробиологии] : учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / под ред. А. С. Лабинской, Н. Н. Костюковой, С. М. Ивановой. – Москва : БИНОМ, 2015. – 1151 с. – ISBN 978-5-9518-0412-9.

62. Лавровская, Я. А. Применение диодного лазера при лечении периимплантита в хирургической практике врача-стоматолога / Я. А. Лавровская, А. А. Костецкая // Теоретические и практические аспекты современной медицины : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня основания медицинского вуза в Крыму. – Симферополь : Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, 2021. – С. 344-345.
63. Лагута, П. С. Место прасугрела среди других ингибиторов P2Y12-рецепторов тромбоцитов / П. С. Лагута, Е. П. Панченко // Атеротромбоз. – 2017. – № 2. – С. 43-52.
64. Лагута, П. С. Тикагрелор при остром коронарном синдроме с подъемом сегмента ST на электрокардиограмме: новые возможности применения / П. С. Лагута, Ю. А. Карпов // Атмосфера. Новости кардиологии. – 2018. – № 2. – С. 16-24.
65. Лазерные технологии / Х.Т. Абдулкеримов Е.Н. Светлакова С.С. Григорьев [и др.]. – Екатеринбург : Издательский Дом «ТИРАЖ», 2019. – 140 с. – ISBN 978-5-89895-933-3. – DOI: 10.18481/textbook\_5e061def49d1f9.63593775.
66. Ларионова, Е. В. Актуальность применения лазерных технологий для решения проблемы гемостаза при проведении хирургического стоматологического лечения у пациентов с нарушениями свертываемости крови / Е. В. Ларионова, С. В. Тарасенко // Актуальные вопросы стоматологии : сборник III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 05–06 апреля 2019 года / Под редакцией Л.М. Железнова. – Киров : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2019. – С. 143-146.
67. Левичев, В. В. Электронные и фотонные устройства: принцип работы, технологии изготовления : учебное пособие / В. В. Левичев // Санкт-Петербург: УН-Т ИТМО, 2015. – 65 с.

68. Лепилин, А. В. Малые кровотечения у пациентов пожилого возраста, находящихся на пролонгированной терапии новыми оральными антикоагулянтами до и в процессе операции удаления зуба / А. В. Лепилин, Г. В. Парфенюк // Российская стоматология. – 2019. – Т. 12. – № 2. – С. 7-10.
69. Литвинова, В. В. Применение диодного лазера в хирургической стоматологии / В. В. Литвинова // Авиценна. – 2017. – № 12. – С. 10-14.
70. Лупанов, В. П. Клопидогрел в профилактике тромботических осложнений у пациентов с коронарным атеросклерозом после чрескожных коронарных вмешательств / В. П. Лупанов // РМЖ. – 2010. – Т. 18. – № 10. – С. 675-681.
71. Макарова, Е. В. Хирургическое стоматологическое лечение пациентов с нарушениями тромбоцитарного звена гемостаза с помощью эрбиевого лазера : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Макарова Елена Владимировна ; ГОУВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет». – Москва, 2013. – 104 с.
72. Манак, Т. Н. Применение лазера в эндодонтии / Т. Н. Манак, П. Н. Исапур, Л. И. Палий // Военная медицина. – 2015. – № 3(36). – С. 127-136.
73. Мельник, А. А. Система гемостаза и ее регуляция при нарушении функциональной способности почек / А. А. Мельник // Почки. – 2016. – № 3. – С. 57-75.
74. Мирзоян, С. В. Лекарственные средства, обладающие гипотензивным действием / С. В. Мирзоян // Наука в современном мире: приоритеты развития. – 2018. – Т. 1. – № 1. – С. 4-6.
75. Молчанов, А. М. Применение защитных раневых покрытий при мукогингивальных вмешательствах у пациентов с метаболическим синдромом : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Молчанов Андрей Михайлович; науч. рук. О. А. Зорина; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2016. – 180 с.
76. Морозова, Е. А. Европа – Азия. Сотрудничество без границ. Современные проблемы хирургии и смежных областей : материалы II Международной

научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Г. А. Гавриленко, Оренбург, 29–30 декабря 2019 года / Е. А. Морозова, А. А. Давтян, С. В. Тарасенко // ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Министерство здравоохранения Оренбургской области. – Оренбург: Издательство ОрГМУ, 2019. – 192 с.

77. Морозова, Е. А. Применение неодимового лазера в хирургической стоматологии: дис. ... док. мед. наук : 14.01.14/ Морозова Елена Анатольевна; науч. рук. С. В. Тарасенко; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). – Москва, 2022. – 341 с.

