

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ГИБАДУЛЛИНА ГУЗЕЛЬ СУЛЕЙМАНОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ
ПОМОЩИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ
ЧЕЛЮСТИ**

3.1.7 – Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор С.С. Ксембаев

Казань – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Госпитализируемая заболеваемость при травматических переломах нижней челюсти в Российской Федерации и мире.....	11
1.2 Факторы, способствующие развитию осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти.....	19
1.3 Методы лечения пациентов с переломами нижней челюсти.....	27
1.3.1 Консервативные методы лечения, виды, недостатки.....	27
1.3.2 Оперативные методы лечения, виды, недостатки. Преимущества использования мини-пластин.....	30
1.4 Рентгенографические и функциональные методы оценки репаративного остеогенеза и микроциркуляции при лечении пациентов с переломами нижней челюсти.....	40
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	49
2.1 Дизайн и характеристика исследования.....	49
2.2 Материалы технологического этапа.....	51
2.3 Материалы и методы исследования медико-социологического этапа.....	53
2.4 Материалы и методы исследования клинического этапа.....	53
2.5 Методы статистического исследования.....	62
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	65
3.1 Госпитализированная заболеваемость при травматических переломах нижней челюсти по данным ГАУЗ «ГКБ №7» г. Казани за 2015–2019 гг.....	65
3.2 Разработка и клиническая эффективность внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей.....	70
3.3 Результаты оптимизированного комплексного лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти.....	73
ГЛАВА 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79
ВЫВОДЫ.....	83
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	85

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	86
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	87
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	88
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	114
Приложение 1 Свидетельство о государственной регистрации базы данных.....	116
Приложение 2 Патент № 203999 на полезную модель «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей».....	117
Приложение 3 Патент № 2801173 на изобретение «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти»	118

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

В последние десятилетия отмечается выраженная тенденция роста случаев общего травматизма, в том числе повреждений челюстно-лицевой локализации, связанная с возрастанием роли механизации, увеличения количества средств передвижения, темпов и ритма жизни. В этой связи вопросы травматологии продолжают оставаться одной из актуальных современных медицинских и социальных проблем. С ростом травматизма наблюдается увеличение частоты, а также тяжести травматических повреждений челюстно-лицевой локализации. Множество публикаций отечественных и зарубежных авторов подтверждают данное явление [2, 45, 122].

Травмы челюстно-лицевой области представляют собой значительную долю от общего числа пострадавших, находящихся на лечении в стационарных отделениях, что составляет от 30 до 40% от общего числа пациентов с травмами, получавших специализированную медицинскую помощь в лечебных учреждениях [55, 57, 68, 87].

Чаще всего повреждения челюстно-лицевой области наблюдаются у лиц трудоспособного возраста от 18 до 50 лет. Согласно статистике, около 80% всех случаев повреждений приходится именно на эту возрастную группу [1, 10, 13, 107]. Данный тип повреждений занимает первое место среди всех случаев и составляет от 45 до 90% от общего числа травм. Эти цифры свидетельствуют о значительной распространенности и серьезности данной проблемы [2, 4, 22].

Необходимо отметить, что в первые двое суток после получения травмы на стационарное лечение попадает всего 39–59% пациентов [33, 101], поэтому до настоящего времени продолжает оставаться актуальным вопрос о сохраняющемся высоком проценте посттравматических осложнений, составляющих от 19 до 35%, что подчеркивает необходимость в оптимизации методов диагностики и реабилитации пациентов с переломами верхней и нижней челюстей [3, 44, 89, 96].

Анализ причин возникновения осложнений необходим также для организации, определения объёма лечебной помощи в различных её звеньях, установления сроков временной нетрудоспособности [46, 84, 111]. Таким образом, характеристика травматизма, представленная по видам и локализации, является определяющим фактором для планирования и организации, необходимых лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования: повышение эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с переломами нижней челюсти посредством использования лечебной иммобилизации и ранней жевательной нагрузки для оптимального формирования костной мозоли.

Задачи исследования:

1. Изучить госпитализированную заболеваемость при травматических переломах нижней челюсти по данным ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани за 2015–2019 гг.
2. Выявить до-, госпитальные и постгоспитальные факторы, способствующие развитию осложнений у данных пациентов.
3. Разработать внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей и оценить клиническую эффективность его использования в комплексе с остеосинтезом компрессионными мини-пластинами.
4. Оценить эффективность включения в реабилитационный период ранней жевательной нагрузки посредством использования зубочелюстного тренинга.
5. Разработать алгоритм действия по оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти.

Научная новизна заключается в том, что впервые:

- на основании изучения госпитализированной заболеваемости при травматических переломах нижней челюсти, по данным ГАУЗ «Городская

клиническая больница № 7» г. Казани за 2015–2019 гг., установлены и систематизированы факторы, способствующие развитию осложнений.

- разработано внеротовое устройство (патент на полезную модель № 203999 «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах нижней челюсти») с последующей оценкой его клинической эффективности;

- предложен аппаратурно-хирургический метод лечения при переломах нижней челюсти (разработанное внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков в комплексе с остеосинтезом компрессионными минипластинами), который позволяет исключить из процесса лечения традиционные шинирующие устройства;

- доказана эффективность включения в реабилитационный период ранней жевательной нагрузки при аппаратурно-хирургическом методе лечения переломов нижней челюсти, что подтверждено результатами ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (патент на изобретение №2801173 «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти»).

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты анализа госпитализированной заболеваемости позволили обосновать необходимость учета до-, госпитальных и постгоспитальных факторов, способствующих развитию осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти.

Сформулирован и обоснован новый подход к повышению эффективности лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти, основанный на применении разработанного внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков челюстей в комплексе с остеосинтезом компрессионными минипластинами и ранней жевательной нагрузкой.

Установленная возможность включения в ранние сроки реабилитационного периода рациональной жевательной нагрузки при аппаратурно-хирургическом методе лечения переломов нижней челюсти предопределяет направление дальнейшего научного развития.

Методология и методы исследования

Методология исследования построена в соответствии с принципами доказательной медицины и требованиями клинической практики.

Клинические исследования были начаты после одобрения локального этического комитета ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (протокол № 8 от 20.10.2020 г.). В работе исследования использованы методы стоматологического осмотра, методы лучевой диагностики. В соответствии с поставленной целью и задачами был построен комплекс необходимых методов исследования. Анализ полученных в работе данных приведен с помощью общепринятых методов статистики и методологии доказательной медицины.

Положения, выносимые на защиту

1. Переломы нижней челюсти в значительной мере сопровождаются факторами, способствующими развитию осложнений.
2. Применение внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков нижней челюсти эффективно на всех этапах проводимого лечения, в том числе до- и после проведения остеосинтеза.
3. Ранняя жевательная нагрузка при переломах нижней челюсти приводит к купированию тризма жевательных мышц и способствует созданию оптимальных условий для формирования костной мозоли.

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования, в планировании научной работы, ретроспективном анализе госпитализированной заболеваемости, наборе

клинического материала, изучении отечественной и зарубежной научной литературы, анализе и интерпретации клинических и диагностических данных, их систематизации, статистической обработке с описанием полученных результатов, написании и оформлении рукописи диссертации, основных публикаций по выполненной работе.

Внедрение полученных результатов

Полученные в процессе выполнения диссертационной работы результаты внедрены в лечебно-диагностический процесс отделений челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ “Городская клиническая больница №7 им. М.Н.Садыкова” г. Казани и ГАУЗ “Республиканская клиническая больница” Министерства здравоохранения Республики Татарстан, а также в учебный процесс кафедр челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России и челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии КГМА - филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов диссертационной работы основана на достаточном объеме данных, полученных при обследовании 120 пациентов, применении актуальных методов диагностики, соответствующих действующим клиническим рекомендациям, современных и корректных методах статистической обработки полученной информации с использованием специализированных программ MS «Excel 2000» и Statistica 6.0.

Апробация работы

Работа выполнена по плану НИР ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (ректор, д.м.н., профессор А.С. Созинов) на кафедре челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. Апробация диссертации прошла 4 апреля 2024 года на заседании научно-проблемной комиссии «Стоматология» ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на:

-Всероссийской юбилейной научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии». – Санкт-Петербург, 2019 г.;

-Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Е.А. Магида. - Волгоград, 2021 г.;

-Научно-практической конференции «Утробинские чтения». - Казань, 2021 г.;

-Научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии», посвященной 45-летию стоматологического факультета Башкирского государственного медицинского университета. – Уфа, 2021 г.;

-Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ТГМУ им. Абуали ибни Сино и «Годам развития села, туризма и народных ремёсел». - Душанбе, 2019 г.;

-Научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной челюстно-лицевой хирургии». - Ташкент, 2021 г.;

-XIV Всероссийской научно-практической конференции «Здоровье человека в XXI веке». – Казань, 2022 г.;

-X международном молодежном научном медицинском форуме «Белые цветы». - Казань, 2023 г..

Публикации

По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе: 7 статей в журналах, входящих в перечень ведущих научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для публикации материалов диссертационных работ, 2 патента и 1 свидетельство о регистрации базы данных, в материалах международных конференций - 2, российских научных конференций - 3.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, главы собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа изложена на 118 страницах машинописного текста, результаты исследований иллюстрированы 10 таблицами и 10 рисунками. Библиографический список включает 212 источников, из них 122 отечественных и 90 – иностранных авторов.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Госпитализируемая заболеваемость при травматических переломах нижней челюсти в Российской Федерации и мире

Одним из основных вопросов, с которыми сталкиваются врачи-челюстно-лицевые хирурги, является выбор оптимального метода фиксации переломов лицевого скелета. Существует несколько различных подходов, применяемых в зависимости от тяжести повреждения и индивидуальных особенностей каждого пациента. Важно учитывать не только эффективность метода, но и его доступность, а также возможность последующей реабилитации и восстановления функциональности лица и прикуса [41, 102]. Данное заболевание представляет серьезную проблему для общественного здравоохранения, связанную с потерей временной трудоспособности, осложнениями вплоть до инвалидизации пострадавших [35, 169, 187]. Таким образом, переломы нижней челюсти по-прежнему остаются серьезной медицинской проблемой, требующей специализированного лечения. Развитие новых методов диагностики и терапии, а также совершенствование профессиональных навыков врачей позволят справиться с этой проблемой эффективно и достичь наилучших результатов для пациентов [30, 59, 170].

Актуальным является повышение качества оказываемой стационарной помощи пострадавшим с переломами нижней челюсти, а также достижение высокой эффективности использования ресурсов медицинского учреждения. В решении проблем ключевым звеном можно назвать оценку потребности в медицинской помощи [47, 106]. Усовершенствование методов лечения повреждений нижней челюсти должно основываться на научных данных и фактах о госпитализируемой заболеваемости. Это может включать разработку новых хирургических методик, использование современных материалов и препаратов, а также улучшение послеоперационного ухода и реабилитации пациентов [111, 112].

Представленные в литературе исследования посвящены преимущественно изучению структуры госпитализированной заболеваемости отдельных нозологических форм патологии челюстно-лицевой области в условиях конкретного отделения или стационара. При изучении госпитализируемой заболеваемости выявлены значительные территориальные различия, что еще раз подчеркивает необходимость системного территориального подхода при организации медицинской помощи пострадавшим от травм костей лицевого скелета.

Многочисленные исследования показывают, что переломы костей челюстно-лицевой локализации занимают значительную часть общего числа травм данной области, их доля составляет от 77 до 80% [77]. В различных исследованиях этот показатель варьирует от 67 до 92% [97] и от 12,2 до 70,2% [97], при этом некоторые авторы указывают на то, что травматические повреждения лицевого скелета составляют от 75 до 96,5% всех переломов данной области [38].

Значительное место в структуре стационарных пациентов занимают травмы нижней челюсти, составляя от 28 до 36% [38]. В отделениях челюстно-лицевой хирургии обнаружено, что пациенты с травмами нижнечелюстных костей составляют значительный процент всех прибывших на лечение. Исследования показали, что число таких пациентов колеблется от 22,4 до 33% от общего числа госпитализированных [71]. Переломы нижней челюсти являются одними из самых распространенных повреждений челюстно-лицевой области в отделениях неотложной помощи, составляя 60–70% всех случаев, согласно исследованию А. Наеет и соавторы (2017) [173].

Переломы нижней челюсти являются одними из наиболее тяжелых повреждений костей лицевого скелета [7, 51]. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению числа двойных и множественных травм челюстей [49, 93, 108].

В исследовании, проведенном Ú.M. Jaríod Ferrer и соавторами (2019), было изучено 139 пациентов с 201 переломом нижней челюсти, среди которых

пострадавшие женского рода составляли 15%, а лица мужского пола – 85%. Распределение по возрастной характеристике варьировало от 15 до 89 лет. В течение четырех суток после получения перелома пострадавшим было проведено хирургическое вмешательство, при этом средняя длительность нахождения пациента в стационарном отделении составляла около шести суток [150]. V. Allareddy и соавторы в своих работах приводят аналогичные данные [123].

В исследовании, проведенном Н.В. Хромовой и соавторами, была проанализирована госпитализируемая заболеваемость по данным из историй болезни стационарного отделения челюстно-лицевой хирургии по Республике Узбекистан за период с 2018 по декабрь 2019 гг. В результате проведенного анализа было выявлено, что в 2018 г. число пациентов, страдающих переломами нижней челюсти и требующих госпитализации, достигло отметки в 68 человек. В течение последних лет было отмечено значительное увеличение числа госпитализаций и проведения оперативных лечений. Если в 2018 г. количество госпитализированных пациентов составляло 24 человека, то в 2019 г. этот показатель значительно возрос и достиг отметки в 134 пациента. Кроме того, стоит отметить, что в 2019 г. оперативное лечение было проведено у 36 пациентов, в то время как в предыдущем году этой процедуре подверглись только 24 человека [101].

Исследователи провели анализ обращаемости пострадавших с травматическими повреждениями челюстно-лицевой локализации в лечебно-профилактические учреждения [1]. В данном исследовании Ф.В. Цораева (2018) указала на последовательность обращения пациентов за медицинской помощью в зависимости от времени, прошедшего с момента получения травмы. Результаты, полученные в ходе этого анализа, являются важными и актуальными. Было выявлено, что в первые сутки с момента травмирования 58% пациентов с двойными переломами нижней челюсти обратились за медицинской помощью. Однако со временем процент обращений пациентов с различными типами переломов менялся. Только 32% пациентов с переломами скуловых костей обратились за медицинской помощью в период до 10 дней после получения

травмы. Более того, 18% пациентов обратились за медицинской помощью спустя 10 суток с единичными переломами нижней челюсти [103].

Согласно исследованию А.Т.Вагаповой и соавторов (2019), большая часть пациентов с травмами нижней челюсти обратилась в стационар позднее чем через 72 часа после произошедшего, а именно: 88,09% обратились более чем через 72 часа, 10,45% – через 8 часов после травмы, и только 1,46% пациентов получили специализированную медицинскую помощь в первые 24 часа после травмы [17]. Многочисленные исследования выявили, что сроки обращения пострадавших с переломами нижней челюсти отличаются. Некоторые пациенты обращаются за медицинской помощью через сутки с момента получения перелома (37,3%), а другая категория пациентов - только через 7 суток и позднее (28,6%).

Согласно результатам, полученным А.А. Эшматовым и соавторами (2020), большинство пациентов (77,3%) обратились в клинику в первые 3 дня после травмы, в то время как 10,9% – через 6 и более суток после происшествия [115]. В исследовании З.К. Рахимова и соавторов (2019) было отмечено, что 68,3% пострадавших доставили в стационар в первые сутки заболевания. Еще 24,5% пациентов попали в больницу в течение трех суток, а остальные случаи были обращениями по истечении трех суток от получения травмы [82]. Согласно исследованию, проведенному Ю.А. Медведевым и его соавторами в 2020 г., средний период времени, в течение которого пострадавшие обращались за медицинской помощью после получения травмы, составлял $6,7 \pm 2,8$ дней. Эти результаты подчеркивают, что люди в среднем требовали медицинской помощи примерно через неделю после получения травмы [77]. Таким образом, представленные исследования указывают на важность своевременного обращения пациентов с переломами нижней челюсти в медицинские учреждения. Задержка в получении специализированной медицинской помощи может привести к осложнениям и ухудшить прогноз заболевания.

Исследование В.Р. Титова и его коллег (2020) подчеркивает важность немедленного обращения в специализированное отделение при травматических повреждениях костей лицевого скелета. По результатам исследования, лишь

половина пациентов сразу же обратилась за профессиональным лечением, что свидетельствует о недостаточной осведомленности о тяжести данного состояния. Анализ историй болезней стационарных пациентов подтвердил, что позднее обращение за квалифицированной медицинской помощью является одним из главных факторов, который может негативно влиять на результаты лечения и приводить к развитию осложнений [91]. Другие авторы также отмечают, что успех лечения в большей степени зависит от срока обращения за профессиональной помощью.

Анализ структуры травматических повреждений нижней челюсти показывает значительные изменения в сочетании травм лицевого скелета. Односторонние повреждения составляют 65,33% случаев, в то время как двусторонние – 34,11%, а множественные повреждения – всего лишь 0,56%. В исследовании было выявлено, что открытые одиночные переломы зафиксированы в 62,5% всех случаев данного повреждения. Более сложными типами оказались двойные переломы, которые составили 34,9% от общего числа случаев. Значительная доля травм выпала на сочетанные переломы, которые оказались причиной 34% общего числа случаев переломов костей лицевого скелета. Переломы нижней челюсти чаще всего происходят в пределах зубного ряда и считаются открытыми.

Исследования также показывают, что мужчины страдают больше от переломов нижней челюсти, чем женщины. Как правило, данное соотношение определяется как 5,4:1 или 5,9:1. Такое различие является статистически значимым и сохраняется на протяжении большинства исследований во многих странах.

Большая часть случаев переломов челюстно-лицевой области, которые требуют госпитализации, происходят у лиц трудоспособного возраста. Согласно проведенному исследованию, отмечается, что среди пациентов с переломами нижней челюсти у мужчин средний возраст составляет 38 лет, в то время как у женщин этот показатель составляет 40 лет. Кроме того, можно отметить, что преобладающее количество переломов наблюдается у людей трудоспособного

возраста от 18 до 50 лет, что составляет 91% от общего числа пациентов с травматическими повреждениями. Данные показывают, что представленная категория населения является особенно подверженной риску таких повреждений. Это важная информация для специалистов, занимающихся диагностикой, лечением и профилактикой переломов в данной области.

Таким образом, изучение структуры и распределения переломов нижней челюсти позволяет выделить наиболее частые случаи повреждений, а также определить особенности в разрезе пола и возраста. Эти данные могут быть полезны для разработки эффективных методов лечения и профилактики таких повреждений.

Исследования подтверждают, что в число наиболее уязвимых категорий населения входят молодые люди в возрасте от 20 до 29 и от 30 до 39 лет. По данным некоторых авторов, 36,6% всех пострадавших принадлежат к возрастной группе 20–29 лет, в то время как 25,9% относятся к возрастной группе 30–39 лет [18]. Согласно проведенным исследованиям А.А.Эшматова и его коллег (2020), переломы нижней челюсти наиболее часто встречаются у людей в возрасте от 20 до 40 лет, что составляет 69,5% от общего числа пострадавших. Второе место занимают пациенты в возрасте от 10 до 20 лет, в процентном соотношении – 20,1% от общего числа. Интересно отметить, что эти две группы пациентов объединяют огромное количество пострадавших и составляют 89,5% [115]. Необходимо подчеркнуть, что травматические повреждения челюсти чаще наблюдаются в наиболее социально активном возрасте, что создает не только медицинские трудности, но и социально-экономические [49].

Основное количество пациентов с данной патологией принадлежит мужскому полу в возрасте от 20 до 45 лет [44, 170], а также от 16 до 59 лет [50, 82, 141]. Независимо от возрастной категории, данная группа пациентов составляет около 80% всех пострадавших. Проведение лечебно-реабилитационных мероприятий данной категории пострадавших является актуальным в экономическом и социально-медицинском плане. Показатель

госпитализированной заболеваемости у лиц мужского пола в шесть раз превышает аналогичный показатель у лиц женского пола [69].

Одной из основных проблем в сфере организации стационарной помощи пациентам, которые столкнулись с переломами нижней челюсти, является обеспечение доступности специализированного лечения и эффективное использование имеющихся койко-мест. В настоящее время этот вопрос становится особенно актуальным, учитывая постепенное увеличение количества пациентов с тяжелыми или осложненными травмами.

В соответствии с официальной статистикой Российской Федерации, в 2017 г. средняя занятость койки в отделениях челюстно-лицевой хирургии составила 311 дней, а в 2018 г. она увеличилась до 312 дней. В то же время средняя продолжительность пребывания пациентов на койке сократилась с 7,1 дней в 2017г. до 6,9 дней в 2018 г. Интересно отметить, что обеспеченность койками челюстно-лицевой хирургии на 10 000 населения осталась на прежнем уровне как в 2017, так и в 2018 г. (показатель 0,35). Это означает, что с увеличением средней занятости койки и сокращением длительности пребывания пациентов была сохранена стабильность в доступности медицинских услуг в данной области [34].

Сокращение времени пребывания пострадавших в стационаре является одним из наиболее важных факторов для повышения эффективности лечебного процесса. Исследования, проводимые в данной области, актуальны и необходимы. В 2018 г. А.А. Дрегалкина и ее коллеги провели исследование, посвященное анализу структуры заболеваний челюстно-лицевой области среди жителей Свердловской области. В результате данного анализа была обнаружена большая значимость работы отделений челюстно-лицевой хирургии в последние годы. Они отмечают снижение среднего количества дней, проведенных на койке: если в 2014г. это было 8,4 дня, то в 2015 г. – 6,4дня. Кроме того, койко-оборот неуклонно растет. Улучшение данных показателей связано с повышением качества диагностики и подготовки плановых пациентов до госпитализации. Более того, отмечается низкий процент осложнений, не превышающий 1%. [27].

Среднее количество дней, проведенных пациентами с переломами нижней челюсти в стоматологическом отделении Витебской областной клинической больницы, составило 8,82 дня в исследовании В.Р. Титова и соавторов (2020) [92]. С.Т. Токбергенова и соавторы (2020) отмечают, что средняя продолжительность пребывания пациентов в стационаре, которым было проведено лечение с применением индивидуально изготовленных двучелюстных шин и резиновой тяги, составила $18,1 \pm 1,5$ суток по сравнению с $10,1 \pm 2,5$ суток при использовании жесткой фиксации назубных шин к челюстям. Авторы исследования отмечают, что применение жесткой фиксации назубных шин в комплексном лечении пострадавших с переломами челюстей позволяет сократить сроки реабилитации пациентов на 8 дней [44]. Проведенный анализ 1596 историй болезни лиц, получавших специализированную медицинскую помощь в отделении челюстно-лицевой хирургии в период с 2017 по 2018 гг., показал, что самую большую группу составляли пациенты, госпитализированные на 6–9 дней – 660 (41,35%) человек. Авторы исследования считают, что поиск новых методик лечения позволит оптимизировать предоставление медицинской помощи пациентам с указанной патологией [15].

В настоящее время получены многочисленные выводы из эпидемиологических исследований, которые подтверждают увеличение числа повреждений челюстно-лицевой локализации. Это важный факт, который необходимо учесть при оказании стационарной медицинской помощи. Высокая распространенность госпитализируемых заболеваний свидетельствует о необходимости грамотной организации лечения пациентов с повреждениями нижней челюсти. При этом, такой подход к оказанию медицинской помощи может способствовать снижению затрат на здравоохранение.

1.2 Факторы, способствующие развитию осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти

Травмы нижней челюсти носят тяжелый характер, и, несмотря на применение современных методов лечения, количество осложнений по-прежнему остается высоким [24, 44, 77, 105].

Частота осложнений, по предположению большинства авторов, варьируется от 4,4 до 41% [90, 115, 156, 161]. По данным литературы, частота осложнений воспалительного характера возникает в 37–55% случаев, в 10–16% случаев диагностируется остеомиелит [3, 33]. Различные авторы свидетельствуют о значительной вариабельности частоты развития посттравматических осложнений воспалительного характера при закрытом переломе нижней челюсти, которая составляет от 8,6 до 12,3%. Однако при открытом переломе нижней челюсти эта вариабельность достигает ещё более высокого уровня и составляет до 18,8% [154, 189]. Согласно исследованиям различных авторов, частота осложнений при остеосинтезе челюсти остается в диапазоне от 2 до 18,5%. Однако стоит отметить, что их возникновение более существенно зависит от применяемого метода остеосинтеза [38, 50].

Распространенными осложнениями являются нижнечелюстная асимметрия, боль в височно-нижнечелюстном суставе, дизокклюзия, парез лицевого нерва, раневая инфекция и гематомы, нарушение остеосинтеза, остеомиелит, неправильное сращение, частичное нарушение репозиции костных отломков, вторичное смещение костных фрагментов, которые сопровождаются нарушением физиологического смыкания челюстей [3, 7, 175].

S. Balasundram и соавторы (2020) отметили, что большинство осложнений (46%) произошло в послеоперационном периоде в промежутке 1–6 недель. Средний интервал между операцией и осложнением составил 15 дней (*IQR* 7–67,5). Наиболее частыми осложнениями были повреждение нерва и инфекция в области хирургического вмешательства – 6,7 и 5,7% соответственно ($p = 0,017$) [116].

В работах по изучению осложнений при травматических повреждениях челюстно-лицевой области обнаружено, что среди ранних гнойно-воспалительных обострений наиболее распространены нагноение костной раны, составляющее 58% случаев, посттравматический остеомиелит, возникающий в 21% случаев, воспалительный инфильтрат, встречающийся в 13% случаев, и лимфаденит, выявленный в 8% случаев. При анализе истории заболевания было установлено, что основными факторами, способствующими возникновению осложнений, являлись задержка в обращении за медицинской помощью и, хотя и в небольшом количестве, диагностические ошибки [100].

В развитии осложнений одним из этиологических факторов является вторичное инфицирование линии перелома [28, 57, 195]. Гнойная инфекция мягких тканей в области инфицированных переломов нарушает условия трофики регенерата, необходимые для развития костной ткани. Развитие инфекционно-воспалительных осложнений по клиническим наблюдениям возникает по причине нагноения послеоперационной раны. Предпосылками возникновения воспалительной реакции и нагноения является гипоксия вследствие нарушения микроциркуляции в зоне повреждения. Обусловлено это может быть анатомическими характеристиками: строением нижней челюсти и мягких тканей, наличием сопутствующих заболеваний, а также поздней госпитализацией пациента в клинику, позднего начала лечения, наличием хронических одонтогенных очагов инфекции, посттравматической гематомы и воспалительного инфильтрата [45, 78, 86, 161, 163, 172].

В большинстве случаев переломы нижней челюсти являются открытыми (60–80%). Поэтому несомненно, что высока вероятность инфицирования костной раны патогенной микрофлорой [89, 114]. При ситуации, когда целостность кожи и окружающих тканей нарушена на месте перелома кости, внешнее бактериальное загрязнение непременно оказывает воздействие на инфицирование данной области.

Значительную роль в патогенезе инфекционно-воспалительного процесса играет стоматологический статус пострадавшего (заболевания пародонта, не

санированные очаги воспаления, потеря зубов и др.). Наличие в полости рта условно патогенной микрофлоры при одновременном снижении уровней местной резистентности приводит к развитию инфекционно-воспалительного процесса [100, 205]. J.G. Luz и соавторы (2013) обнаружили, что 75% пациентов с переломами нижней челюсти и с осложнениями были частично беззубыми, тогда как у 76,2% пациентов без осложнений имелись все зубы [152].

Анализ многочисленных исследований показал, что определяется прямая корреляция между степенью тяжести воспалительных заболеваний пародонта и развитием инфекционно-воспалительных осложнений при переломах костей лицевого скелета [12, 63, 176]. По наблюдениям И.И. Одинаева и соавторов (2020), из 28,9% случаев диагностированного хронического очагового гингивита у пациентов с переломом нижней челюсти у 18,8% из них возникали посттравматические осложнения, а из 71,1% случаев пациентов с хроническим очаговым пародонтитом осложнения были зафиксированы у 25,0% пострадавших с легкой степенью данного заболевания, у 37,5% – с пародонтитом средней степени и у 18,8% лиц – с тяжелой степенью тяжести [176]. В ряде случаев факторами, способствующими возникновению воспалительного процесса, являются не только разрушенные зубы, но и зубы с хроническим периапикальным очагом инфекции.

Было высказано предположение, что неудовлетворительная гигиена рта, несоблюдение режима лечения могут быть факторами риска развития инфекционно-воспалительных осложнений [198]. А.Т. Вагапова и соавторы (2019) указали на несоблюдение пациентами (24% случаев) рекомендаций по гигиене полости рта при ношении металлической конструкции для иммобилизации челюсти, что взаимосвязано с развитием посттравматических осложнений [17]. Специалисты отмечают, что гигиена полости рта играет важную роль в профилактике воспалительных осложнений. Это связано с тем, что нарушение гигиены может способствовать размножению бактерий и возникновению инфекции в области повреждения [36].

Замечено, что пациенты, ведущие нездоровый образ жизни, отягощены факторами риска, оказывающими отрицательное воздействие на организм. Одним из наиболее значительных факторов, способствующих развитию осложнений у лиц с повреждениями челюстей, является употребление психоактивных веществ, злоупотребление алкоголем [23, 121, 202]. F. Domingo и соавторы (2016) обнаружили, что у 53,6% потребителей наркотиков с переломами нижней челюсти развилась инфекция в области хирургического вмешательства, авторы предположили, что на заживление ран может влиять относительно плохое питание пациентов, пониженный иммунитет, а также несоблюдение ими послеоперационного ухода за полостью рта [121].

Более высокий уровень осложнений наблюдается среди курящих пациентов [116, 181]. C.L. Chen и соавторы (2018) в ходе многомерного анализа осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти отметили, что значимым фактором было курение. У активных курильщиков был более высокий уровень серьезных осложнений по сравнению с пациентами, которые не курили ($p = 0,04$) [143]. В другом исследовании сообщалось также, что курение увеличивает частоту осложнений после хирургического лечения в 4 раза и частоту инфицирования в 6 раз по сравнению с некурящими пациентами [121, 175, 178].

Фактором, который оказывает влияние на увеличение частоты осложнений, является возраст людей. Исследователи В.О. Маланчук и соавторы (2007) доказали, что возраст является значимым предиктором развития инфекционного процесса при лечении таких переломов с помощью открытой или закрытой репозиции. У пациентов в возрасте младше 20 лет инфекционно-воспалительный процесс наблюдался у 9,4%, а у пациентов старше 60 лет – у 55% [165].

Одной из причин возникновения осложнений является запоздалая госпитализация пострадавшего в специализированное лечебное учреждение [53]. Это обстоятельство имеет большое значение в возникновении осложнений и об этом свидетельствуют многие авторы [91, 103]. В своей работе В.Р.Титов и соавторы (2020) сообщают о прямой зависимости между частотой осложнений и сроками госпитализации. Согласно авторам исследования, несвоевременное

обращение пострадавшего с травматическим повреждением за медицинской помощью и отсутствие иммобилизации осколков во время указанного периода времени существенно увеличивает риск возникновения травматического остеомиелита [91].

Другие исследования показали, что при консервативном лечении перелома нижней челюсти главной причиной осложнений была отсроченная иммобилизация [144]. Анализ ошибок, проведенный А.С. Артющкевичем (2016), показал, что недостаточное обеспечение временной транспортной иммобилизации можно считать фактором, способствующим инфицированию и развитию осложнений в виде нагноения костной раны и травматического остеомиелита [7].

Согласно исследованию А.А. Эшматова и соавторов (2020), в первые три дня после поступления пострадавших с переломами нижней челюсти количество осложнений составило всего лишь 9,2% и преобладали явления отека, гематом и разрыв слизистой оболочки. Однако в последующие 4–5 суток госпитализации количество осложнений значительно возросло до 47,3%. В этот период наблюдаются более серьезные осложнения, такие как воспалительный процесс в виде инфильтрата с последующим нагноением костной раны и мягких тканей [115].

Не существует единого мнения о том, является ли отсрочка оперативного лечения независимым фактором риска развития послеоперационных осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти. Изучение этой проблемы F.Domingo и соавторами (2016), основанное на систематическом обзоре 20 исследований, указывает на то, что отсрочка лечения является предиктором послеоперационных осложнений. Однако эти результаты противоречивы, так как некоторые ученые не обнаружили корреляции между сроками лечения и частотой осложнений [169]. Исследование Ú.M. Jaríod Ferrer и соавторов (2019) показало, что 70% переломов нижней челюсти подверглись лечению в течение первой недели, в то время как F.P. de Matos и соавторы (2010) заявили, что почти половине пациентов оказали помощь в день получения травмы [120, 150]. Определение оптимального порога

отсрочки лечения, который снизит риски осложнений, требует дальнейшего исследования [121, 150].

Неправильный выбор метода лечения, ошибки на различных этапах помощи пострадавшим (диагностические или лечебные) в значительной степени влияют на характер и частоту возникновения осложнений [95, 113].

Нарушения репаративной регенерации рассматриваются как осложнения переломов. Факторами возникновения данного патологического процесса является нарушение нормального течения биологических процессов (возраст, сопутствующие заболевания), а также характер или адекватность лечебных мероприятий. Кроме того, зависит от несовершенной иммобилизации, неудовлетворительной репозиции, сопоставления, перерастяжения в области перелома, что также приводит к нарушению контакта между отломками и в невозможности полноценной их репозиции.

Послеоперационные осложнения при остеосинтезе нижней челюсти так же наблюдаются, как и при любом другом оперативном вмешательстве. Ошибки, допущенные в процессе операции, могут иметь серьезные последствия и привести к различным патологиям. Некорректный гемостаз, то есть недостаточное контролирование кровотечения, может привести к нагноению послеоперационной раны. Кроме того, повреждение нижнеальвеолярной артерии, которая обеспечивает кровоснабжение нижней челюсти, может привести к недостаточному питанию раны. Травматичное выполнение остеосинтеза может негативно сказаться на заживлении раны и создать условия для развития инфекции. Наблюдаемые в послеоперационном периоде осложнения связаны, прежде всего, с отступлениями от требований соответствующих оперативных технологий. Парез лицевого нерва – наиболее частое осложнение хирургического лечения переломов мышечков нижней челюсти [117, 144, 148]. М.А. Asim и соавторы (2021) отметили, что большинство повреждений лицевого нерва носили временный характер, преаурикулярный доступ привел к небольшому количеству необратимых повреждений [127].

Имеются данные, что хирургическая техника является фактором, влияющим на частоту осложнений. Внутриротовые ортопедические конструкции, которые широко используются для межчелюстной фиксации, имеют ряд существенных недостатков, которые могут повлечь за собой возникновение неблагоприятных последствий. После проведения остеосинтеза и наступления раннего послеоперационного периода отмечалось вторичное смещение отломков. Е.В. Odom и соавторы (2016) сообщили, что использование внутриротового разреза было связано с частотой осложнений в 16,8% случаев, для сравнения – 0% при внеротовом разрезе и 27% при комбинированном внутриротовом и внеротовом разрезах. Однако, несмотря на большой процент неблагоприятных последствий, сложные и оскольчатые переломы нижней челюсти, как правило, требуют комбинированных методик лечебно-реабилитационных мероприятий [175].

Наиболее часто к возникновению посттравматического осложнения, такого как остеомиелит челюсти, приводит ненадежная репозиция костных отломков [73]. Неправильный прикус остается наиболее функционально значимым послеоперационным осложнением и чаще всего возникает из-за технической ошибки при установке фиксации [178].

Несвоевременное удаление зуба из линии перелома нижней челюсти может иметь немалую роль в развитии воспалительных процессов [166, 197]. Согласно результатам исследования Р.Б. Гомбоевой (2019), все осложнения развились при локализации перелома в пределах зубного ряда [24]. По мнению некоторых исследователей, если иммобилизация не проводится в первые часы или сутки после травмы, то профилактикой развития травматического остеомиелита является удаление зуба из области перелома.

Как показали исследования, существует определенная зависимость количества и характера осложнений от локализации зуба в линии перелома. Ряд авторов указывает, что у большинства пациентов нагноительные осложнения возникли в области моляров (63,4%), центральных зубов (30%), а в области премоляров лишь в 6,5% [115].

В позднем послеоперационном периоде наиболее частым осложнением является травматический остеомиелит. Остеомиелит способствует образованию зон некроза, препятствующих контакту между собой здоровой кровоснабжаемой костной ткани отломков, влияя тем самым на репаративный остеогенез. Из общего числа пострадавших, оперированных по поводу переломов нижней челюсти различных локализаций, хронический травматический остеомиелит возникает у пострадавших от 8 до 41% [37]. Большое значение в развитии этого осложнения имеют следующие факторы: инфицирование зоны повреждения кости содержимым ротовой полости, наличие зубов или корней в области перелома, недостаточная иммобилизация отломков и поздние сроки оказания специализированной помощи [19, 42]. А.С. Артюшкевич (2020) отметил, что число травматических остеомиелитов составило 4,4%, что связано с воспалительным процессом в области перелома [6].

Послеоперационные осложнения связаны как с выбранным хирургическим лечением, так и с типом перелома. Частота посттравматических осложнений коррелирует с тяжестью полученной травмы, местом повреждения и количеством пораженных участков [178]. Число осложнений воспалительного характера было больше при более тяжелых переломах – двойных и множественных [81]. Е. В. Odom и соавторы (2016), изучая факторы развития неблагоприятных последствий после хирургического лечения переломов нижней челюсти, отметили, что частота осложнений составила 17,5%, а уровень инфицирования – 9,4%, при этом характер переломов был предиктором такого результата [175]. J.G. Luz и соавторы (2013) сообщили, что 43,8% переломов нижней челюсти имели осложнения, что также было обусловлено их характером. По наблюдениям авторов, пациенты с оскольчатыми и мультифокальными повреждениями нижней челюсти подвержены более высокому риску развития осложнений, включая инфекцию. По сравнению с закрытыми типами, при открытых переломах частота осложнений увеличивалась в 14 раз (14% против 1%), другое исследование же показало, что 80% пациентов с послеоперационными осложнениями имели открытые переломы нижней челюсти [121, 152].