78. Морозова, Е. А. Профилактика кровотечения при удалении зуба у пациентов, принимающих антиагрегантные препараты / Е. А. Морозова, А. А. Давтян, С. В. Тарасенко // Актуальные вопросы стоматологии : сборник III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 05–06 апреля 2019 года / Под редакцией Л.М. Железнова. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2019. – С. 149-151.

79. Мультиплексный анализ. Развитие, механизм исследования и применение в практической деятельности / А. С. Клиновская, Э. А. Базикян, Л. Ю. Козубенко [и др.] // Российская стоматология. – 2022. – Т. 15. – № 1. – С. 53-55.

80. Никитина, Л. И. Применение диодного лазера в практической стоматологии. Клинические результаты / Л. И. Никитина, А. В. Серенеева // Юность большой Волги : Сборник статей лауреатов XXI Межрегиональной конференции-фестиваля научного творчества учащейся молодежи. – Чебоксары : Бюджетное образовательное учреждение Чувашской Республики дополнительного образования «Центр молодежных инициатив» Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики, 2019. – С. 319-321.

81. Опыт лечения кровотечений и рецидивов венозных тромбозных эмболических

осложнений, развившихся на фоне терапии антагонистами витамина К / А. Ю. Крылов, А. М. Шулутко, А. А. Петровская [и др.] // *Flebologia*. – 2018. – Т. 12. – № 1.

82. Осипов, Ю. С. Большая российская энциклопедия в 30-ти т.. Т. 8 : Григорьев - Динамика. / Рос. акад. наук; науч. ред. Ю. С. Осипов ; отв. ред. С. Л. Кравец. - Москва : Большая российская энциклопедия, 2007. – 767 с. – ISBN 978-5-85270-338-5.

83. Осипова, О. Л. Анатомические основы коллатерального кровообращения человека: учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов медицинского университета / О. Л. Осипова, С. В. Шматов, А. А. Сотников. – Томск : СибГМУ, 2021. – 119 с.

84. Оценка эффективности и приверженности больных с ишемической болезнью сердца лечению комбинированным препаратом ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела: исследование КОБРА / Н. В. Ломакин, Л. И. Бурячковская, А. А. Сеничкина [и др.] // *Consilium Medicum*. – 2021. – Т. 23. – № 1. – С. 61-69.

85. Оценка эффективности применения комбинированного препарата антимикробных пептидов для профилактики развития и лечения альвеолита / В. В. Шулаков, О. О. Просычева [и др.] // *Успехи медицинской микологии*. – 2023. – Т. 25. – С. 365-368.

86. Панина, А. В. Прогностическая значимость комплекса биохимических показателей как маркера повторных атеротромботических событий у больных с острым коронарным синдромом : специальность 14.01.05 «Кардиология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Панина Арина Викторовна; ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Саратов, 2014. – 168 с.

87. Панченко, А. Н. Применение полимерных материалов в медицинских целях / А. Н. Панченко // *Международный журнал гуманитарных и естественных*

наук. – 2022. – № 6-2. – С. 6-9.

88. Панченко, Е. П. Современные представления о месте ацетилсалициловой кислоты в лечении больных с различными проявлениями атеротромбоза / Е. П. Панченко // Атеротромбоз. – 2021. – № 1. – С. 89-105.

89. Патент на изобретение RU2738016C1. Способ удаления зубов с применением лазерного излучения / А. А. Давтян, Е. А. Морозова, С. В. Тарасенко // Заявка № 2020124192 от 21.07.2020 : опубл. 07.12.2020.

90. Перепеч, Н. Б. Антиагреганты в первичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и профилактике атеротромбоза у больных со стабильной формой ишемической болезни сердца: аспекты эффективности и безопасности / Н. Б. Перепеч, И. Е. Михайлова // Кардиология. – 2018. – Т. 58. – № 2. – С. 55-67.

91. Перспективы лазеров в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии / В. В. Чернегов, Л. В. Васильева, А. А. Митрофанов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2020. – Т. 22. – № 3. – С. 476-481.

92. Пириева, Д. О. Анализ медикаментозной терапии у больных артериальной гипертензии / Д. О. Пириева // Молодежная наука и современность : Материалы 87-ой Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах, Курск, 20–21 апреля 2022 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2022. – С. 400-401.

93. Попова, А. А. Преимущества диодного лазера с длиной волны 810 нм в хирургической стоматологии / А. А. Попова // Санкт-Петербургские научные чтения-2019: VIII международного молодежного медицинского конгресса. – Санкт-Петербург : Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, 2019. – С. 416.

94. Попова, Л. В. Применение антиагрегантов в клинической практике / Л. В. Попова, И. Н. Бокарев // Практическая медицина. – 2014. – № 6 (82). – С. 22-28.

95. Преимущества лазеров при хирургическом лечении пациентов со стоматологическими заболеваниями / С. В. Тарасенко, А. Н. Журавлев, О. В. Евстифеева [и др.] // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии : Материалы II Международной научно-практической

конференции, посвященной 85-летию Балашовского института (филиала) ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского", Балашов, 20–21 февраля 2018 года / Под общей редакцией Д.В. Воробьева, Н.В. Тимушкиной. – Балашов: Издательство "Саратовский источник", 2018. – С. 300-306.

96. Применение волоконного лазера с длиной волны 1,94 мкм при хирургическом лечении гиперкератозов слизистой оболочки рта / С. В. Тарасенко М. А. Степанов, В. В. Морозова [и др.] // Современные технологии в медицинском образовании : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Белорусского государственного медицинского университета, Республика Беларусь, г. Минск, 1-5 ноября 2021 г. / под ред. С. П. Рубниковича, В. А. Филонюка. – Минск : БГМУ, 2021. – С. 1429-1431.

97. Применение диодного лазера для пластики уздечки языка / С. М. Духновский, С. В. Дронов, Д. Н. Зеленская, В. А. Донцова // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. Волгоград, 22–25 апреля 2015 года : материалы 73-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием, посвященной 80-летию ВолгГМУ. – Волгоград : Волгоградский государственный медицинский университет, 2015. – С. 172-173.

98. Применение ксеногенного коллагенового геля и лазерного излучения при профилактике и лечении периимплантита: пилотное исследование / Е. Ю. Дьячкова, С. В. Тарасенко, Е. А. Морозова [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2023. – Т. 19. – № 1. – С. 80-86.

99. Применение субэпителиального васкуляризированного небного лоскута и PRF в комплексной терапии острого одонтогенного перфоративного верхнечелюстного синусита / Е. А. Дурново, А. О. Федоричев, А. С. Ключков [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2020. – Т. 16. – № 2. – С. 64-72.

100. Рапута, А. С. Использование диодного лазера в лечении периимплантационного мукозита / А. С. Рапута, А. И. Цыпкина // Стоматология



славянских государств : Сборник трудов XII Международной научно-практической конференции; Под редакцией А. В. Цимбалистова, Н. А. Авхачевой. – Белгород : Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2019. – С. 300-301.

101. Сеидбеков, О. С. Профилактика послеоперационных осложнений и атрофии костной ткани с использованием коллагеновых материалов, содержащих йодоформ / О. С. Сеидбеков, Р. М. Мейбализаде // Паринские чтения 2022: сборник трудов Национального конгресса с международным участием, посвященного памяти профессора, Заслуженного деятеля науки Республики Беларусь О. П. Чудакова. – Минск, 2022. – С. 95-100.

102. Сиволап, Г. В. Перспективы лечения коронарно-радикулярных переломов зубов / Г. В. Сиволап, Н. В. Семенникова, И. Ю. Гатальская // Scientist. – 2022. – Т. 22. – № 4. – С. 65.

103. Смагина, В. Р. Технологии будущего: использование лазера в стоматологии / В. Р. Смагина // Центральный научный вестник. – 2017. – Т. 2. – № 9. – С. 41-42.

104. Современные возможности и перспективы консервативного лечения пациентов с заболеваниями периферических артерий / С. Е. Каторкин, Е. П. Кривошеков, Е. Б. Ельшин [и др.] // Амбулаторная хирургия. – 2022. – Т. 19. – № 2. – С. 50-60.

105. Сравнение эффективности и безопасности ингибиторов P2Y<sub>12</sub> рецепторов у пациентов с инвазивной стратегией ведения острого коронарного синдрома / Г. Н. Кошукова, Е. М. Доля, А. С. Гаффарова [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. – 2020. – Т. 23. – № 3. – С. 108-116.

106. Сравнительный анализ эффективности применения хирургических лазеров при лечении пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки рта / В. В. Морозова, С. А. Калинин, А. Г. Мальцева [и др.] // Лазерная медицина. – 2021. – Т. 25. – № 3S. – С. 75.

107. Староверов, И. И. Роль клопидогрела в лечении ишемической болезни сердца / И. И. Староверов, Э. А. Аветисян // Атмосфера. Новости кардиологии. –

2020. – № 4. – С. 16-22.

108. Степанов, М. А. Хирургическое лечение лихеноидных поражений челюстно-лицевой области с помощью высокоинтенсивных лазеров / М. А. Степанов, С. В. Тарасенко // Лазерная медицина. – 2016. – Т. 20. – № 3. – С. 83.