В заключении необходимо отметить, что выявление поддающихся изменению факторов риска, связанных с осложнениями, имеет важное значение в клинической практике для улучшения результатов лечения.

1.3 Методы лечения пациентов с переломами нижней челюсти

1.3.1 Консервативные методы лечения, виды, недостатки

Основной целью лечения переломов нижней челюсти является восстановление ее функции в кратчайшие сроки. Лечение переломов нижней челюсти представляет собой сложный и многоаспектный процесс. Существует два основных способа, которые применяются для восстановления функции и эстетики нижней челюсти – это консервативные методы реабилитации и радикальные. Лечение переломов нижней челюсти является сложным и ответственным процессом, требующим квалифицированного подхода и глубоких знаний. Главным предметом обсуждения в данной области является определение показаний к выбору менее травматичного способа лечения с минимизацией осложнений [2, 31, 48, 75].

Использование внутриротовых шинирующих конструкций при лечении пострадавших с односторонними переломами является одним из методов консервативной реабилитации. При выполнении консервативного лечения изолированных переломов челюсти применение назубных шин является эффективным способом иммобилизации. Назубные шины выполняют роль фиксаторов, которые стабилизируют отломки челюсти, способствуя их правильному срастанию и заживлению. В стоматологии применяются как стандартные, так и индивидуальные шины. Предложено большое количество различных конструкций шин (металлические или пластмассовые каппы, дуговые шины и др.), которые используют по показаниям в соответствии с характером перелома [22, 56, 85]. Шины лабораторного изготовления выполняют как самостоятельную функцию иммобилизации, так и могут служить в качестве дополнительного приспособления при различных хирургических способах скрепления отломков [55, 100].

В клинической практике широко используются назубные стандартные шины, однако они имеют некоторые недостатки. Один из недостатков заключается в их ограниченной возможности изгибания в вертикальной плоскости. Дополнительные сложности возникают при изгибании шины в случае аномалий прикуса, дистопии зубов и др. Это может привести к негативным последствиям, таким как ухудшение трофики тканей пародонта, воспаление, травматизация слизистой оболочки, а также механическая травма зубочелюстной системы.

Наиболее часто используются назубные шинирующие конструкции, изготовленные из стальной проволоки и полиамидных материалов, которые могут быть изогнуты в любых плоскостях. Однако они не обладают достаточной прочностью и могут применяться только для двухчелюстного шинирования.

Одним из широко распространенных ортопедических методов лечения является шинирование с использованием шины Тигерштедта, которая применяется в 65,4% случаев, согласно отечественным исследователям. При оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим с переломом нижней челюсти, наиболее часто (82%) используют ортопедический метод наложения двухчелюстных назубных шин, включая шины Васильева и Тигерштедта. Эти методы шинирования являются достаточно эффективными и позволяют обеспечить стабильное положение переломленных костей, что способствует их правильному заживлению. Шина Тигерштедта представляет собой особую конструкцию, состоящую из металлических пластин и болтов, которые крепятся к челюстной кости с помощью специальных фиксаторов. Это обеспечивает необходимую стабильность и фиксацию, позволяя костям правильно срастаться. В свою очередь, шина Васильева является более простым вариантом шинирования, представляя собой две назубные пластины, соединенные между собой. Несмотря на разницу в конструкции, как шина Тигерштедта, так и шина Васильева обеспечивают эффективную фиксацию челюстных костей и благоприятное условие для процесса их заживления. Эти методы шинирования являются широко распространенными и показывают высокую эффективность в

лечении перелома нижней челюсти. Однако некоторые авторы указывают на развитие воспалительных осложнений в тканях пародонта из-за наличия назубных шинирующих устройств, включая шины Тигерштедта.

При проведении сравнительного анализа эффективности индивидуальных металлических и пластмассовых шин авторы обнаружили, что металлические шины имеют несколько значительных недостатков. Во-первых, это связано с большим количеством ретенционных пунктов в системе назубной шины – скрученные и изогнутые лигатуры. Эти дополнительные элементы создают неудобства и затрудняют проведение процедуры. Еще одним недостатком металлических шин является отсутствие контакта шины с зубом в отдельных случаях. В результате этого недостаточного контакта происходит расшатывание зубов вследствие лигатурной тяги [60]. Шины из пластмассы являются прогрессивным вариантом в области ортопедических изделий. Они обладают уникальными свойствами, которые позволяют значительно улучшить комфорт и безопасность при ношении. В отличие от шин из других материалов, пластмассовые шины не требуют коррекции после их нанесения. Это существенно снижает сложность и издержки в обслуживании пациентов [44, 60].

Общий недостаток методов шинирования нижней челюсти заключается в том, что эти конструкции не всегда обеспечивают правильное позиционирование и стабильность во время процесса заживления, а также требуют обязательной фиксации с помощью специальных приспособлений. В технике, когда нижняя челюсть закрепляется в положении центральной окклюзии, возникают проблемы, так как это не является позицией естественного покоя и приводит к пассивному натяжению мышц и их потере активной функциональности.

Шинирующие конструкции также негативно влияют на микроциркуляцию в тканях пародонта. Нарушение микроциркуляции в поврежденной зоне, снижение иммунологической реактивности организма и кровоснабжения периодонтальных связок ослабляет антимикробную защиту и затрудняет репаративные возможности пародонта.

Одним из наиболее негативных аспектов, связанных с данной проблемой, является значительное ухудшение гигиены полости рта, что ведет к серьезным последствиям. Установлен достаточно высокий процент осложнений при на зубном шинировании – 23,4% [115]. Развиваются такие негативные последствия, как гингивит, деформация лица, нарушение функции височно-нижнечелюстного сустава [21, 36, 37, 67, 119, 145, 192]. Авторы отметили неэффективность метода при недостаточном количестве зубов, так как в этом случае не обеспечивается адекватность иммобилизации.

Таким образом, хотя консервативные методы лечения переломов нижней челюсти имеют некоторые положительные качества, они также несут существенные недостатки. Создание оптимальной на зубной шины остается актуальной проблемой в настоящее время.

1.3.2 Оперативные методы лечения, виды, недостатки. Преимущества использования минипластин

С целью иммобилизации отломков нижней челюсти, кроме консервативного лечения, применяются оперативные методы. В зависимости от типа переломов используются различные методики как открытого, так и закрытого остеосинтеза [8, 13, 20, 97, 135, 183]. Исследования, проведенные в данной области, представляют результаты применения оперативных методов лечения переломов. В ходе анализа были рассмотрены проблемы, связанные с возможными осложнениями, возникающими после проведения остеосинтеза [50, 136, 137, 138, 155]. Кроме того, особое внимание уделено возможностям проведения остеосинтеза, способствующего улучшенному остеогенезу – процессу восстановления и заживления костных тканей. При этом акцент делается на правильное анатомическое положение отломков для достижения наилучших результатов [9, 79, 129, 162, 182].

В настоящее время сторонники современных воззрений отдают предпочтение открытой репозиции и внутренней фиксации для создания оптимальной иммобилизации костных фрагментов челюсти. Однако операция

может быть травматичной, способствуя усугублению состояния гипоксии костной ткани, а также нарушению двигательной функции жевательной мускулатуры, что приводит к замедлению консолидации перелома и развитию послеоперационных осложнений.

Для иммобилизации отломков нижней челюсти используются различные устройства, такие как металлические спицы, остеосинтез проволочным швом, а также наkostные пластины и другие методы [43, 107, 150, 179, 191].

Фиксация костных отломков при помощи костного шва продолжает оставаться одним из распространенных способов оперативного лечения переломов костей лицевого скелета, однако, по данным анализа некоторых авторов, существуют и негативные стороны применения этой методики. Основным недостатком остеосинтеза костным швом является невозможность жесткой и стабильной фиксации отломков в правильном анатомическом положении, при закручивании проволоки происходит их горизонтальное смещение, сопровождающееся укорочением дуги челюсти с деформацией лица пострадавшего [115, 180]. Скрепление костных фрагментов при помощи костного шва – это метод, который может быть применен в случаях переломов, когда важно обеспечить надежную фиксацию этих фрагментов. Однако стоит отметить, что при некоторых типах переломов такой подход не рекомендуется. Мелкооскольчатые и косые переломы являются примерами ситуаций, при которых скрепление фрагментов при помощи костного шва может быть несостоятельным и неэффективным. Кроме того, использование костного шва не рекомендуется при наличии дефекта костной ткани. Если кость имеет повреждения или недостаточно прочна, то костный шов может не обеспечить необходимой стабильности, а также способствовать дальнейшему ее разрушению. Кроме того, при наличии воспалительных процессов, таких как остеомиелиты, применение костного шва также не рекомендуется. Воспаление может привести к ослаблению костной ткани, что может снизить эффективность костного шва и затруднить процесс заживления перелома [4, 90]. При косых переломах костей одним из главных недостатков метода остеосинтеза костным швом является

возникновение отвисания большого фрагмента вниз и образование ложного дефекта, имеющего треугольную форму в области альвеолярной части нижней челюсти, что приводит к дефициту костной ткани. Кроме того, использование проволочных швов влияет на кровоснабжение костной ткани и способствует развитию ишемии под проволокой по всей окружности кости [126].

Согласно литературным данным, при оперативном лечении переломов нижней челюсти чаще всего используются два метода – прямой (на кости) и непрямой (спицевой) остеосинтез. Однако большинство исследователей отмечают определенные недостатки обоих методов. В применении прямого остеосинтеза создается обширная операционная рана, что, учитывая особенности структуры нижней челюсти, может повлечь за собой риск ишемии и инфицирования, а также потребовать удаления металлических конструкций в будущем. Травматичность процедуры удаления конструкций при использовании на костных методов безусловно выше. В свою очередь, при применении непрямых методов остеосинтеза, в частности спиц Киршнера, указанные недостатки минимизируются. Внутрикостный остеосинтез с помощью металлических спиц можно назвать достаточно популярной техникой [141, 142]. Одним из важных вопросов является выбор оптимальной скорости вращения спицы. Это необходимо для предотвращения возникновения термонекроза – некротического повреждения костной ткани из-за неправильного теплового воздействия. Изучение различных скоростей вращения и их влияния на костную ткань является важной задачей в поиске оптимального режима обработки [66]. В некоторых особых ситуациях (для полной и эффективной процедуры удаления спицы) может потребоваться выполнение дополнительной операции. Данное дополнительное вмешательство обусловлено тем, что спицы с круглым сечением в отдельных случаях не могут гарантировать полное исключение возможных вращений отломков вокруг своей оси и их несанкционированного перемещения. В целях обеспечения максимально безопасной и эффективной процедуры удаления спицы следует учитывать потенциальную необходимость выполнения дополнительных манипуляций.

Одним из основных недостатков методов остеосинтеза с помощью шва и спиц является сложность достижения стабильной фиксации отломков. Известно, что если не удалось достичь стабильности отломков, то это может привести к различным посттравматическим осложнениям, таким как остеомиелит (воспаление костного мозга) и образование ложных суставов [114, 157]. При проведении хирургического вмешательства происходит разрезание мягких тканей, что в результате приводит к образованию рубца из соединительной ткани на операционном участке. Этот рубец затрудняет процесс формирования новых сосудов, необходимых для обеспечения нормального кровоснабжения в области поврежденной кости. Использование металлического фиксатора, такого как спица, проволока или штифт, для стабилизации отломков кости не способствует восстановлению нормального кровотока в микроциркуляторное русло костной ткани [25].

При применении в качестве фиксаторов скобок могут возникнуть неконтролируемые сдавливающие усилия, что может привести к образованию остеонекроза [58]. В ряде научных работ сообщается, что при использовании в качестве фиксации переломов внутрикостных штифтов нарушается костномозговое кровоснабжение, происходит механизм реваскуляризации, что имеет значение для репаративного остеогенеза [43].

В определенных ситуациях имеют место быть совокупные подходы для лечения, которые включают в себя использование костного шва в сочетании с: назубными шинами; основанием в виде спицы, размещенной на челюсти; с двумя спицами [59, 70, 74]. Комбинированные методы лечения являются эффективным средством для достижения более прочной фиксации отломков. Они объединяют в себе преимущества различных видов лечения, что позволяет улучшить результаты и снизить возникновение недостатков. Однако важно отметить, что даже при использовании комбинированных методов невозможно полностью исключить недостатки, свойственные каждому конкретному виду лечения в отдельности. Это обусловлено тем, что каждый метод имеет свои особенности и ограничения. Тем не менее, правильный подбор комбинированных методов может значительно

улучшить показатели эффективности и надежности фиксации отломков. В результате, комбинированные методы становятся надежным выбором для обеспечения качественного и долговременного восстановления [4, 88, 139].

В последние два десятилетия при проведении лечебных мероприятий наблюдается усиление тенденции к жесткому или полужесткому остеосинтезу с помощью пластин. Метод гарантирует наиболее стабильную фиксацию костных фрагментов, что важно для сохранения кровотока в области перелома [38, 39, 68, 84, 107, 200].

При методе прямого остеосинтеза применяют внутрикостные и накостные винты. Методика остеосинтеза скрепления отломков нижней челюсти при помощи винтов вне или внутриротовым доступом отмечена посттравматическими осложнениями, прогрессированием воспалительно-деструктивных процессов в структурных единицах тканей пародонта [171]. S. Balasundram и соавторы (2020) сообщили, что ослабление винта было основной причиной удаления пластины [116]. G. Kawasaki и соавторы (2019) выявили, что осложнения после реконструкции нижней челюсти возникли, в частности, из-за перелома винта. По мнению авторов, вызвано это было типом дефекта нижней челюсти и силой прикуса [140]. Были введены рассасывающиеся винты из полимолочной и полигликолевой кислоты или полидиоксана [159]. Однако их использование не является рентабельным, и они недостаточно изучены для лечения переломов. По мнению ученых, при внедрении рассасывающегося фиксирующего материала также существует опасность ослабления и смещения винта [133, 188]. Исследования продемонстрировали, что обеспечивает оптимальные условия для репаративного остеосинтеза с наименьшими осложнениями метод иммобилизации отломков с использованием межчелюстной фиксации на титановых винтах [5, 12, 63].

Применение компрессионных винтов при лечении травматических повреждений нижней челюсти представляет собой эффективный метод, который получил подтверждение учеными. Однако следует подчеркнуть, что высока необходимость глубокого знания топографо-анатомических особенностей

челюстно-лицевой области во избежание возможного повреждения смежных структур, таких как корни зубов, нижнечелюстной канал и другие, при проведении остеосинтеза. Для успешного применения данной методики необходимо иметь навыки и опыт, а также быть в курсе всех возможных рисков и осложнений, чтобы обеспечить оптимальное восстановление поврежденной области и сохранение функциональности челюсти [11, 201].

В лечении перелома нижней челюсти с помощью пластин и винтов сложились две принципиально разные концепции. Некоторые исследователи считают, что жесткой фиксации достаточно для предотвращения межфрагментарной подвижности при активном использовании нижней челюсти. Были применены большие костные пластины с бикортикальными винтами для первичного сращения кости путем компрессионного остеосинтеза. Недостатками этого метода можно назвать громоздкость пластин, сложная адаптация, образование рубцов из-за внеротового доступа, большее время операции и повышенная вероятность повреждения нервов. Два стягивающих винта, охватывающих линию перелома, обеспечивают жесткую фиксацию при относительно низких затратах на лечение. Однако эти длинные винты трудно установить правильно, и они могут привести к срезанию фрагментов перелома и последующему неправильному прикусу. По мнению некоторых исследователей, эта процедура очень чувствительна к технике и, следовательно, требует больше навыков и опыта [121]. Недостатками компрессионного остеосинтеза является то, что значительная компрессия может привести к ишемизации зоны перелома, а также к замедлению формирования костной мозоли.

Методы открытого остеосинтеза, несмотря на свою широкую практическую применимость, имеют некоторые значительные недостатки. Один из основных недостатков – это высокая травматичность самого оперативного вмешательства, что ведет к усугублению нарушения локальной микроциркуляции. Кроме того, следует отметить, что после проведения таких операций возможно образование рубцов на коже лица, что вносит дополнительные дефекты в эстетическую составляющую [185, 192]. Накостно расположенные пластины могут вызвать

серьезные нарушения артериального кровоснабжения в определенной области кости. Это происходит из-за того, что они создают преграду для нормального кровотока из надкостницы кортикального слоя кости, что, в свою очередь, приводит к возникновению зоны ишемии или даже некроза в соответствии с рельефом пластин. Помимо этого, такое расположение пластин оказывает негативное влияние на венозный отток крови из нижележащих отделов кости, что может также привести к серьезным осложнениям. Важно отметить, что чем больше по размерам на костный фиксатор и чем сильнее он прижат к кости, тем сильнее нарушается кровоснабжение в этой области.

Традиционно иммобилизация включает закрытую репозицию с помощью какой-либо формы межчелюстной фиксации. Однако, несмотря на свою популярность, методы закрытого очагового остеосинтеза имеют один общий недостаток – невозможность визуального контроля четкости репозиции и фиксации отломков нижней челюсти. В процессе проведения операции хирургу не предоставляется возможность видеть, насколько точно отломки соединены и закреплены. Это обуславливает некоторый риск неправильной репозиции или неадекватной фиксации отломков.

Чрескостный остеосинтез при помощи аппаратов внешней фиксации различной конструкции занимает особое место в методах хирургического лечения переломов костей. Этот метод характеризуется использованием специальных устройств, которые надежно фиксируют переломленные концы костей, обеспечивая оптимальное положение для заживления и восстановления их структуры [194, 195]. Применение данного метода может повлечь за собой риск повреждения крупных сосудов в области костномозгового пространства или их ветвей при использовании спиц или стержней. Дополнительным недостатком внешних фиксационных аппаратов является их громоздкость и сложность в эксплуатации. Большинство аппаратов для остеосинтеза нижней челюсти не обеспечивают возможность компенсации чрезмерных нагрузок на жевательные мышцы, что может привести к увеличению времени для восстановления пациентов, снижению качества их жизни и социальной дезадаптации.

При любом методе остеосинтеза компенсация нарушенного в результате хирургического вмешательства кровоснабжения наступает только в условиях устойчивой фиксации костных отломков. Общим недостатком консервативного и хирургического методов лечения является нестабильная фиксация костных отломков, что можно назвать наиболее частой причиной развития замедленной консолидации перелома нижней челюсти. В современной медицине достигнуто согласие относительно важности стабилизации перелома для его успешного заживления. Результаты последних исследований подтверждают, что аккуратное и надежное удержание костей в правильном положении является ключевым фактором для осуществления эффективного процесса сращения. Это означает, что хирурги и врачи должны уделять особое внимание выбору правильных методов и инструментов для стабилизации переломов.

В закрытой или открытой репозиции переломов возникает дополнительная травматизация окружающих тканей. Однако благодаря разработке и внедрению новейших технологий и методов остеосинтеза, таких как минипластины, мы можем успешно решить биологическую проблему правильного формирования костной мозоли. Благодаря применению мини-пластин создается возможность достичь прочной фиксации костных фрагментов челюсти. Это значительно повышает эффективность лечебно-реабилитационных мероприятий. Кроме того, мини-пластины обладают собственными преимуществами, такими как минимально инвазивный характер вмешательства, что снижает риск осложнений, их незаметность и отсутствие ощущения дискомфорта. Все это способствует использованию мини-пластин в качестве оптимального выбора в реабилитационной практике [131].

Кроме того, существует модификация остеосинтеза, которая включает монокортикальный и субапикальный остеосинтез без компрессии и межчелюстной фиксации. В данной методике пластины размещаются рядом с зоной растяжения, вызванной физиологическим напряжением. Одним из главных преимуществ применения мини-пластин в челюстно-лицевой хирургии являются

их относительно небольшие размеры, адаптируемость, простота размещения и возможность интраорального доступа [94, 116, 194].

Сегодня пластинчатый остеосинтез стал популярным при проведении реабилитации при переломах челюстей, метод дает некоторые преимущества хирургам и пациентам [150, 153]. Хирурги получают стабильную редукцию, которая может помочь установить окклюзию и устраняет необходимость в межмаксиллярной фиксации. Более того, по мнению специалистов, это лучший вариант, поскольку он позволяет немедленно восстановить функцию и сокращает период консолидации, способствуя быстрой остеоинтеграции. Надкостница отслаивается лишь с одной из наружных поверхностей нижней челюсти. Это существенно снижает возможные нарушения микроциркуляции в области перелома [16].

Метод обеспечивает возможность функциональной нагрузки в раннем послеоперационном периоде [141, 167]. Преимущества использования мини-пластин в медицинской практике неоспоримы. Данный метод связан с меньшим количеством осложнений, что позволяет избежать потенциальных проблем, связанных с нарушением сустава и неправильным прикусом. Благодаря применению мини-пластин, пациенты могут достичь не только медицинского результата, но и косметически приемлемого эффекта. Таким образом, использование мини-пластин является надежным и эффективным решением для лечения различных проблем, связанных с челюстно-лицевой областью [134, 206, 190]. По анализу, проведенному А.И. Хасановой и соавторами (2020), было выяснено, что при осуществлении операции «остеосинтез» с помощью титановых мини-пластин создается возможность полного отказа от применения шинирующих конструкций [97].

Для того чтобы обеспечить остеоинтеграцию, конструкции, используемые при хирургическом лечении различных типов переломов нижней челюсти, изготавливаются из биосовместимых материалов. Такие материалы, как титан, цирконий и сплавы на их основе, обладают рядом важных свойств, которые делают их идеальным выбором для данной цели. Кроме того, материалы должны

соответствовать необходимым механическим свойствам. В случае конструкций, используемых при лечении переломов нижней челюсти, им нужно быть достаточно прочными и устойчивыми к нагрузкам. Равновесие между прочностью и легкостью таких материалов обеспечивает оптимальные условия для остеоинтеграции и максимальную эффективность хирургического лечения [9, 10, 186]. Многие исследователи отметили высокий интеграционный потенциал мини-пластин из наноструктурированного титана для остеосинтеза нижней челюсти [80, 87, 174]. Результаты исследования, проведенного А.А. Радкевичем и его коллегами, не могут быть недооценены. Они продемонстрировали, что применение металлоконструкций из никелида титана с памятью формы позволяет достичь высокого уровня эффективности лечения у 95,5% пациентов, без признаков каких-либо осложнений [68]. А.А. Хакимов (2020) отметил, что остеосинтез титановыми мини-пластинами и винтами уменьшил продолжительность нетрудоспособности в 3 раза, а также привел к раннему восстановлению функции жевания [96]. Согласно исследователям, углеродные пластины с титановыми шурупами являются перспективным материалом для остеосинтеза. Эти пластины имеют модуль упругости, близкий к значению у кости, и не вызывают несовместимостей, характерных для титановых материалов. Широкая углеродная пластина обеспечивает эффективную и надежную фиксацию, значительно повышая общий результат операции остеосинтеза.

В литературе встречаются разные данные о применении мини-пластин, расположенных по краю нижней челюсти [167]. Существуют две разнонаправленные ориентации мини-пластин: параллельно и перпендикулярно [141, 184, 195], а также 3D мини-пластины [142]. Некоторые исследования показывают, что более эффективным является использование одной мини-пластины, устанавливаемой относительно «идеальной линии остеосинтеза» [167]. Исследование, проведенное Е.А. Al-Moraissi и соавторами (2014), показало, что риск послеоперационных осложнений уменьшается при расположении одной мини-пластины на боковой поверхности нижней челюсти (трансбуккально) по сравнению с размещением на внешнем косом гребне. Кроме того, ученые

отметили, что использование геометрических мини-пластин также снижает риск послеоперационных осложнений по сравнению с обычными мини-пластинами [124].

В современной хирургии существует множество методов и инструментов для лечения переломов шейки и основания мыщелка. Одним из самых востребованных и эффективных вариантов является использование двух прямых мини-пластин или трехмерных трапециевидных пластин [128, 132, 146, 164, 204]. А.С.Панкратов (2018) сообщает, что для редукции осложнений в виде развития воспалительного процесса целесообразно применять две пластины, размещенные по верхнему и нижнему краям нижней челюсти [71]. Металлические пластины обеспечивают стабильность и надежность фиксации поврежденных костей, способствуя правильному заживлению переломов. Они служат опорой для растущих тканей и позволяют достичь желаемого выравнивания костей.

Существует множество методик фиксации костных челюстей, включающих как консервативные, так и радикальные методы. Однако вопрос о том, какой подход можно считать «золотым стандартом» с целью проведения лечебно-реабилитационных мероприятий при травматических повреждениях лица, остается дискуссионным. В рамках проведения исследований в данной области по прошествии времени устанавливаются некоторые параметры и критерии, которые помогают в принятии решений относительно лечения переломов нижней челюсти [203].

1.4 Рентгенографические и функциональные методы оценки репаративного остеогенеза и микроциркуляции при лечении пациентов с переломами нижней челюсти

При лечении переломов нижней челюсти крайне важно контролировать процесс заживления и влиять на его результаты и в ближайшей перспективе, и в отдаленной. Для этого необходимо проводить регистрацию репаративного процесса костной ткани и микроциркуляции сосудов как в самой кости, так и в мягких тканях в зоне повреждения. Оценка изменений данных показателей в

процессе лечения играет важную роль, поскольку позволяет косвенно определить эффективность регенерации поврежденной челюсти. Этот процесс может быть вызван различными причинами, такими как травмы, инфекции или заболевания.

В настоящее время среди инструментальных методов оценки течения процесса регенерации костной ткани широко применяется рентгенография. На сегодняшний день подробно изучена рентгенологическая картина консолидации переломов костей челюстно-лицевой области. С помощью метода рентгенографии исследуют передний отдел, а также тело, угол или ветви нижней челюсти. При изучении зоны перелома и оценке процесса регенерации костной ткани челюсти устанавливают, что для лучевой диагностики проводятся стандартные рентгенологические исследования. Это включает обзорную, прицельную рентгенографию и ортопантомографию. Эти методы позволяют получить обширную информацию о состоянии и процессе заживления костной ткани в нижней челюсти. Рентгенография является основным методом диагностики при переломах костей челюстно-лицевой области, так как ее специфичность варьирует от 94,1 до 100%. Кроме того, данное исследование обладает чувствительностью в 82,5%, что позволяет обнаруживать даже незначительные повреждения костей в данной области [52, 98, 193]. Преимуществом рентгенографии является возможность получения обзорных снимков структур костей лицевого скелета [158].

Признаками замедленного образования новой кости в зоне перелома, выявленными на рентгеновских снимках, являются слабовыраженная периостальная костная мозоль и связывающиеся друг с другом фрагменты кости. Четко видна линия перелома на всей протяженности. Рентгенологические критерии успешной остеоинтеграции включают обнаружения новообразованных костных структур в области поврежденной кости, являющихся первичными признаками образования костной мозоли.

В исследовании, проведенном Е.В. Носовым и соавторами в 2016 г., были изучены особенности репаративного остеогенеза тканей челюстно-лицевой области в контексте использования мини-пластин из наноструктурированного

титана для закрепления отломков нижней челюсти при экспериментальных переломах. Ученые ставили перед собой цель определить эффективность данного метода и выявить его практическую значимость. В рамках исследования была использована экспериментальная модель переломов нижней челюсти на лабораторных животных. Отломки переломов фиксировались с использованием мини-пластин из наноструктурированного титана. Этот материал был выбран исследователями, исходя из его высокой прочности и способности создавать оптимальные условия для репаративного остеогенеза. Для проведения эксперимента была выполнена радиовизиограмма нижней челюсти, на которой патологические изменения костной ткани в зоне перелома не были обнаружены. Особенно отчетливо прослеживалась структура участков костной ткани на резьбовой поверхности в формате 3D [83].

Контроль за фиксацией металлоконструкции осуществлялся сразу после оперативного лечения. Для контроля остеогенеза использовалось рентгенологическое исследование, проведенное непосредственно после операции, а затем через 4, 8 и 12 месяцев. Полученные результаты позволили установить надежную консолидацию отломков у всех подвергнутых лечению пациентов. Однако при использовании мини-пластин с покрытием из наноструктурного гидроксиапатита уже через 4 месяца наблюдалось формирование зрелой костной мозоли. Через 8 месяцев в зоне перелома проявлялся четкий костный рисунок, а через 12 месяцев линия перелома полностью исчезала на рентгенограммах. Вывод авторов исследования заключается в том, что применение мини-пластин из титана с покрытием из наноструктурного гидроксиапатита оказалось эффективным, как показывает рентгенографическая оценка [76].

В 2013 г. Ю.А. Медведев и его коллеги предложили использовать материал «Коллост» для улучшения хирургического лечения. Для проверки эффективности этого лечения проводили рентгенологические исследования через 0 (после наложения на зубных шин), 1, 3 и 6 месяцев после получения травмы. Через 3 месяца после операции наблюдалось значительное улучшение визуализации костной регенерации на рентгенограммах. Область перелома выделялась яркими

и четко видимыми костными стержнями, которые были преимущественно расположены в центральной части кости. Это свидетельствовало об успешном процессе заживления костной ткани, что, несомненно, являлось положительным результатом операции [65].

В исследовании, проведенном Н.Ю. Муратовой и ее коллегами в 2020 г., была осуществлена оценка эффективности применения костнопластических материалов с использованием рентгенологических критериев. После операции всем пациентам было назначено проведение рентгенденситометрии в рамках контроля за процессом заживления. Это исследование проводилось сразу после операции, а также через 1 и 3 месяца после нее. Для установления плотности костной ткани была проведена рентгеновская денситометрия. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 1994 г. (в контексте Т-критерия) нормой считается показатель от 1,0 до 1,4 г/см². По результатам проведенного рентгенологического исследования можно сделать вывод о положительных изменениях, происходящих в челюсти за 3 месяца лечения. Полученные данные подтверждают, что в области удаленного зуба и в щели перелома наблюдается формирование структурированной костной ткани [62].

Для более точного контроля над процессом регенерации костной ткани рекомендуется использовать микрофокусную рентгенограмму. Этот метод предоставляет более детальную визуализацию костных структур. По результатам клинико-экспериментального исследования С.Н. Барсегян (2010) отметил, что микрофокусная рентгенография позволяет выявить выраженную регенерацию костной ткани на 2 и 4 месяце после применения компрессионной мини-пластины для остеосинтеза, в отличие от бескомпрессионного остеосинтеза, где первичная костная мозоль сливается с краем костного дефекта и граница не видна на рентгенограмме [14].

Однако рентгенографический метод не информативен в оценке структур повреждений мягких тканей, а также микроциркуляции в зоне травматического повреждения, от которого зависит нормальное течение репаративного остеогенеза

[109]. Поэтому рентгенологический метод исследования необходимо дополнить ультразвуковым.

Функционально-диагностическая оценка является важным инструментом контроля за эффективностью лечебных мероприятий, позволяющим проводить динамический анализ состояния пациента. Одним из преимуществ функциональных методов является их информативность, наглядность, простота и физиологичность. Более того, они не требуют инвазивных вмешательств. В частности, для оценки функционального состояния кровеносных сосудов в травмированной области рекомендуется использовать реовазографию. Этот метод позволяет получить точные данные о состоянии кровотока, что помогает в следящем лечении и контроле за динамикой заживления ран и повреждений. Благодаря реовазографии, лечащий врач может внести коррективы в лечение, основываясь на полученных результатах, и тем самым добиться более эффективного и быстрого восстановления пациента [72]. Характер пульсовых колебаний реограммы является прогностическим и объективным тестом для определения выраженности гемодинамических нарушений в области перелома. Результаты исследований показали, что восстановление кровотока различается у пациентов, которым были установлены наkostные мини-пластины или костные швы. У пострадавших, прошедших остеосинтез с помощью мини-пластин, наблюдалась более динамичная нормализация показателей интенсивности кровотока. Это обстоятельство связывают с более ранним восстановлением функции, которое начинается уже со второй недели после операции [5]

Ответ организма на произведенную травму челюстной кости выражается реакцией микроциркуляторного русла. В результате перелома челюсти происходит смещение отломков, возникает нарушение внутрикостного кровообращения, которое имеет наибольшее клиническое значение. При оскольчатых переломах нижней челюсти нарушения гемодинамики (по данным реографии) более выражены, чем при линейных переломах, а их восстановление после проведения репозиции и остеосинтеза происходит медленнее (в среднем на 7–10 суток) [54]. Результаты исследований заложили основу для изучения

влияния сосудистых реакций на регенерацию и восстановление костей нижней челюсти, эти данные можно использовать для предупреждения осложнений [130].

Высокая информативность, доступность позволяют широко внедрять метод ультразвукового исследования для оценки репаративного остеогенеза и микроциркуляции при проведении лечебно-реабилитационных мероприятий у пострадавших с переломами костей лицевого черепа. Данный метод дает возможность получить четкое представление о структуре, объеме, локализации и глубине повреждения тканей. Специфичность ультразвукового исследования составляет 100% [199].

Для определения интенсивности костных репаративных процессов при переломах нижней челюсти рекомендуется применять ультразвуковую остеометрию. Этот метод основывается на различии скорости прохождения звука в разных средах, которое зависит от их плотности: чем среда плотнее, тем быстрее звук проходит через нее (и наоборот). Использование ультразвуковой эластографии сдвиговой волны (УЗЭСВ) при исследованиях переломов нижней челюсти позволяет снизить вероятность ошибок и неоправданных манипуляций, так как данный метод обеспечивает непосредственное измерение плотности кости на месте перелома. Таким образом, он является значимым инструментом для квалифицированных специалистов при определении эффективности лечения и выборе наиболее подходящих методов восстановления при переломе нижней челюсти.

В исследовании, проведенным Х.М. Омар и соавторами (2011), было отмечено, что у пациентов с травмами костей лицевого скелета скорость распределения ультразвуковой волны через линию перелома имеет высокую степень обратной связи с величиной диастаза костных отломков. Это означает, что скорость распространения ультразвука может служить альтернативным критерием для определения факта смещения отломков. Исследование показало, что измерение скорости ультразвука является безопасным и ненавязчивым методом диагностики, который предоставляет информацию о последствиях репозиции и надежности иммобилизации. Ученые пришли к выводу, что скорость

распространения ультразвука может быть эффективным функциональным инструментом для оценки процесса формирования костной ткани в месте перелома. Это открытие предоставляет новые возможности для точной и эффективной диагностики и мониторинга заживления переломов [64].

В 2012 г. А.М. Ешиев и его соавторы провели исследование, в рамках которого они использовали ультразвуковую эхоостеометрию для определения плотностных характеристик и степени деминерализации нижней челюсти у пациентов с переломами. Его результаты расширили наши знания о состоянии костной ткани в данной области и могут быть полезны при разработке стратегий лечения и реабилитации таких пациентов. Исследование подчеркнуло значимость ультразвуковой эхоостеометрии как неинвазивной и точной методики для оценки плотности костной ткани и степени ее повреждения. Это особенно важно в случае переломов, где правильное определение степени деминерализации может иметь решающее значение для выбора необходимого лечения и предсказания результата реабилитации. В целом, данное исследование вносит значительный вклад в наше понимание патологических процессов, происходящих в костной ткани при переломах, и может привести к улучшению клинической практики в данной области. Была также проведена оценка эффективности репозиции и надежности иммобилизации. Таким образом, ультразвуковая эхоостеометрия может быть использована для диагностики состояния костной ткани и оценки эффективности лечения переломов нижней челюсти [29].

В 2015 г. А.С. Артюшкевич провел исследование, в котором были изучены результаты динамики регионарного кровообращения и остеогенеза с применением метода остеометрии. Результаты показали, что время прохождения ультразвуковой волны разнится между случаями односторонних переломов нижней челюсти в области тела и симметричными участками на здоровой стороне до операции. Однако по истечении недели с момента операционного вмешательства с применением остеосинтеза было отмечено снижение времени прохождения ультразвука по сравнению с предоперационным периодом. Это говорит о положительной динамике восстановления регионарного

кровообращения и остеогенеза при данном методе лечения [5]. Время прохождения ультразвука после остеосинтеза с мини-пластинами оказалось меньше, чем после остеосинтеза провололочным швом, что говорит о более быстром процессе остеорепаляции у пациентов, оперированных с использованием мини-пластин [5].

Работа Е.И. Дерябиной и соавторов (2005) посвящена изучению информативности инфракрасной доплерографии при исследовании микроциркуляции в зоне перелома мышечного отростка нижней челюсти. Авторы отмечают, что этот метод является информативным для изучения периферической гемодинамики. Путем оценки восстановления локальной микроциркуляции авторы делают вывод о целесообразности применения предложенного способа лечения. Для проведения исследования была произведена регистрация показателей как на стороне повреждения, так и на противоположной симметричной стороне. Первые измерения были выполнены в день поступления пациента – до начала процедур лечения. В последующем, данные записывались каждую неделю в течение месяца, а затем с периодичностью один раз в месяц до восстановления нормальных показателей кривых [25].

Ультразвуковой мониторинг является эффективным инструментом для оценки адекватности открытой и закрытой репозиции отломков. Этот метод позволяет улучшить эффективность хирургического лечения и своевременно устранить причины неудовлетворительной репозиции костных отломков. Использование сонографии вместо рентгенографии является значимым прорывом в области контроля репозиций и исследования в динамике в послеоперационном периоде. Это не только позволяет более точно отслеживать результаты операций, но и существенно снижает лучевую нагрузку на пациента [40].

Результаты многочисленных трудов ученых демонстрируют, что для оценки репаративного остеогенеза и микроциркуляции ведущими являются рентгенологический и функциональные методы исследования. Полученные данные имеют большое диагностическое значение при оценке эффективности лечения, а также при определении степени развития осложнений. Информация

может служить для прогноза сроков лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с травматическими переломами костей лицевого скелета.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Работа выполнена на кафедре челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Клинические исследования, а также сбор материала были проведены на базе отделения челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани.