109. Суслина, З. А. Клиническое руководство по ранней диагностике, лечению и профилактике сосудистых заболеваний головного мозга З. А. Суслина, Ю. Я. Варакин. – Москва : МЕДпресс-информ, 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-00030-459-4.

110. Тарасенко, С. В. Применение диодного лазера в хирургической стоматологии / С. В. Тарасенко, Е. А. Морозова // Лечение и профилактика. – 2016. – Т. 18. – № 2. – С. 98-103.

111. Тарасенко, С. В. Применение эрбиевого лазера для хирургического лечения корневых кист челюстей / С. В. Тарасенко, Е. А. Морозова // Российский стоматологический журнал. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 93-96.

112. Тарасенко, С. В. Хирургическая стоматология : учебник / под ред. С. В. Тарасенко – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 672 с. – ISBN: 978-5-9704-5434-3.

113. Термические и химические повреждения. Электротравма : учебное пособие / Ю. В. Михайличенко, Е. В. Намоконов, С. Ю. Чистохин [и др.]. – Чита : РИЦ ЧГМА, 2022. – 123 с.

114. Тимофеев, А. А. Руководство по челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. – 5-е издание, переработанное и дополненное. – Киев, 2012. – 1048 с.

115. Толстых, А. В. Применение эрбиевого лазера для хирургического лечения радикулярных кист челюстей : специальность 14.00.21 «Стоматология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Толстых Анна Викторовна – Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2009. – 148 с.

116. Трунин, Д. А. Опыт использования диодного лазера в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта / Д. А. Трунин, С. И. Вырмаскин, В. В. Афанасьев // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. – Т. 23. – № 5. – С. 85-91.

117. Трунин, Д. А. Опыт применения лазеров для вестибулопластики в периимплантатной зоне пародонта / Д. А. Трунин, С. И. Вырмаскин, В. В. Афанасьев //Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. – Т. 23. – № 6. – С. 87-92.
118. Турнаева, Е. А. Современный взгляд на лечение постэкстракционного альвеолита в хирургической стоматологической практике / Е. А. Турнаева // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 1. – С. 38-38.
119. Удаление зубов с отсутствующей коронковой частью / О. В. Лазутиков Е. В. Беленева, И. К. Кошарко [и др.] //Актуальные проблемы медицины. – 2011. – Т. 15. – № 16 (111). – С. 130-134.
120. Федоров, С. И. Постэкстракционный альвеолит: вопросы лечения и профилактики / С. И. Федоров, О. С. Демина, А. Т. Мухаметзянова // Университетская медицина Урала. – 2020. – Т. 6. – № 3. – С. 41-43.
121. Фефелов, А. В. Постэкстракционные кровотечения: причины, методы остановки. Анализ ретроспективной картины пациентов с луночковыми кровотечениями по материалам отделения ЧЛХ / А. В. Фефелов, Е. М. Кравец, В. Г. Юрочкин // Scientist. – 2023. – Т. 23. – № 1. – С. 57-60.
122. Хирургическая стоматология : учебник / под редакцией Т. Г. Робустовой. – Москва : Медицина, 2015.
123. Цапаева, Н. Л. Ацетилсалициловая кислота-стратегический партнер в предотвращении сердечно-сосудистых катастроф / Н. Л. Цапаева //Медицинские новости. – 2019. – Т. 294. – № 3. – С. 29-34.
124. Чешко, Н. Н. Местные осложнения, возникающие во время и после операции удаления зуба: учебно-методическое пособие / Н. Н. Чешко. – Минск: БГМУ, 2011. – 28 с.
125. Чунихин, А. А. Разработка новых лазерных инновационных медицинских технологий в стоматологии : специальность 14.01.14 «Стоматология» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Чунихин Андрей Анатольевич; Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова. – Москва, 2020. – 295 с.

126. Шинкевич, Д. С. Сравнительная оценка различных методов хирургического гемостаза, применяемых при удалении зубов у гематологических пациентов / Д. С. Шинкевич, М. В. Магилевец // Паринские чтения 2020. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области и шеи: сборник трудов национального конгресса с международным участием; под общей редакцией И.О. Походенько-Чудаковой.. – Минск, 2020. – С. 272-277.
127. Штрунова, Л. Н. Сравнительная клинико-биохимическая оценка эффективности применения лазерных технологий и традиционного хирургического метода лечения у пациентов с перикоронитом : специальности 14.01.14 «Стоматология»; 03.01.04 «Биохимия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Штрунова Любовь Николаевна; ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет Росздрава». – Москва, 2011. – 116 с.
128. Экспериментальное изучение влияния современных порошкообразных гемостатических средств на систему регуляции агрегатного состояния крови с использованием пьезоэлектрической тромбоэластографии / Е. Ф. Чередников, С. В. Баранников, И. Н. Банин [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 30-34.
129. Эффективность применения неодимового лазера в хирургической стоматологии / Е. А. Морозова, С. В. Тарасенко, М. А. Степанов [и др.] // Современная стоматология. – 2022. – № 1 (86). – С. 40-46.
130. Ярков, В. О. Аномалии прорезывания нижних моляров. Осложнения после удаления / В. О. Ярков, А. В. Фефелов // Scientist. – 2022. – Т. 22. – № 4. – С. 56.
131. A bleeding socket after tooth extraction / I. J. Moran, L. Richardson, M. Heliotis [et al.] // BMJ. – 2017. – Vol. 357. – j1217.
132. A clinical and histological comparison of mucosal incisions produced by scalpel, electrocautery, and diode laser: A pilot study / A. Bhatsange, A. Waghmare, E. P. Meshram [et al.] // Journal of Dental Lasers. – 2016. – Vol. 10. – № 2. – P. 37.
133. A comparison of 940 nm diode laser and cryosurgery with liquid nitrogen in the