При проведении исследования были последовательно применены медико-статистические, клинические, аппаратурные и аналитические методы. Дизайн исследования представлен на рисунке 2.1.

Критерии включения пациента в клиническое исследование:

1) возраст пациента от 19 до 59 лет; 2) письменное добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании; 3) подтвержденный клинический диагноз: открытый травматический односторонний перелом нижней челюсти со смещением костных отломков, на сроках 1–2 дня с момента получения травмы; 4) наложение внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков нижней челюсти; 5) проведение операции «Остеосинтез при помощи титановых компрессионных мини-пластин» (основная группа); 6) прохождение зубочелюстного тренинга в послеоперационном периоде (основная группа).

Критерии исключения пациента из исследования:

1) отказ от участия; 2) заболевания височно-нижнечелюстного сустава; 3) полная адентия; 4) наличие заболеваний системы кровообращения; 5) повреждения кожных покровов челюстно - лицевой области; 6) пациенты находящиеся в состоянии алкогольного опьянения или наркотического воздействия; 7) пациенты с черепно-мозговыми травмами.

Хирургическое лечение (остеосинтез при помощи компрессионных мини-пластин) проводилось под эндотрахеальным наркозом.

В послеоперационном периоде всем пациентам было назначено стандартное медикаментозное лечение, включающую антибактериальную терапию, прием обезболивающих средств и др.

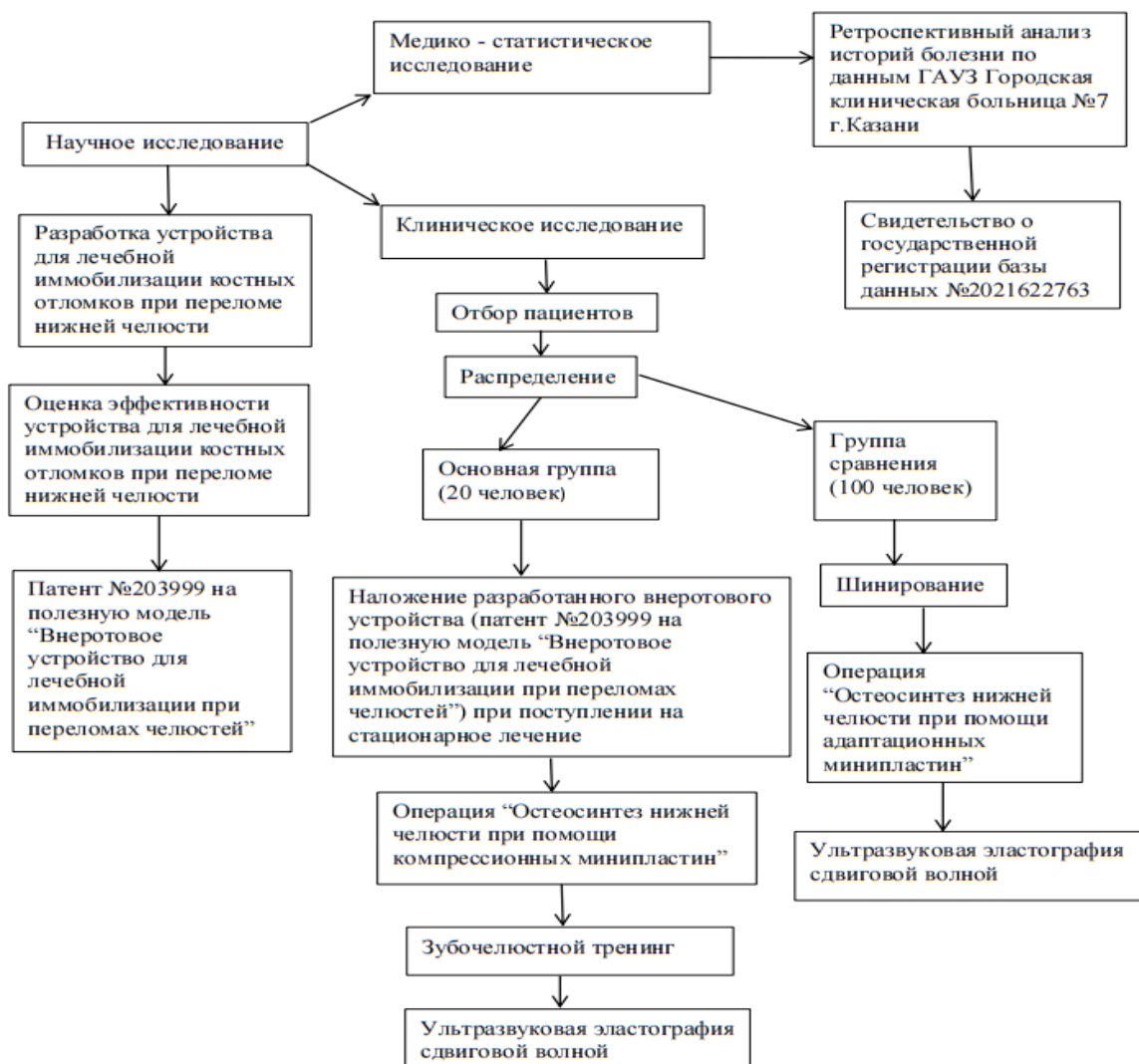


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

Для решения поставленных задач исследование было разделено на 3 основных блока:

1) **медико-статистический** – изучение госпитализированной заболеваемости при травматических переломах нижней челюсти на основе данных ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» за 2015–2019 гг.;

2) **технологический** – разработка, изготовление внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей и оценка его клинической эффективности;

3) *клинический* – разработка и оценка эффективности нового способа лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти, включающего остеосинтез компрессионными пластинами в комплексе с разработанным внеротовым устройством для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей и зубочелюстным тренингом в ранние сроки.

2.2 Материалы технологического этапа

На данном этапе разработано внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей.

В настоящее время известны следующие внеротовые методы иммобилизации при переломах челюстей:

1. Устройство для транспортной иммобилизации переломов нижней челюсти (Патент RU 63676 U8, МПК А61F 5/01 - 10.06.2007 Бюл. № 16), содержащее головную опорную шапочку с эластичными тягами, связывающими ее с подбородочной пращей, выполненной в форме нижней челюсти в виде герметичной камеры из эластичного материала, в стенке камеры имеется штуцер с выпускным клапаном, связанным с вакуумным насосом [99].

Недостатки: устройство служит только для временной (транспортной) иммобилизации, а также сложно в изготовлении и наложении.

2. Устройство для закрепления отломков при переломе верхней челюсти (Патент RU 89948 U1, МПК А61В 17/58 - 27.12.2009 Бюл. № 36), выполненное из стандартной спицы Киршнера среднего диаметра, состоит из назубной (внутриротовой) части, трех горизонтальных внеротовых частей и двух вертикальных внеротовых упругих рычагов, заканчивающихся крючком [98].

Недостатки: устройство сложно в изготовлении и наложении, используется для иммобилизации только верхней челюсти.

3. Наиболее близким к предполагаемому изобретению по технической сущности является стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей (Патент RU 197860 U1, МПК А61F 5/01 - 03.06.2020 Бюл. № 16), представляющая собой устройство с основой из полимерного синтетического материала, моделированная по выступающим

контурам нижней челюсти и имеющая на подчелюстной поверхности ряд прорезей дугообразной формы, симметрично расположенные с двух сторон (находятся на расстоянии 1 см от нижнего края нижней челюсти), являющиеся базой для наложения резиновой тяги, которая фиксируется к любой имеющейся головной шапочке [92].

Недостатки: требуется дополнительная шапочки для фиксации нижней челюсти с помощью подчелюстной шины; направление и сила тяги не регулируются.

Технической задачей явилось создание стандартного внеротового устройства для постоянной (лечебной) иммобилизации отломков при переломах челюстей с устранением недостатков вышеперечисленных методов.

Разработанное устройство в виде моноизделия (рисунок 2.2) состоит из 2-х основных элементов: жесткой подчелюстной пращи из пластикового гипса и затылочного элемента, изготовленного из плотного тканевого материала квадратной формы с отходящим от него ободком, проходящим через лобную и подзатылочную части головы.

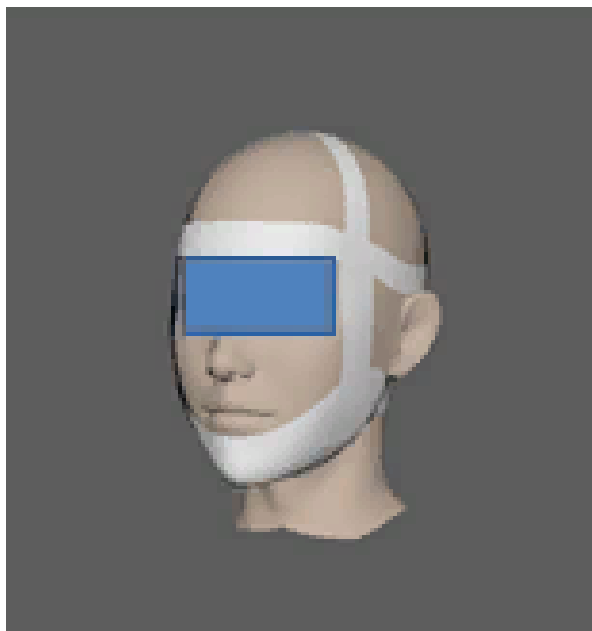


Рисунок 2.2 – Устройство для лечебной иммобилизации отломков
при переломах челюстей

Подчелюстная праща фиксируется: к ободку – крестообразно-расположенными эластичными лентами с помощью текстильной застежки

лентой-липучкой, а к затылочному элементу – эластичными лентами, проходящими через прорези в дистальном отделе подчелюстной пращи также с помощью ленты-липучки. Тягу можно корректировать по силе и по направлению.

2.3 Материалы и методы исследования медико-социологического этапа

Был проведен ретроспективный анализ 1194 историй болезней пациентов с повреждениями челюстно-лицевой локализации, госпитализированных в отделение челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» за период 2015–2019 гг. Получено Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2021622763 (приложение 1).

Собранный первичный материал был обработан с применением методов математической статистики. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, осуществлялось с помощью *U*-критерия Манна – Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

2.4 Материалы и методы исследования клинического этапа

В рамках данного этапа было проведено обследование 120 пациентов, которые поступили на лечение с диагнозом «Открытый травматический односторонний перелом нижней челюсти со смещением костных отломков». Все пациенты были разделены на две группы: основную группу (ОГ), составляющую 20 человек, и группу сравнения (ГС), в которую вошло 100 человек.

Данный этап включал: 1) стандартное клиническое обследование пациентов; 2) шинирование (группа сравнения); 3) наложение внеротового устройства для лечебной иммобилизации костных отломков (основная группа); 4) проведение операции «Остеосинтез нижней челюсти при помощи титановых компрессионных мини-пластин» (основная группа) и операции «Остеосинтез нижней челюсти при помощи адаптационных мини-пластин» (группа сравнения); 5) измерение степени открывания рта; 6) ультразвуковую эластографию сдвиговой волной; 7) зубочелюстной тренинг (основная группа).

На клиническом этапе при проведении обследования были отмечены асимметрия лица за счет травматического отека мягких тканей на стороне повреждения, при пальпации в области линии перелома нижней челюсти (НЧ) – болевой симптом, а также ограничение открывания рта из-за увеличения болезненности в области перелома. При проведении рентгенографии в фасной и боковой проекциях было подтверждено наличие перелома нижней челюсти.

Операция остеосинтез (рисунок 2.3) проводилась под общим обезболиванием в первые сутки после поступления в стационарное отделение (пациент М., 36 лет, из ОГ).

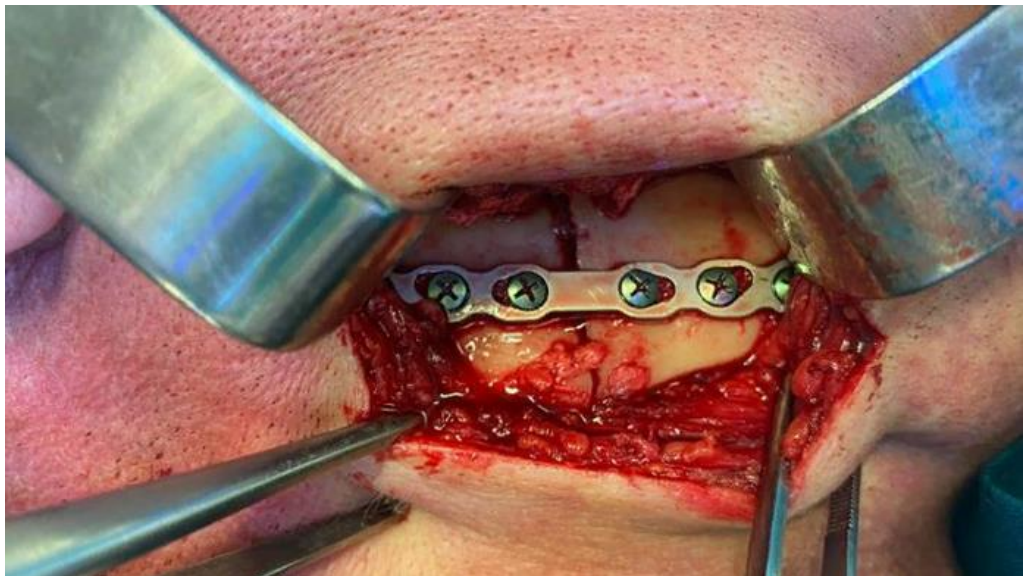


Рисунок 2.3 – Остеосинтез, при котором отломки нижней челюсти скреплены титановой компрессионной мини-пластиной пациенту из основной группы (производство Южная Корея)

Под эндотрахеальным наркозом проведена антисептическая обработка кожных покровов подчелюстной области, выполнен разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки длиной 5–8 см параллельно нижнему краю нижней челюсти, отступив от него на 1–1,5 см. Затем осуществлены отслоение подкожной мышцы от фасции шеи и перевязка лицевой артерии, рассечена надкостница, обнажено место перелома. Произведена тщательная ревизия раны. Костные отломки репонированы при помощи титановых компрессионных (основная группа) и адаптационных (контрольная группа) мини-пластин с 4–6 винтами. Рана послойно ушита, оставлен резиновый выпускник.

В дополнение к стандартным подходам диагностики и лечения пациентов с переломами челюстей были включены следующие методики:

- измерение степени открывания рта;
- ультразвуковая эластография сдвиговой волной;
- зубочелюстной тренинг.

Определение степени открывания рта. Для измерения степени ограничения открывания рта определялось расстояние между центральными резцами на верхней и нижней челюстях при помощи обычной линейки (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Измерения степени ограничения открывания рта при помощи линейки

Ультразвуковая эластография сдвиговой волной проводилась с целью определения динамики консолидации отломков нижней челюсти («жесткости» костной мозоли) в зоне ее образования. Применялся ультразвуковой аппарат «Aixplorer» (*Supersonic Imagine*, Франция) в режимах цветового дуплексного сканирования и ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (УЗЭСВ) с использованием двух линейных датчиков с частотами 2–10 и 4–15 МГц. Исследования проводились на 4–6-й день, через 1, 3 и 6 месяцев после операции остеосинтеза нижней челюсти.

Эластография представляет собой современную ультразвуковую технологию, используемую для исследования упругости, эластичности и жесткости тканей. Эта методика основана на анализе качественных и количественных данных, полученных путем применения поперечного акустического импульса, который порождает сдвиговые волны. Специалист измеряет скорость распространения волн, исходя из этого получает количественную оценку жесткости ткани. Это исследование имеет важное преимущество – его неинвазивность. Таким образом, данная методика позволяет получить необходимую информацию о состоянии тканей без неудобства и рисков для пациента. Это надежный и безопасный способ оценки жесткости тканей, который может быть использован в различных медицинских областях. Благодаря своей точности данный метод получает все большую популярность [91].

При переломах костей одним из ключевых аспектов восстановления является своевременное и правильное формирование костной мозоли. В современной медицинской практике для эффективного контроля состояния костных отломков и костной мозоли широко применяются рентгенологические методы: рентгеновская компьютерная томография, рентгенография и рентгеновская денситометрия. Эти методы позволяют выявить минеральную плотность костей и оценить состояние костной мозоли. Таким образом, медицинские специалисты могут получить необходимую информацию для

наблюдения и оценки процесса заживления переломов и принять соответствующие меры для его оптимизации [91].

Ультразвуковая эластография сдвиговой волны является эффективным и непромедлительным инструментом для определения жесткости костной мозоли на разных стадиях ее формирования после перелома. Она обеспечивает статистически значимое измерение жесткости на ранних сроках, начиная с 5–7 дня после перелома. Благодаря отсутствию ионизирующей дозы облучения, исследование формирования костной мозоли может быть многократно повторено как в условиях стационара, так и амбулаторно. Это открывает возможность точно оценить процесс формирования костной мозоли на основе количественных результатов в режиме реального времени [90, 91].

Физическая основа эластографии заключается в способности материалов обладать различным сопротивлением растяжению и сжатию при упругой деформации. Это свойство определяется модулем Юнга, который выражается численно и указывает на особенности конкретного материала. Модуль Юнга рассчитывается по формуле:

$$E = 3\rho C^2 \quad (1)$$

(E – модуль упругости Юнга в паскалях (Па), C – скорость сдвиговой волны в сантиметрах в секунду (см/с), ρ – плотность вещества в килограммах на кубический метр (кг/м³)).

Из этого уравнения можно сделать вывод о том, что скорость сдвиговой волны прямо пропорциональна упругости ткани, то есть чем выше скорость, тем выше упругость и жесткость материала. Сдвиговая волна представляет собой упругую поперечную волну, которая отличается от продольной ультразвуковой [6, 7, 8]. Смещения частиц среды при этом перпендикулярны направлению распространения волны. Сам принцип действия способа основан на генерации в тканях сдвиговой волны и последующей оценке скорости ее продвижения, которая в ультразвуковом аппарате картируется цветом. Красным цветом или синим, в зависимости от производителя ультразвуковых аппаратов, чаще всего окрашиваются более упругие, жесткие структуры. После изучения цветовых

эластограмм проводится эластометрия, в ходе которой используются один или несколько образцов объемов, которые легко перемещаются и могут изменяться в размерах. Цифровые данные могут быть представлены либо в виде показателей скорости сдвиговых волн (м/с), либо в единицах упругости (кПа). Многочисленные исследования, проведенные в данной области медицины, выявили, что жесткость костной ткани у взрослых обычно колеблется в пределах от 380 до 500 кПа в зависимости от вида кости и нагрузки на нее. Эти результаты являются важным компонентом в изучении состояния костей и их эффективности в поддержке нашего скелета. Жесткость костей является показателем их прочности и способности справиться с повседневными нагрузками, а также влияет на риск развития различных заболеваний, таких как, например, остеопороз. Установление оптимальной жесткости костной ткани имеет важное значение при разработке методов профилактики и лечения остеопатологических состояний. Результаты исследований указывают на то, что большеберцовая кость обладает жесткостью до 480–500 кПа, в то время как малоберцовая кость имеет жесткость до 400–450 кПа. Эти данные являются важной информацией при изучении и понимании структуры и функционирования человеческого скелета. Жесткость костной ткани имеет большое значение при оценке ее качества, а также предоставляет базу для дальнейших исследований и разработок в области остеологии. Данные количественные показатели позволяют делать заключения о состоянии костной мозоли в процессе заживления перелома. Сущность способа определения жесткости костной мозоли ультразвуковой эластографией сдвиговой волны включает визуализацию области перелома [90].

Методика ультразвуковой эластографии сдвиговой волной. Ультразвуковые исследования нижней челюсти осуществлялось на ультразвуковом аппарате «Aixplorer» (*Supersonic Imagine*, Франция) в режимах дуплексного цветового сканирования и ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (УЗЭСВ) с использованием двух линейных датчиков с частотами 2–10 и 4–15 МГц. Было проведено сканирование под прямым углом перпендикулярно кости, параллельно линии перелома. При неподвижном фиксировании положения

датчика был включен режим ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (УЗЭСВ). При этом участки различной жесткости отображались на цветовой шкале монитора. Вращая трекбол, врачи подводили в зону интереса один или несколько контрольных объемов, при этом на мониторе воспроизводились количественные показатели жесткости костной мозоли в кПа (рисунок 2.5).

Зубочелюстной тренинг. Зубочелюстной тренажер «Дента Фит» разработан сотрудниками кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии «Казанского государственного медицинского университета» и кафедры медицинской инженерии «Казанского национального исследовательского технологического университета». Зубочелюстной тренажер изготовлен из силиконовой резины медицинского назначения и имеет форму параллелепипеда с высотой от 12 до 20 мм и шириной от 9 до 15 мм. «Дента Фит» имеет в своей конструкции узкие и широкие пазы с глубиной 4–8 мм и шириной 3–9 мм (рисунок 2.6).

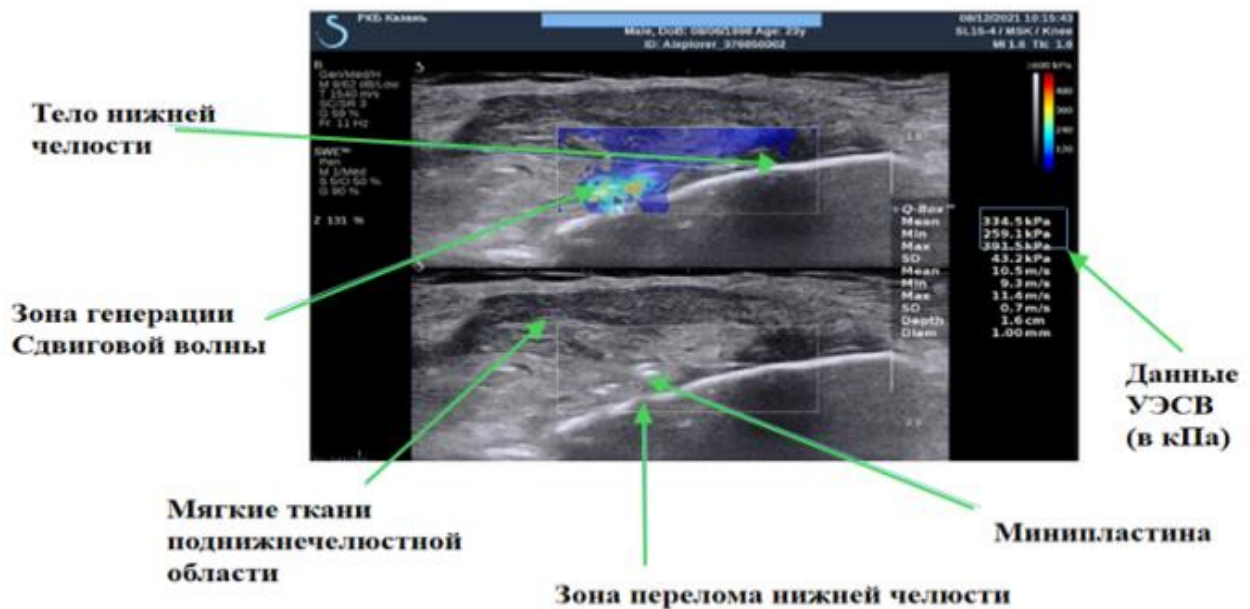


Рисунок 2.5 – Эластограмма нижней челюсти пациента М., 36 лет из ОГ (1,7 мес. после полученной травмы)



Рисунок 2.6 – Зубочелюстной тренажер «Дента Фит»

Размеры зубочелюстного устройства подобраны производителем исходя из среднестатистических размеров зубов взрослого населения. Вес устройства составляет 3,58 грамм ($\pm 0,01$ грамм), а его размеры: 1,5x1,0x1,0 см.

В настоящее время налажено промышленное производство «Дента Фит» ПО «Медтехника» (Казань).

Обучение пациента способу зубочелюстного тренинга, а также контроль за его исполнением проводились в отделении физиотерапии ГАУЗ «Городская больница № 7» г. Казани под руководством врача лечебной физкультуры (ЛФК).

Зубочелюстной тренинг при помощи тренажера был назначен пациентам ОГ на 7 – 10-е сутки после операции «Остеосинтез НЧ» с периодичностью 3 раза в день после каждого приема жидкой пищи в течение 1–2 мин. До применения зубочелюстного тренинга пациентам назначалась стандартная механотерапия 3 раза в день после еды в течение не более 1–2-х минут в виде небольшого открывания рта с симуляцией процесса жевания.

Пациентам ГС была назначена традиционная механотерапия в конце 2-й или начале 3-й недели лечения. Процедура проводилась 3 раза в день после приема пищи и длилась от одной до двух минут. В ходе процедуры пациентам

предлагалось открывать рот и симулировать жевание. На это время снималась резиновая тяга.

Методика использования зубочелюстного тренажера (ЗЧТ). Учитывая ограниченную возможность открывания рта у пациентов с переломами нижнечелюстных костей, ЗЧТ проводился таким образом, чтобы режущие края коронок центральных зубов находились в удобно расположенных пазах специального тренажера (рисунок 2.7).

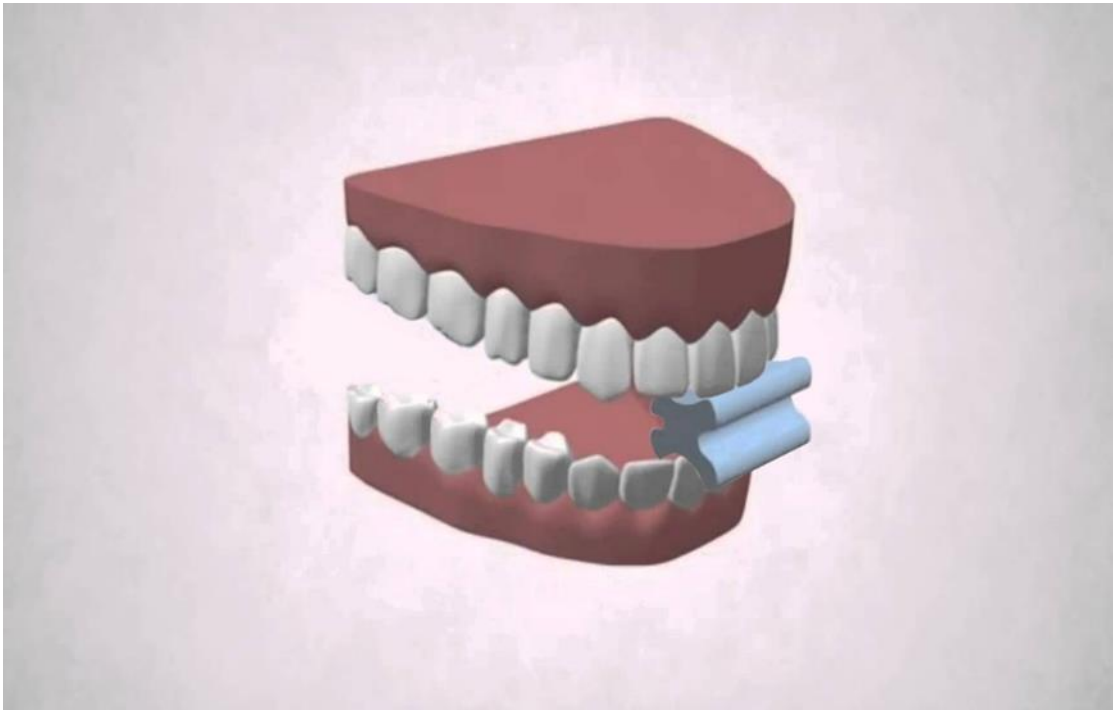


Рисунок 2.7 - Фрагмент методики зубочелюстного тренинга
(коронки центральных зубов в широких пазах тренажера)

Пациенту было предложено проводить имитацию жевательных движений, тем самым перемещая зубочелюстной тренажер по передним зубам около 60 раз. Затем, постепенно увеличивая амплитуду открывания рта, рекомендовалось перемещать тренажер на премоляры и моляры. Следовательно, при смене сторон зубного ряда происходило до 120 жевательных движений, имитируя жевательный процесс.

Было рекомендовано проводить тренинг, начиная с 15 секунд, постепенно увеличивая его продолжительность до 1–2 минут. Помимо этого, предполагалось постепенно усиливать и жевательную нагрузку.

После завершения процедуры зубочелюстного тренинга было рекомендовано промыть зубочелюстной тренажер проточной водой.

Общая продолжительность проведения зубочелюстного тренинга – до 1 мес.

Противопоказания к проведению зубочелюстного тренинга у пациентов с переломами НЧ: острый и обострившийся хронический периодонтит, пародонтит, заболевания ВНЧС.

2.5 Методы статистического исследования

На данном этапе исследования необходимый объем выборки был определен на основе таблицы К.А. Отдельновой (таблица 2.1).

Согласно таблице 2.1, для получения достоверных результатов необходимое количество пациентов должно составлять не менее 100 человек.

При проведении данного исследования статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием специализированных программ MS «Excel 2000» и Statistica 6.0.

Математический анализ результатов исследования был проведен с применением вариационной статистики, для которой были взяты средние арифметические значения и на их основе вычислены следующие параметры:

- среднее квадратическое отклонение по формуле

$$a = \sqrt{\frac{\sum p d^2}{n - 1}} \quad (2)$$

(результат данной формулы равен квадратному корню, вычисленному из суммы произведений частот вариационного ряда на квадраты отклонений вариантов от средней арифметической; затем это значение делится на число частот, уменьшенное на единицу);

- средняя ошибка средней арифметической по формуле

$$m_k = \frac{a}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

(среднее квадратическое отклонение, также известное как стандартное отклонение, является важным показателем в статистике, позволяющим измерить разброс значений в наборе данных. Оно вычисляется путем нахождения суммы квадратов разностей между каждым значением и средним значением выборки, а затем делением этой суммы на количество наблюдений).

Таблица 2.1 – Необходимый объем выборки (по К.А. Отдельновой)

Вид исследования	Желаемая точность исследования	$*t = 2,0$ $p = 0,95$
1. Ориентировочное знакомство	0,5	16
	0,4	25
	0,3	44
2. Исследование средней точности	0,2	100
3. Исследование повышенной точности	0,1	400

Примечание – $*t$ – коэффициент Стьюдента, свидетельствующий о достоверности проводимого исследования; при его значении, равном 2, – исследование достоверно.

Цифровые данные исследований были подвергнуты анализу с использованием метода оценки достоверности средних значений по критерию Стьюдента по соответствующей формуле

$$t = \frac{M_1 + M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (4)$$

(в числителе – разность средних значений двух групп, в знаменателе – квадратный корень из суммы квадратов стандартных ошибок этих средних) [111].

Данные по категориям были описаны с обозначением абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности было выполнено при помощи критерия хи-квадрат Пирсона. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось при помощи *U*-критерия Манна – Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса, а постериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Госпитализируемая заболеваемость при травматических переломах нижней челюсти по данным ГАУЗ «ГКБ № 7» г. Казани за 2015–2019 гг.

Собранные материалы и исследования за последние годы свидетельствуют о заметном увеличении числа переломов лицевого скелета. Рост числа случаев по итогам 2019 г. по отношению к 2015 г. составил 37,8%. Распределение случаев переломов нижней челюсти является статистически значимым среди мужчин и женщин ($p < 0,05$).

На первом этапе исследования была проанализирована структура пациентов, обратившихся в медицинские организации. Данные представлены на рисунке 3.1.

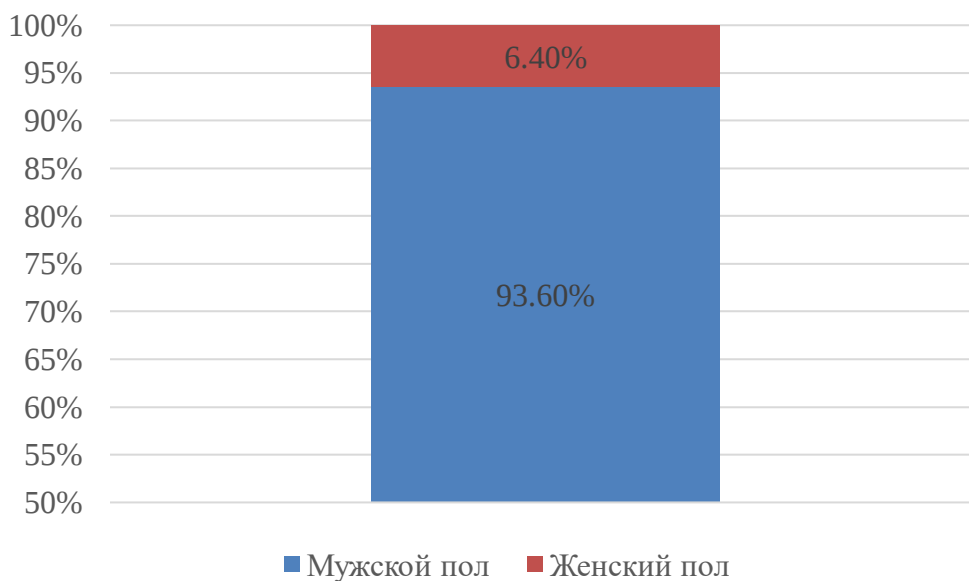


Рисунок 3.1 – Структура пациентов обратившихся в медицинские организации

Согласно данным представленным на рисунке 3.1 в структуре обратившихся в медицинские организации пациентов преобладали лица мужского пола. Далее была проанализирована структура обратившихся пациентов по возрасту. Данные представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Возрастная структура обратившихся пациентов в медицинские организации

Показатели	Категории	Абс.	%
Возраст	18-19 лет	89	7,4
	20-29 лет	516	43,2
	30-39 лет	347	29,0
	40-49 лет	153	12,8
	50-59 лет	48	4,0
	60 лет и старше	41	3,5

Внутри данной возрастной группы лидерство принадлежит мужчинам в возрасте от 20 до 29 лет, их доля составляет 44% от общего числа случаев (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Возрастная структура обратившихся за медицинской помощью пациентов в зависимости от пола

Показатель	Категории	Пол (абс., %)				p
		Мужчины		Женщины		
		абс.ч.	%	абс.ч.	%	
Возраст	18–19 лет	83	7,4	6	7,9	
	20–29 лет	492	44,0	23	30,3	
	30–39 лет	323	28,9	24	31,6	
	40–49 лет	140	12,5	13	17,1	
	50–59 лет	44	3,9	4	5,3	
	60 лет и старше	36	3,2	6 (7,9)	7,9	
	Итого	1118	99,9	76	100,1	0,101

В общей структуре можно наблюдать представителей всех социальных групп. Однако наибольшую долю составляют неработающие граждане, занимающие абсолютное лидерство с показателем 49,5%. Доля работающих же равна 37,3% от общей структуры пострадавших, учащихся – 9,8%, пенсионеров – 2,7%, а военнослужащих всего лишь 0,8% (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Анализ обращений за медицинской помощью пациентов в зависимости от социального статуса

Показатель	Категории	Пол (абс., %)				Р
		Мужчины		Женщины		
		Абс.ч.	%	Абс.ч.	%	
Социальный статус	Работающий	417	37,3	28	36,8	
	Неработающий	556	49,7	35	46,1	
	Военнослужащий	8	0,7	1	1,3	
	Учащийся	110	9,8	7	9,2	
	Пенсионер	27	2,4	5	6,6	
	Итого	1118	99,9	76	100	0,270

На следующем этапе были проанализированы месяцы и дни недели получения травмы в зависимости от пола. Исследование показало, что пациенты с травматическими переломами чаще всего обращаются за медицинской помощью в период с августа по сентябрь. Анализ данных свидетельствует, что в августе доля таких пациентов равна 14,1%, в сентябре – 12,0%. Кроме того, отмечается, что в июле и июне процент пациентов с переломами лицевого скелета составляет 11,0% и 9,4% соответственно, что подтверждает сезонную зависимость данного типа повреждений (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Анализ месяца получения травмы в зависимости от пола

Показатель	Категории	Пол (абс., %)		Р
		Мужчины	Женщины	
Месяц получения травмы	Январь	73 (6,5)	12 (15,8)	0,350
	Февраль	58 (5,2)	3 (3,9)	
	Март	51 (4,6)	4 (5,3)	
	Апрель	66 (5,9)	5 (6,6)	
	Май	97 (8,7)	6 (7,9)	
	Июнь	107 (9,6)	5 (6,6)	
	Июль	123 (11,0)	9 (11,8)	
	Август	163 (14,6)	6 (7,9)	
	Сентябрь	135 (12,1)	9 (11,8)	
	Октябрь	105 (9,4)	8 (10,5)	
	Ноябрь	55 (4,9)	3 (3,9)	
	Декабрь	85 (7,6)	6 (7,9)	

В результате анализа анамнеза, полученных за трехдневный период – пятницу, субботу и воскресенье – было обнаружено, что 679 пациентов получили

переломы. Следует отметить, что остальные дни недели характеризовались равномерным распределением, где немного более 10% пострадавших также оказались с переломами. В ходе исследования выяснилось, что большинство пациентов обращаются за медицинской помощью преимущественно в воскресенье, что составляет 17,5% от общего числа обращений. В остальные дни недели этот процент колеблется от 13,6 до 14,6%. Однако четверг отличается небольшим числом пациентов, обратившихся за помощью, – всего 10,9% (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Анализ дня недели получения травмы в зависимости от пола

День недели получения травмы	Пол		p
	Мужчины	Женщины	
Понедельник	119 (10,6)	8 (10,5)	0,286
Вторник	121 (10,8)	14 (18,4)	
Среда	118 (10,6)	7 (9,2)	
Четверг	119 (10,6)	9 (11,8)	
Пятница	175 (15,7)	7 (9,2)	
Суббота	201 (18,0)	17 (22,4)	
Воскресенье	265 (23,7)	14 (18,4)	

На следующем этапе исследования были проанализированы медицинские учреждения куда первично обращались пациенты в зависимости от пола. Место первичного обращения пациентов за медицинской помощью представлено в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Виды медицинских организаций для первичного обращения пациентов

Показатели	Категории	Абс.	%
Медицинское учреждение при первичном обращении пациента	Территориальная поликлиника	11	0,9
	Стоматологическая поликлиника	16	1,3
	Приемный покой больницы	1043	87,3
	Станция скорой медицинской помощи	105	8,8
	Частная медицинская организация	6	0,5
	Травматологический пункт	11	0,9
	Другая организация	3	0,3

В большинстве случаев 87,3% пациентов в качестве первичного места обращения выбирали приемный покой стационаров. Чуть меньше 10% пациентов обращались за первичной помощью на станции скорой медицинской помощи.