- treatment of gingival physiologic hyperpigmentation using split mouth technique: 12 months follow up / L. Jokar, M. Bayani, H. Hamidi [et al.] // *Journal of Lasers in Medical Sciences*. – 2019. – Vol. 10. – № 2. – P. 131.
134. A fibrin biofilm covers blood clots and protects from microbial invasion / F. L. Macrae, C. Duval, P. Papareddy [et al.] // *The Journal of clinical investigation*. – 2018. – Vol. 128. – № 8. – P. 3356-3368.
135. Abdulsamee N. All Tissues Dental Laser Er: YAG laser—Review Article / N. Abdulsamee // *Biomed. J. Sci. Tech. Res*. – 2017. – Vol. 1. – P. 9-17.
136. Alveolar ridge preservation: complications and cost-effectiveness / S. Barootchi, L. Tavelli, J. Majzoub [et al.] // *Periodontology 2000*. – 2023. – Vol. 92. – № 1. – P. 235-262.
137. Al-Wardi, N. A. Evaluation of Coagulation and Healing Effect of Laser and Hemostatic Sponge on Post Extraction Dental Socket for a Diabetic: A Case Report / N. A. Al-Wardi, M. A. Al-Maliky, A. S. Mahmood // *Journal of Forensic Toxicology and Pharmacology*. – Vol. 6. – № 10. – DOI: 4172/2470-0886.1000130.
138. Analysing the effectiveness of topical bleeding care following tooth extraction in patients receiving dual antiplatelet therapy-retrospective observational study / B. Lewandowski, A. Myszk, M. Migut [et al.] // *BMC Oral Health*. – 2021. – Vol. 21. – № 1. – P. 1-7.
139. Antibiotic prescription after tooth extraction in adults: a retrospective cohort study in Austria / S. Sheikh Rezaei, B. Litschauer, K. Anderle [et al.] // *BMC Oral Health*. – 2022. – Vol. 22. – № 1. – P. 519.
140. Antiplatelet and anticoagulant agents for primary prevention of thrombosis in individuals with antiphospholipid antibodies / M. M. Bala, E. Paszek, W. Lesniak [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2018. – № 7.
141. Antiplatelet Therapy in Older Patients Post-Myocardial Infarction / H. Rao, P. Phan, M. Eclevia [et al.] // *The Senior Care Pharmacist*. – 2022. – Vol. 37. – № 1. – P. 17-23.
142. Application of lasers in dentistry: a bibliometric study of the top 100 most-cited papers / M. A. B. Paschoal, F. V. Belem, L. C. Clementino [et al.] // *Brazilian Oral*

Research. – 2022. – Vol. 36. – e104.

143. Asnaashari, M. Application of laser in oral surgery / M. Asnaashari, S. Zadsirjan // *Journal of lasers in medical sciences*. – 2014. – Vol. 5. – № 3. – P. 97.

144. Awada, Z. Risk of serious bleeding with antiplatelet therapy for secondary prevention post ischemic stroke in middle east population / Z. Awada, R. Abboud, S. Nasr // *Cureus*. – 2019. – Vol. 11. – № 6.

145. Babaji, P. Clinical evaluation of role of dual antiplatelet therapy on bleeding after dental extraction / P. Babaji, Y. Rishal // *Contemporary Clinical Dentistry*. – 2018. – Vol. 9. – № 1. – P. 41.

146. Batal, M. A. Conversion of absorbed light energy into diffusive thermal energy in biological tissue / M. A. Batal, G. Mearawi // *Energy Procedia*. – 2012. – Vol. 19. – P. 158-166.