Также мы проанализировали направления пациентов в приемный покой стационара в зависимости от пола. Данные представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Анализ направлений пациентов в приемный покой стационара в зависимости от пола

Показатель	Категории	Пол (абс., %)				Р
		Мужчины		Женщины		
		Абс.ч.	%	Абс.ч.	%	
Обратился в приемный покой с направлением:	Территориальная поликлиника	28	2,5	0	0,0	
	Стоматологическая поликлиника	14	1,3	0	0,0	
	Станция скорой медицинской помощи	75	6,7	9	11,8	
	Частная медицинская организация	7	0,6	1	1,3	
	Травматологический пункт	11	1,0	2	2,6	
	Самообращение	983	87,9	64	84,2	
	Итого	1118	100	76	99,9	0,161

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что наибольшее количество пациентов как мужского 87,9%, так и женского 84,2% пола обращались в приемный покой стационара самостоятельно. Станция скорой медицинской помощи направляла в приемный покой стационара 6,7% мужчин и 11,8% женщин. Территориальная поликлиника направила в приемный покой стационара 2,6% мужчин, а травматологический пункт 2,6% женщин. При этом необходимо отметить, что не было выявлено статистически значимых различий в направлениях пациентов в приемный покой стационара в зависимости от пола ($p = 0,161$) (используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

Установлено, что в среднем в течение суток после получения перелома пострадавшие в возрасте от 18 до 59 лет обращались за медицинской помощью, а пациенты старше 60 лет в течение чуть более двух суток.

После проведения всех необходимых обследований на 100 случаев обращений в медицинскую организацию клинический диагноз «Открытый травматический перелом нижней челюсти» был поставлен в 82 из них. Такой результат является превосходным показателем качества оказания медицинской помощи в данной организации. Однако, у 85 пострадавших (7,3%) из общего количества пациентов, находящихся на стационарном лечении, отмечено осложнение в виде развития посттравматического остеомиелита нижней челюсти.

По результатам анализа исхода госпитализации пациентов из стационарного отделения практически все пациенты как мужского, так и женского пола выписывались с улучшением. 1,5% пострадавших самовольно покинули стационар, 0,6% пациентов отказались от дальнейшего лечения, 0,2% нарушили режим.

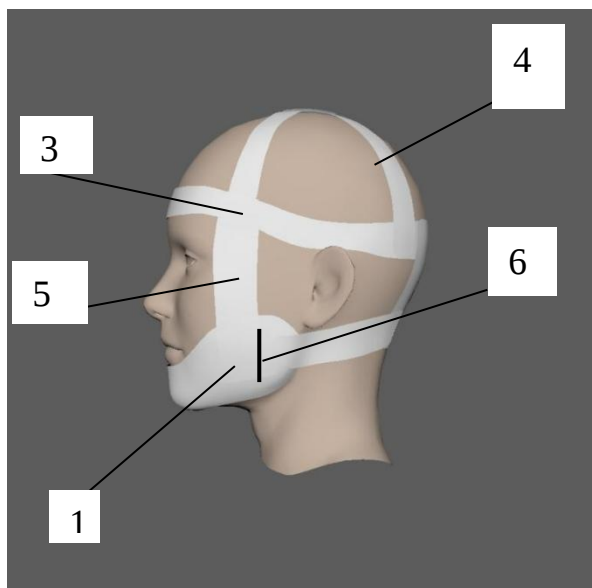
3.2 Разработка и клиническая эффективность внеротового устройства для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей

подавляющее число пациентов поступали в стационарное отделение больницы без каких-либо средств транспортной (временной) иммобилизации костных фрагментов челюсти. До наложения назубных шин с зацепными петлями и резиновой тягой или проведения операции остеосинтеза у них отсутствовала иммобилизация отломков нижней челюсти. Принимая во внимание данный фактор, была проведена разработка внеротового устройства для лечебной (постоянной) иммобилизации костных отломков при травматических переломах челюстей.

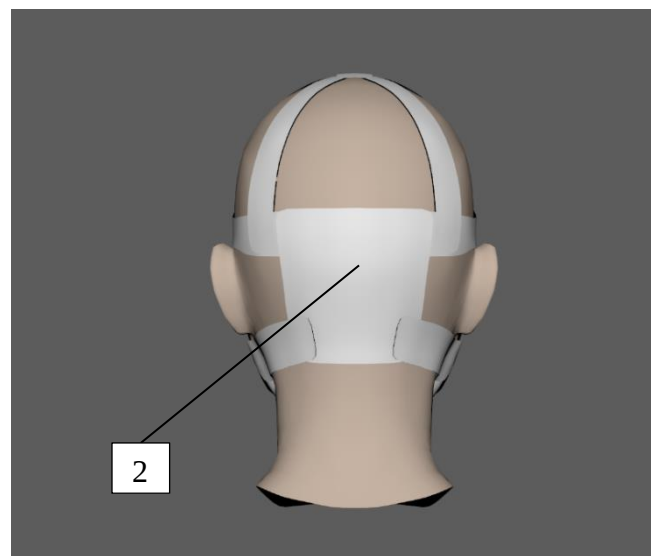
Техническим результатом предложенной нами разработки явилось упрощение и ускорение наложения устройства и облегчение репозиции и фиксации отломков при переломах верхней и нижней челюстей.

Технический результат достигается предлагаемым внеротовым устройством для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей, выполненным в виде моноизделия и состоящим из 2-х основных элементов: жесткой подчелюстной пращи из пластикового гипса и затылочного элемента, изготовленного из плотного тканевого материала квадратной формы с отходящим от него ободком, проходящего через лобную и подзатылочную части головы. Подчелюстная праща фиксируется: к ободку – крестообразно-расположенными эластичными лентами с помощью текстильной застежки лентой-липучкой, а к затылочному элементу – эластичными лентами, проходящими через прорези в дистальном отделе подчелюстной пращи также с помощью ленты-липучки. Тягу можно корректировать по силе и по направлению (рисунок 3.2).

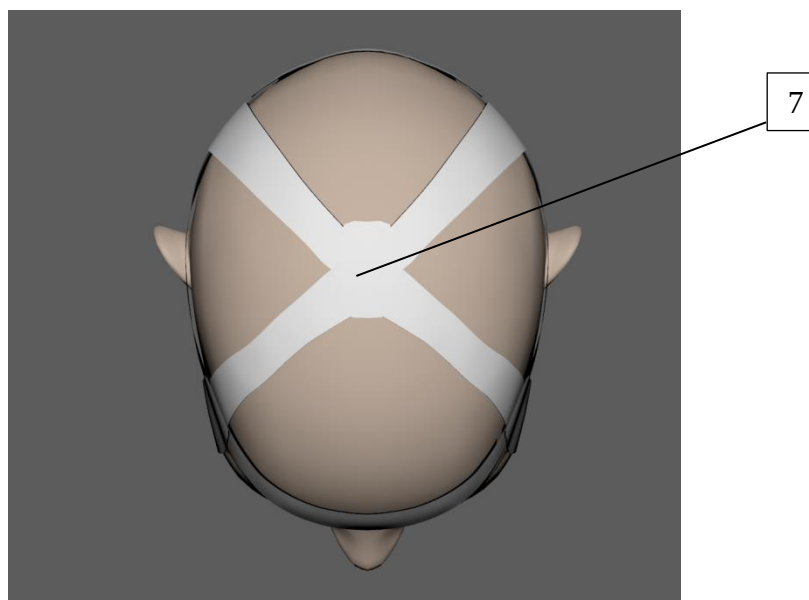
Преимуществом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является удобство наложения устройства, возможность репозиции и фиксации отломков челюстей.



а



б



в

Рисунок 3.2 – Устройство для лечебной иммобилизации отломков нижней челюсти (а - вид сбоку, б - вид сзади, в - вид сверху). Цифрами обозначены следующие позиции: 1 – жесткая подчелюстная праща, 2 – затылочный элемент, 3 – ободок, 4 – текстильная застежка, 5 – эластичные ленты, 6 – прорези в дистальном отделе подчелюстной пращи для эластичных лент, фиксированных с помощью ленты-липучки, 7 – крестообразно расположенный плотный тканевой материал в теменной части головы.

Данное устройство представляет собой разработку, созданную для эффективной иммобилизации костных фрагментов при переломах челюстей. Оно предназначено для дополнительного способа фиксации после операции «Остеосинтез нижней челюсти».

При помощи предлагаемого устройства возможна достаточно надежная фиксация костных отломков. Устройство не требует специальных навыков при установке и его снятии. Тяга осуществляется в 2-х направлениях – кверху и кзади.

Устройство противопоказано для пациентов:

- с повреждениями кожных покровов в области нижней челюсти;
- находящихся в состоянии алкогольного опьянения или наркотического воздействия;
- с черепно-мозговыми травмами.

В рамках проведенного исследования был получен патент №203999 на полезную модель «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей» (приложение 2).

3.3 Результаты оптимизированного комплексного лечения пациентов с переломами нижней челюсти

Оптимизированное комплексное лечение включало остеосинтез с помощью компрессионных мини-пластин и раннюю функциональную жевательную нагрузку посредством использования зубочелюстного тренажера «Дента Фит» отечественной разработки.

Редукция тонического спазма жевательной мускулатуры. Установлено, что жевательная мускулатура у пациентов с повреждениями костей лицевого скелета пребывает на протяжении не менее одного месяца в состоянии «вынужденного покоя», так как отсутствует функция жевания из-за наличия перелома челюсти и шинирования зубов. Помимо этого, у данной группы пациентов появляется тризм, характеризующийся тоническим спазмом жевательной, височной и внутренней крыловидной мышц, который приводит к ограничению открывания рта.

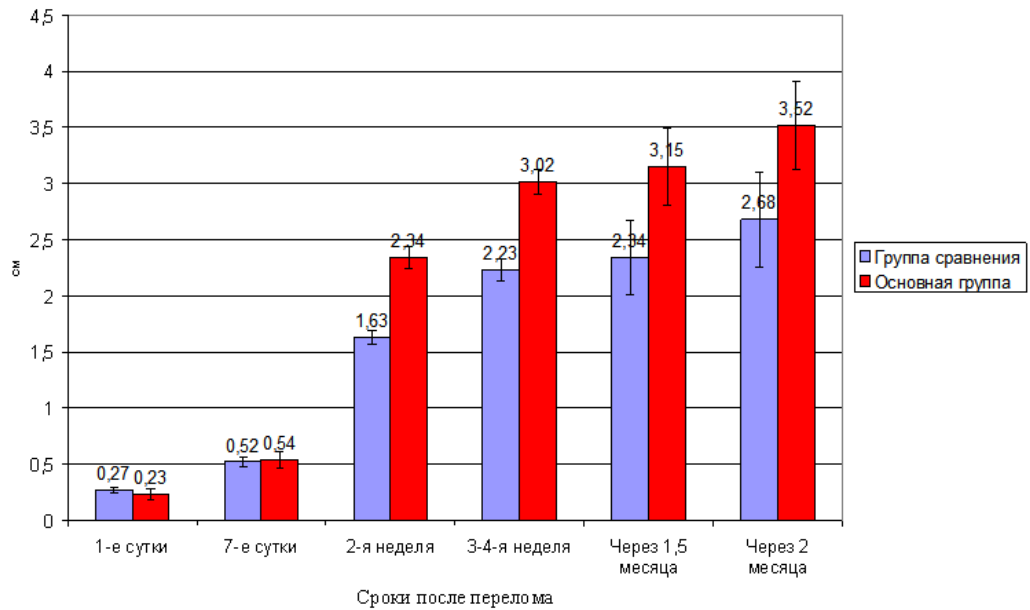


Рисунок 3.3 – Динамика редукции тонического спазма жевательной мускулатуры (в см)

Как видно из рисунка 3.3 при первом измерении, до проведения операции остеосинтеза (ОГ) и до шинирования у пациентов обеих групп отмечалось ограничение открывания рта. При сравнении этих показателей статистически значимых различий не установлено.

Сравнивая данный показатель, можно заключить, что в результате применения зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась ускоренная редукция тризма жевательных мышц (уже со 2-ой недели после операции), в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация открывания рта происходила медленнее.

Отсюда следует, что применение зубочелюстного тренинга у пациентов из ОГ влияет на ускоренную редукцию тризма (тонического спазма жевательной мускулатуры) на 7-е - 10-е сутки, в отличие от пациентов ГС, у которых не наблюдалась нормализация открывания рта в течение всего периода наблюдения.

Результаты ультразвуковой эластографии сдвиговой волной.
Полученные показатели сведены в рисунок 3.4.

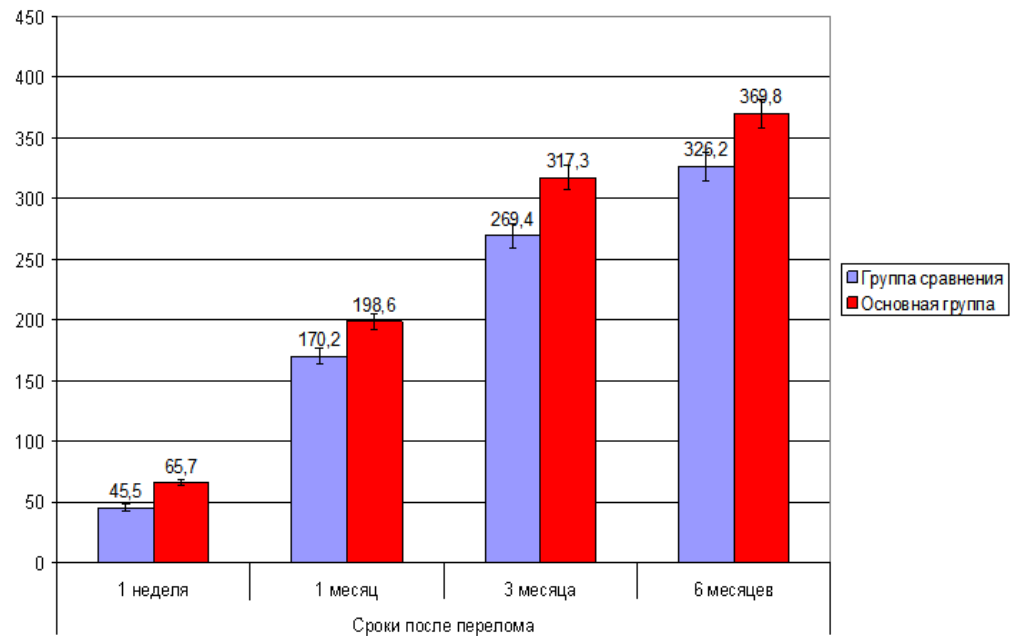


Рисунок 3.4 - Показатели степени жесткости костной мозоли в зависимости от стадии ее формирования по данным УЗЭСВ

Как видно из рисунка 3.4, уже в конце первой недели наблюдения параметры жесткости костной мозоли пациентов ОГ ($65,7 \pm 2,5$) достоверно ($p < 0,05$) превалировали над аналогичными показателями ГС ($45,5 \pm 3,5$).

Через 1 месяц данная тенденция продолжилась, причем показатели жесткости костной мозоли пациентов ОГ ($198,6 \pm 6,9$) были более статистически значимыми ($p < 0,01$), чем у пациентов ГС ($170,2 \pm 6,7$).

Через 3 месяца показатели жесткости костной мозоли пациентов ОГ ($317,3 \pm 9,9$) по-прежнему достоверно превышали ($p < 0,01$) аналогичные показатели ГС ($269,4 \pm 9,9$).

При последнем обследовании (через 6 месяцев) параметры жесткости костной мозоли пациентов ОГ достигли значения $369,8 \pm 12,1$ ед., а в ГС – $326,2 \pm 12,1$, разница при этом продолжала оставаться статистически значимой ($p < 0,01$).

Отсюда следует, что в зависимости от сроков наблюдения определялось статистически значимое ($p < 0,05–0,01$) увеличение параметров жесткости костной мозоли, более выраженное у пациентов ОГ, по сравнению с ГС, что свидетельствует об эффективности использования зубочелюстного тренинга при

переломах нижней челюсти. На данную разработку получен патент № 2801173 на изобретение «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти» (приложение 3).

Рассмотрим *клинический пример*.

Пациент Ю., 1963 г.р., пол – мужской. Обратился 02.11.2022 г. в приемно-диагностическое отделение ГАУЗ «ГКБ №7» г. Казани с жалобами на боли в нижней челюсти справа, усиливающиеся при открывании рта. Госпитализирован в отделение челюстно-лицевой хирургии 02.11.2022 г. Сознание при получении травмы не терял, тошноты и рвоты не было.

Диагноз при поступлении в стационарное отделение: «Открытый травматический перелом нижней челюсти ангулярный справа со смещением костных отломков».

После проведенного обследования выставлен заключительный клинический диагноз (МКБ-10): S02.6 «Открытый травматический ангулярный перелом нижней челюсти справа со смещением костных отломков».

02.11.2022г. наложено устройство для лечебной иммобилизации отломков (рисунок 3.5). Оперативное лечение: остеосинтез нижней челюсти слева (при помощи титановой компрессионной мини-пластины с 4 винтами) 03.11.2022 г. Медикаментозное лечение: цефиксим – 1,0 на 0,5% новокаине – 4,0 в/м дважды в день, дифенгидрамин 1% – 1,0; кеторолак – 1,0 в/м при болях.



Рисунок 3.5 - Наложенное на пациента внеротовое устройство для лечебной иммобилизации костных отломков

Была проведена рентгенография в прямой (а) и боковой (б) проекциях (рисунок 3.4).