147. Blessing, E. P. Vestibuloplasty using diode laser–A case report / E. P. Blessing, R. S. Adlin // *Int Org Sci Res-J Dent Med Sci*. – 2019. – Vol. 18. – № 8. – P. 43-47.

148. Chlorhexidine for prevention of alveolar osteitis: a randomized clinical trial / D. Halabi, J. Escobar, C. Alvarado [et al.] // *J Appl Oral Sci*. – 2018. – Vol. 26. – e20170245. – DOI: 10.1590/1678-7757-2017-0245.

149. Clinical comparison between Er: YAG and CO2 laser in treatment of oral tumorous lesions: A meta-analysis / R. Liu, K. Sun, Y. Wang [et al.] // *Medicine*. – 2020. – Vol. 99. – № 30.

150. Common position on the cardio-dental practice in patients treated with anticoagulants undergoing dental procedures / P. Pruszczyk [et al.] // *Kardiologia Polska*. – 2016. – Vol. 74. – № 1. – P. 87-98.

151. Comparative analysis of blood clot, plasma rich in growth factors and platelet-rich fibrin resistance to bacteria-induced fibrinolysis / T. Puidokas, M. Kubilius, D. Nomeika [et al.] // *Microorganisms*. – 2019. – Vol. 7. – № 9. – P. 328.

152. Complications of cutaneous surgery in patients taking clopidogrel-containing anticoagulation / R. H. Cook-Norris, J. D. Michaels, A. L. Weaver [et al.] // *Journal of the American Academy of Dermatology*. – 2011. – Vol. 65. – № 3. – P. 584-591.

153. Dental management in patients with antiplatelet therapy: A systematic review /

- L. M. Sáez-Alcaide, C. Sola-Martín, P. Molinero-Mourelle [et al.] // *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. – 2017. – Vol. 9. – № 8. – e1044.
154. Detection of clot formation & lysis In-Vitro using high frequency photoacoustic imaging & frequency analysis / F. J. Boderá, M. J. McVey, K. Sathiyamoorthy [et al.] // *Photoacoustics*. – 2023. – Vol. 30. – P. 100487.
155. Effect of platelet-rich fibrin versus chitosan-based Axiostat hemostatic agent following dental extraction in cardiac patients on antiplatelet therapy: A comparative study / K. Rajendra, S. Vempalli, M. Kadiyala [et al.] // *National Journal of Maxillofacial Surgery*. – 2021. – Vol. 12. – № 3. – P. 361-366.
156. European Stroke Prevention Study. 2. Dipyridamole and acetylsalicylic acid in the secondary prevention of stroke / Diener H.C., Cunha L., Forbes C. [et al.] // *J Neurol Sci*. – 1996. – Vol. 143. – № 1-2. – P. 1-13.
157. Evaluation of surgical scalpel versus semiconductor diode laser techniques in the management of gingival melanin hyperpigmentation: A split-mouth randomized clinical comparative study / G. B. Chandra, M. B. VinayKumar, N. N. Walavalkar // *Journal of Indian Society of Periodontology*. – 2020. – Vol. 24. – № 1. – P. 47-53. – DOI: 10.4103/jisp.jisp\_186\_19.
158. Frequency of hemorrhage after tooth extraction in patients treated with a direct oral anticoagulant: A multicenter cross-sectional study / I. Hiroshi, S. Y. Natsuko, I. Yutaka [et al.] // *Plos one*. – 2022. – Vol. 17. – № 4. – e0266011.
159. Fu, W. The use of laser in dentistry: a narrative review / W. Fu, C. Wo // *Journal of biological regulators and homeostatic agents*. – 2021. – Vol. 35. – № 1. – Suppl. 1. – P. 11-18.
160. Gresele, P. Anti-platelet therapy: phosphodiesterase inhibitors / P. Gresele, S. Momi, E. Falcinelli // *British journal of clinical pharmacology*. – 2011. – Vol. 72. – № 4. – P. 634-646.
161. Human target validation of phosphoinositide 3-kinase (PI3K)  $\beta$ : effects on platelets and insulin sensitivity, using AZD6482 a novel PI3K $\beta$  inhibitor / S. Nylander, B. Kull, J. A. Bjorkman [et al.] // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. – 2012. – Vol. 10. – № 10. – P. 2127-2136.

162. Inhibition of glycoprotein VI clustering by collagen as a mechanism of inhibiting collagen-induced platelet responses: the example of losartan / P. Jiang, S. Loyau, M. Tchitchinadze [et al.] // *PloS one*. – 2015. – Vol. 10. – № 6. – e0128744.
163. Jezovnik, M. K. Aspirin, still first-line in secondary prevention of cardiovascular complications in peripheral artery disease / M. K. Jezovnik, P. Poredos // *E-journal of the ESC Council for Cardiology Practice*. – 2013. – Vol. 11. – P. 13.
164. Koenig-Oberhuber, V. New antiplatelet drugs and new oral anticoagulants / V. Koenig-Oberhuber, M. Filipovic // *BJA: British Journal of Anaesthesia*. – 2016. – Vol. 117. – Suppl 2. – P. ii74-ii84.
165. Kohale, B. R. Effect of low-level laser therapy on wound healing and patients' response after scalpel gingivectomy: A randomized clinical split-mouth study / B. R. Kohale, A. A. Agrawal, C. P. Raut // *Journal of Indian Society of Periodontology*. – 2018. – Vol. 22. – № 5. – P. 419-426. – DOI: 10.4103/jisp.jisp-239-18.
166. Krikun, E. V. Diode laser in dental practice / E. V. Krikun, S. L. Blashkova // *Kazan medical journal*. – 2017. – Vol. 98. – № 6. – P. 1023-1028.
167. LaPelusa, A. Physiology, Hemostasis / A. LaPelusa, H. D. Dave. – Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing, 2024. – PMID: 31424847.
168. Laser-assisted tooth extraction in patients with impaired hemostasis / E. V. Larionova, E. Y. Diachkova, E. A. Morozova, A. A. Davtyan, S. V. Tarasenko // *BioMedicine (Taiwan)*. – 2021. – Vol. 11. – № 2. – P. 47–54.
169. Lasers: A review with their applications in oral medicine / A. M. Luke, S. Mathew, M. M. Altawash [et al.] // *Journal of lasers in medical sciences*. – 2019. – Vol. 10. – № 4. – P. 324.
170. Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice / S. K. Verma, S. Maheshwari, R. K. Singh [et al.] // *National journal of maxillofacial surgery*. – 2012. – Vol. 3. – № 2. – P. 124-132.
171. Leukocyte integrin Mac-1 regulates thrombosis via interaction with platelet GPIIb $\alpha$  / Y. Wang, H. Gao, C. Shi [et al.] // *Nature communications*. – 2017. – Vol. 8. – № 1. – P. 15559.
172. Lin, G. H. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-



- implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review / G. H. Lin, F. Suárez López Del Amo, H. L. Wang // *J Periodontol.* – 2018. – Vol. 89. – № 7. – P. 766-782. – DOI: 10.1902/jop.2017.160483.
173. Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention—cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation—review and meta-analysis / W. Burger, J. M. Chemnitius, G. D. Kneissl [et al.] // *Journal of internal medicine.* – 2005. – Vol. 257. – № 5. – P. 399-414.
174. Management of antithrombotic agents for endoscopic procedures / M. A. Anderson, T. Ben-Menachem, S.I. Gan [et al.] // *Gastrointestinal endoscopy.* – 2009. – Vol. 70. – № 6. – C. 1060-1070.
175. Mansurov, A. A. Elimination of complications after tooth extraction / A. A. Mansurov // *Science and Education.* – 2023. – Vol. 4. – № 4. – P. 66-68.
176. Measuring progress to healing: A challenge and an opportunity / R. H. Bull, K. L. Staines, A. J. Collarte [et al.] // *International Wound Journal.* – 2022. – Vol. 19. – № 4. – P. 734-740.
177. Methods to assess area and volume of wounds—a systematic review / L. B. Jørgensen, J. A. Sørensen, G. B. Jemec [et al.] // *International wound journal.* – 2016. – Vol. 13. – № 4. – P. 540-553.
178. Progress in the development of antiplatelet agents: Focus on the targeted molecular pathway from bench to clinic / Q. Xiang, X. Pang, Z. Liu [et al.] // *Pharmacology and Therapeutics.* – 2019. – Vol. 203. – P. 107393.
179. Requena-Calla, S. Effectiveness of intra-alveolar chlorhexidine gel in reducing dry socket following surgical extraction of lower third molars. A pilot study / S. Requena-Calla, I. Funes-Rumiche // *Journal of clinical and experimental dentistry.* – 2016. – Vol. 8. – № 2. – e160.
180. Schreiber, M. A. Achieving hemostasis with topical hemostats: making clinically and economically appropriate decisions in the surgical and trauma settings / M. A. Schreiber, D. J. Neveleff // *AORN journal.* – 2011. – Vol. 94. – № 5. – P. S1-S20.
181. Shantsila, E. Antiplatelet versus anticoagulation treatment for patients with heart failure in sinus rhythm / E. Shantsila, G. Y. H. Lip // *Cochrane Database of Systematic*

Reviews. – 2016. – Vol. 9. – № 9. – CD003333.

182. Shattil, S. J. Integrins: dynamic scaffolds for adhesion and signaling in platelets / S. J. Shattil, P. J. Newman // *Blood*. – 2004. – Vol. 104. – № 6. – P. 1606-1615.

183. Spotnitz, W. D. Hemostats, sealants, and adhesives III: a new update as well as cost and regulatory considerations for components of the surgical toolbox / W. D. Spotnitz, S. Burks // *Transfusion*. – 2012. – Vol. 52. – № 10. – P. 2243-2255.

184. Surendiran, B. Lasers in oral and maxillofacial surgery - review article / B. Surendiran, B. K. Saravana // *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*. – 2020. – Vol. 7. – Issue 03.

185. Teshome, A. The efficacy of chlorhexidine gel in the prevention of alveolar osteitis after mandibular third molar extraction: a systematic review and meta-analysis / A. Teshome // *BMC oral health*. – 2017. – Vol. 17. – № 1. – P. 1-8.

186. The features of the reparative regeneration of an oral mucosa wound created under the exposure of a laser at a wavelength of 445 nm (a pilot study) / N. Romanenko, S. Tarasenko, A. Davtyan [et al.] // *Lasers in Medical Science*. – 2024. – Vol. 39. – № 1. – P. 152. – DOI: 10.1007/s10103-024-04105-z.

187. The Optimal Hemostasis Duration After Tooth Extraction: A Randomized Controlled Trial / N. Yerragudi, J. G. Chawla, V. K. Kalidoss [et al.] // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15. – № 1. – e33331.

188. The role of hemostatic agents after tooth extractions: A systematic review and meta-analysis / B. Mahardawi, S. Jiaranuchart, S. Rochanavibhata [et al.] // *The Journal of the American Dental Association*. – 2023. – Vol. 154. – № 8. – P. 742-752.

189. Versatility of platelet rich fibrin in the management of alveolar osteitis -A clinical and prospective study / S. Rastogi, R. Choudhury, A. Kumar [et al.] // *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. – 2018. – Vol. 8. – № 3. – P. 188-193.

190. Why paracetamol (acetaminophen) is a suitable first choice for treating mild to moderate acute pain in adults with liver, kidney or cardiovascular disease, gastrointestinal disorders, asthma, or who are older / J. Alchin, A. Dhar, K. Siddiqui [et al.] // *Current Medical Research and Opinion*. – 2022. – Vol. 38. – № 5. – P. 811-825.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Анкета ОНП-14

|     | Вопрос  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 1.  | Испытываете ли Вы затруднения при произношении слов из-за дискомфорта в полости рта?                            |   |   |   |   |   |
| 2.  | Ухудшились ли Ваши вкусовые ощущения из-за дискомфорта в полости рта?   |   |   |   |   |   |
| 3.  | Испытывали ли Вы болевые ощущения в полости рта?  |   |   |   |   |   |
| 4.  | Вызывает ли у Вас затруднение прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой полости рта или протезами? |   |   |   |   |   |
| 5.  | Испытываете ли Вы смущение из-за проблем в полости рта?   |   |   |   |   |   |
| 6.  | Чувствуете ли Вы себя более напряженным из-за дискомфорта, связанного с зубами или протезами?                   |   |   |   |   |   |
| 7.  | Испытывали ли Вы ощущение неудовлетворённости от пищи из-за проблем, связанных с полостью рта?                  |   |   |   |   |   |
| 8.  | Приходилось ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой полости рта или протезами?  |   |   |   |   |   |
| 9.  | Мешают ли проблемы, связанные с дискомфортом в полости рта, Вам отдыхать?                                       |   |   |   |   |   |
| 10. | Испытывали ли Вы смущение из-за дискомфорта в полости рта?  |   |   |   |   |   |
| 11. | Приводят ли проблемы в полости рта Вас к повышенной раздражительности при общении с людьми?                     |   |   |   |   |   |
| 12. | Испытывали ли Вы сложности при выполнении работы из-за дискомфорта полости рта?                                 |   |   |   |   |   |
| 13. | Отмечаете ли Вы, что качество жизни в общем ухудшилось из-за проблем в полости рта?                             |   |   |   |   |   |
| 14. | Чувствовали ли Вы себя полностью нетрудоспособным из-за проблем в полости рта?                                  |   |   |   |   |   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**



**ПАТЕНТ**  
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

**№ 2738016**

**СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ЗУБОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (RU)*

Авторы: *ДАВТЯН Альберт Артемович (RU), МОРОЗОВА Елена Анатольевна (RU), ТАРАСЕНКО Светлана Викторовна (RU)*

Заявка № 2020124192  
Приоритет изобретения **21 июля 2020 г.**  
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **07 декабря 2020 г.**  
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **21 июля 2040 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 **Г.П. Иванов**