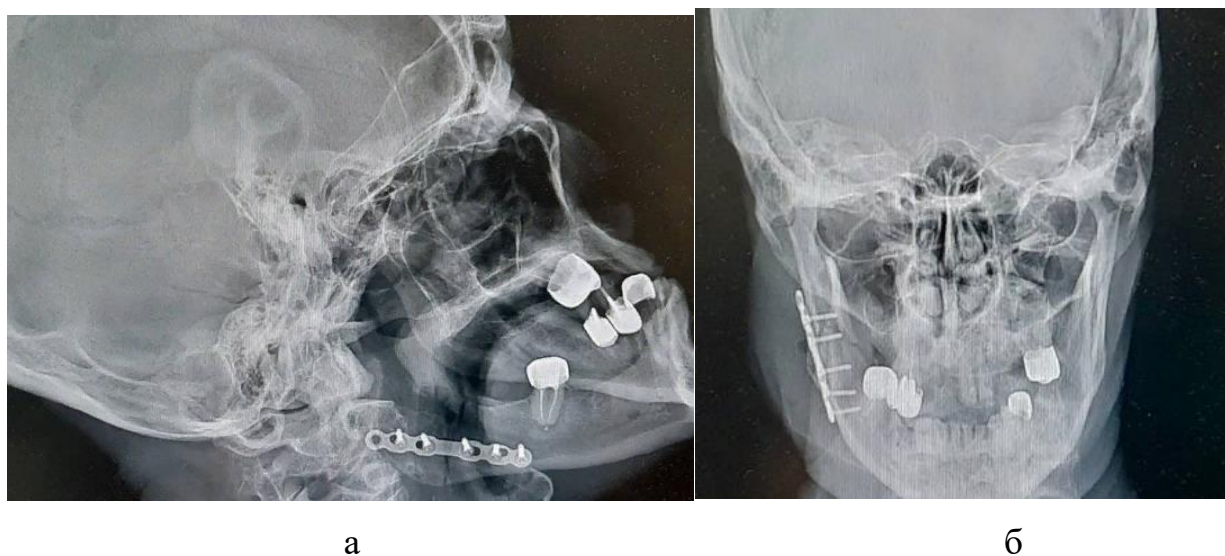


Рисунок 3.6 - Рентгенография в прямой(а) и боковой (б) проекциях после проведенного лечения

Измерение степени открывания рта: на 02.11.2022 г. (до проведения зубочелюстного тренинга) – 1,3 см, на 3-и сутки – 2,4 см, на 5-е сутки – 2,8 см, на 7-е сутки – 3,6 см.

Зубочелюстной тренинг назначен 11.11.2022 г. Результаты УЗЭСВ на 5-е сутки после хирургического лечения – остеосинтеза нижней челюсти: $68,9 \pm 2,7$ кПа, через 1 месяц – $199,9 \pm 6,6$ кПа, через 3 месяца – $318,6 \pm 7,9$ кПа, через 6 месяцев – $359,3 \pm 10,6$ кПа.

Отсюда следует, что включение лечебной иммобилизации и ранней жевательной нагрузки при травматических переломах нижней челюсти в комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий позволяет повысить их эффективность, за счет редукции тризма челюстей, а также улучшении показателей формирования костной мозоли, что подтверждается данными УЗЭСВ.

ГЛАВА 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время наблюдается выраженная тенденция роста случаев общего травматизма, в том числе и повреждений челюстно-лицевой локализации, связанная с возрастанием роли механизации, увеличением количества средств передвижения, темпов и ритма жизни. В этой связи вопросы травматологии продолжают оставаться одними из актуальных в современных медицинских и социальных сферах. Вместе с ростом травматизма определяется увеличение частоты и тяжести челюстно-лицевых повреждений [22, 35, 77, 78, 94, 114].

Травмы лицевого скелета составляют 30–40% от всего числа пациентов, находящихся на лечении в челюстно-лицевых отделениях [1, 10, 55, 109, 103, 111].

Наиболее часто травматические повреждения челюстно-лицевой локализации отмечаются у лиц трудоспособного возраста от 18 до 50 лет – 80% [23, 78, 97, 99, 107]. Среди данной категории пострадавшие с переломами НЧ занимают 1-е место и составляют от 45 до 90% от всех травм костей лицевого скелета [7, 19, 66].

До настоящего времени остается нерешенным вопрос о сохраняющемся высоком проценте посттравматических осложнений, который равен (по данным некоторых авторов) 19–35%, что свидетельствует о необходимости оптимизации способов лечения пострадавших с переломами костей лицевого скелета [13, 67, 89, 100]. Анализ причин возникновения осложнений необходим также для организации, определения объёма лечебной помощи в различных её звеньях, установления сроков временной нетрудоспособности.

Обзор литературы показал, что тема разработки новых методов лечебно-реабилитационных мероприятий, которые будут способствовать усовершенствованию эффективности лечения переломов нижней челюсти, является значимой и актуальной. Все выше изложенное послужило основанием для проведения настоящего научного исследования.

На первом этапе проведен ретроспективный анализ госпитализированной заболеваемости по данным историй болезней ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани. Изучение медико-статистических характеристик пациентов с переломами костей лицевого скелета позволил вывить, что:

1. Среди получивших травму костей лицевого скелета преобладали лица мужского пола (93,6%).

2. Наибольшее количество травматических повреждений костей лицевого скелета было получено пациентами в возрасте 20–49 лет (85,4%).

3. Наибольшее количество таких пациентов приходится на неработающее население (49,5%).

4. В процессе исследования показателя «Окончательный клинический диагноз по МКБ-10» было обнаружено, что у значительного количества мужчин-пациентов (16,32%) был выставлен «Посттравматический остеомиелит нижней челюсти».

Переломы костей лицевого скелета, как оказалось, чаще всего происходят у социально активных пациентов. Это обстоятельство приводит к выводу, что данная проблема имеет не только медицинское, но и социально-экономическое значение [5]. Проведенное исследование позволяет утверждать, что количество переломов лицевого скелета значительно увеличилось за последние годы. Рост числа случаев по итогам 2019 г. по отношению к 2015 г. составил 37,8%. Абсолютное большинство случаев (93,6%) переломов лицевого скелета наблюдается у мужчин по сравнению с женщинами ($p < 0,05$).

Результаты анализа медико-статистических характеристик пострадавших с травматическими повреждениями лица открывают огромные возможности в оптимизации лечебных и профилактических мероприятий. Это повлияет на эффективность оказания лечебной помощи и поможет предупредить развитие посттравматических осложнений. Благодаря полученным данным имеется возможность создать более эффективную стратегию лечения и реабилитации пациентов, а также предотвратить возникновение нежелательных осложнений [2, 3].

Таким образом, анализируя медико-статистические показатели переломов костей лицевого скелета, можно заключить, что данная проблема имеет не только медицинское значение, но и выходит на социально-экономический уровень. Поэтому необходимо разрабатывать комплексные подходы к профилактике и лечению пациентов с переломами нижней челюсти, а также осуществлять соответствующие меры для минимизации их отрицательного влияния на социальную и экономическую сферы.

Для математической обработки результатов исследования использовались методы вариационной статистики. Цифровые данные анализировали с определением достоверности средних значений по критерию Стьюдента.

Учитывая, что подавляющее число пациентов поступали в стационар без средств транспортной иммобилизации отломков нижней челюсти и до наложения на зубных шин с зацепными петлями и резиновой тягой или проведения операции остеосинтеза, то у них отсутствовала иммобилизация отломков нижней челюсти. Учитывая данный фактор, было разработано внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей. Техническим результатом предложенной разработки явилось упрощение и ускорение наложения устройства и облегчение репозиции и фиксации костных отломков.

Установлено, что жевательная мускулатура у пациентов с повреждениями костей лицевого скелета пребывает на протяжении не менее одного месяца в состоянии «вынужденного покоя», так как отсутствует функция жевания из-за наличия перелома челюсти и наложенных на зубы шин Тигерштедта с резиновой тягой [5, 11, 56, 99]. Помимо этого, у данной группы пациентов появляется тризм, характеризующийся тоническим спазмом жевательной, височной и внутренней крыловидной мышц, который приводит к ограничению степени открывания рта.

При первом измерении степени открытия рта – до проведения операции остеосинтеза (ОГ) или наложения шин Тигерштедта (ГС) – у пациентов обеих групп отмечалось ограничение этого процесса. При сравнении этих показателей статистически значимых различий не установлено.

Сравнивая данный показатель, можно заключить, что в результате применения зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась ускоренная редукция тризма жевательных мышц (уже со 2-ой недели после операции), в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация открывания рта происходила медленнее. Следовательно, применение зубочелюстного тренинга у пациентов из ОГ влияет на ускоренную редукцию тризма (тонического спазма жевательной мускулатуры) на 7 – 10-е сутки, в отличие от пациентов ГС, у которых не наблюдалась нормализация степени открывания рта во время всего периода наблюдения.

Следующим этапом было изучение жесткости формирования костной мозоли в зависимости от стадии ее образования по данным метода УЗЭСВ. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной основана на анализе качественных и количественных показателей, полученных путем использования поперечного акустического импульса, которые образуют сдвиговые волны [91, 80, 100].

При проведении данного метода, в зависимости от сроков наблюдения, определялось статистически значимое ($p < 0,05-0,01$) увеличение параметров жесткости костной мозоли, более выраженное у пациентов ОГ, по сравнению с ГС, что свидетельствует об эффективности ранней жевательной нагрузки, а также применения лечебной иммобилизации при травматических переломах нижней челюсти.

Таким образом, проделанная работа позволяет сделать заключение о необходимости совершенствования лечебно-диагностических методов лечения при переломах нижней челюсти. Полученные данные позволили систематизировать факторы, приводящие к посттравматическим осложнениям, а внедрение лечебной иммобилизации и ранней жевательной нагрузки позволяют снизить их количество.

ВЫВОДЫ

1. При изучении госпитализированной заболеваемости установлено значительное преобладание пациентов с переломами нижней челюсти – 766 (64%) в структуре переломов костей лицевого скелета. При этом у 85 пострадавших (7,3%) из общего количества пациентов, находящихся на стационарном лечении, отмечено осложнение в виде развития посттравматического остеомиелита нижней челюсти. Установлено, что наибольшее количество пациентов как мужского (87,9%), так и женского (84,2%) пола обращались в приемный покой стационара самостоятельно. При анализе временных показателей установлено, что пациенты мужского пола обращались в лечебное учреждение значительно позже (через 38,4 часа после получения травмы), чем пациенты женского пола (через 14,4 часа).

2. Выявлены факторы, способствующие развитию осложнений у данных пациентов:

догоспитальные: поздняя обращаемость пациента за медицинской помощью, практически полное отсутствие транспортной иммобилизации даже если пациент был направлен поликлиническим врачом хирургом-стоматологом или доставлен бригадой скорой медицинской помощи;

госпитальные: шинирование зубов приводит к выключению зубочелюстной системы из присущей ей функции, то есть нарушается процесс самоочищения полости рта, отсутствует возможность проведения полноценной индивидуальной гигиены рта, полностью отсутствует жевательная нагрузка.

постгоспитальные: отказ пациента от дальнейшего лечения в стационарном отделении или его самовольный уход.

3. Разработано и внедрено внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей (патент на полезную модель №203999 «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах нижней челюсти»), позволяющее использовать его на всех этапах проводимого лечения пациентам с переломами нижней челюсти, в том числе до-,

а также после проведения остеосинтеза (в качестве дополнительного способа фиксации отломков при необходимости).

4. Установлена целесообразность и эффективность назначения пациентам с переломами нижней челюсти ранней жевательной нагрузки (зубочелюстной тренинг) на 7-10-е сутки после операции остеосинтеза:

- для купирования тризма жевательных мышц – через 1 месяц после начала зубочелюстного тренинга степень открывания рта увеличивалась и составила у пациентов основной группы – $3,02 \pm 0,11$ см, в то время как у лиц группы сравнения увеличение степени открывания рта не наступило ($2,68 \pm 0,42$) даже через 2 месяца после первого измерения ($p < 0,05$);

- в создании оптимальных условий для формирования костной мозоли, которые подтверждены в динамике наблюдения (на первой неделе, через 1, 3 и 6 месяцев) результатами ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (патент на изобретение №2801173 «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти»), что свидетельствует о статистически более значимом ($p < 0,01$) увеличении параметров жесткости костной мозоли (с $65,7 \pm 2,5$ до $369,8 \pm 12,1$), в отличие от результатов пациентов группы сравнения (с $45,5 \pm 3,5$ до $326,2 \pm 12,1$).

5. Был разработан алгоритм дополнительных лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение эффективности других способов фиксации костных отломков нижней челюсти, исключающих применение шинирующих конструкций.

Перспективному направлению дальнейшей темы исследования можно отнести изучение влияния зубочелюстного тренинга на состояние микроциркуляции в зоне формирования костной мозоли при переломах нижней челюсти.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для предотвращения осложнений у пациентов с переломами нижней челюсти необходимо врачам: стоматологам, стоматологам - хирургам, челюстно – лицевым хирургам учитывать до-, госпитальные и постгоспитальные факторы при планировании лечения таким пациентам.

Рекомендуется применение внеротового устройства для лечебной иммобилизации костных отломков (патент на полезную модель №203999 «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах нижней челюсти») до- и после проведенного остеосинтеза при помощи компрессионных минипластин.

Пациентам с переломами нижней челюсти для купирования тризма жевательных мышц и создания оптимальных условий для формирования костной мозоли рекомендуется назначение ранней жевательной нагрузки на 7-10-е сутки после операции остеосинтеза путем применения зубочелюстного тренинга (патент на изобретение №2801173 «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти»).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗЭСВ - ультразвуковая эластография сдвиговой волной

ОГ - основная группа

ГС - группа сравнения

кПа - килопаскаль

НЧ - нижняя челюсть

ЛФК - лечебная физкультура

ВНЧС - височно - нижнечелюстной сустав

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абашев, М. А. Комплексное лечение пациентов с переломами нижней челюсти, сопровождающимися повреждением нижнего альвеолярного нерва / М. А. Абашев // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия : Естественные и технические науки. – 2019. – № 10. – С. 188-193.
2. Амбарян, Г. М. Анализ существующих методов лечения переломов нижней челюсти / Г. М. Амбарян, Ш. Ш. Карягдыев // Актуальные проблемы развития челюстно-лицевой хирургии на территории Поволжья : сборник трудов конференции. – Пенза : Пензенский государственный университет, 2020. – С. 46-51.
3. Анализ причин развития осложнений переломов нижней челюсти / А. В. Лепилин, Н. Л. Ерокина, С. Б. Фищев [и др.] // Пародонтология. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 62-65.
4. Анализ результатов использования костного шва у пострадавших с косыми переломами нижней челюсти / Ю. В. Ефимов, Д. В. Стоматов, Е. Ю. Ефимова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2015. – № 4. – С. 60-62.
5. Артюшкевич, А. С. Динамика регионарного кровообращения и остеогенеза при оперативном лечении переломов нижней челюсти / А. С. Артюшкевич // Современная стоматология. – 2015. – № 1. – С. 69-75.
6. Артюшкевич, А. С. Остеосинтез нижней челюсти при помощи винтов / А. С. Артюшкевич // Смоленский медицинский альманах. – 2020. – № 3. – С. 34-36.
7. Артюшкевич, А. С. Ошибки и осложнения при лечении переломов нижней челюсти / А. С. Артюшкевич // Современная стоматология. – 2016. – № 4. – С. 40-41.
8. Арутюнян, Д. Г. Лечение переломов нижней челюсти / Д. Г. Арутюнян, Э. В. Саранская // Colloquium-journal. – 2019. – № 9. – С. 20-21.

9. Арутюнян, Д. Г. Остеосинтез нижней челюсти / Д. Г. Арутюнян, Г. М. Джабраилова // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2019. – № 2. – С. 4-5.
10. Астапенко, Е. А. О целесообразности применения биорезорбируемых фиксаторов для остеосинтеза при переломах нижней челюсти / Е. А. Астапенко // Вестник проблем биологии и медицины. – 2013. – Т. 2, № 2. – С. 168-171.
11. Аталаев, М. М. Применение компрессионных винтов при проведении остеосинтеза нижней челюсти во фронтальном отделе / М. М. Аталаев, Г. М. Будаичев, И. М. Расулов // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ" : реабилитация, врач и здоровье. – 2019. – № 3. – С. 204-208.
12. Ашуров, Г. Г. Результаты комплексного лечения больных с переломами нижней челюсти в зависимости от пародонтологического статуса и метода иммобилизации отломков / Г. Г. Ашуров, И. И. Одинаев // Стоматология вчера, сегодня, завтра : сборник трудов конференции. – Минск : Белорусский государственный медицинский университет, 2020. – С. 37-42.
13. Байриков, И. М. Переломы нижней челюсти, общая характеристика, клиника и методы лечения / И. М. Байриков, Г. Н. Беланов, П. Ю. Столяренко // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия : Естественные и технические науки. – 2018. – № 12. – С. 121-123.
14. Барсегян, С. Н. Остеосинтез при переломах нижней челюсти с помощью модифицированных минипластин (клинико-экспериментальное исследование) : специальность 14.01.14 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Барсегян Севак Нодарович ; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2010. – 23 с.
15. Бороздина, В. Ю. Структура заболеваемости в отделении челюстно-лицевой хирургии клиники ЧГМА / В. Ю. Бороздина, В. Гавлицкая // Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета : сборник тезисов конференции. – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2020. – С. 13-14.

16. Бычков, Д. В. Посттравматические деформации нижней челюсти / Д. В. Бычков, И. Г. Алёшкин, Н. В. Мартынов // Актуальные тенденции современной стоматологии : сборник трудов конференции. – Иркутск : Иркутский научный центр хирургии и травматологии, 2020. – С. 71-74.
17. Вагапова, А. Т. Клиническая характеристика факторов, способствующих развитию посттравматического остеомиелита нижней челюсти / А. Т. Вагапова, И. Д. Ушницкий, З. В. Терентьева // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера : сборник статей межрегиональной научно-практической конференции. – Якутск : Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова , 2019. – С. 89-92.
18. Васильев, А. М. Сравнительная оценка хирургических методов лечения переломов нижней челюсти в области угла : специальность 14.00.21 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Васильев Андрей Михайлович ; Тверская медицинская академия. – Тверь, 2006. – 26 с.
19. Виноградова, Н. Г. Распространенность посттравматического остеомиелита нижней челюсти в г. Екатеринбурге за 2017-2018 г. (по данным ОЧЛХ МАУ "ЦГКБ № 23") / Н. Г. Виноградова, М. О. Дворников // Стоматология Большого Урала : материалы международного конгресса. – Екатеринбург, 2020. – С. 184-186.
20. Выбор метода остеосинтеза при высоких переломах мышечкового отростка нижней челюсти / Д. Ш. Девдариани, А. В. Куликов, А. С. Багненко [и др.] // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 56-61.
21. Гавриленко, М. С. Оценка состояния пародонта и ситуационный контроль уровня гигиены рта при переломах нижней челюсти / М. С. Гавриленко, О. С. Гилева, Е. Ю. Сивак // Актуальные вопросы стоматологии : сборник трудов конференции. – Казань : Казанский государственный медицинский университет, 2020. – С. 75-78.

22. Гаврилов, В. А. Эстетические критерии в оценке результатов консервативного лечения пациентов с переломами нижней челюсти / В. А. Гаврилов, А. М. Сенченко, Ю. В. Косенко // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. – 2019. – Т. 17, № 2. – С. 102-107.
23. Гаврилов, В. А. Эффективность модели перелома нижней челюсти при хронической алкогольной интоксикации / В. А. Гаврилов, Н. Д. Гнатюк // Морфологический альманах им. В. Г. Ковешникова. – 2020. – № 1. – С. 29-36.
24. Гомбоева, Р. Б. Профилактика воспалительных осложнений при лечении перелома нижней челюсти / Р. Б. Гомбоева // Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета : сборник тезисов конференции. – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2019. – С. 23-26.
25. Дерябин, Е. И. Информативность инфракрасной доплерографии при исследовании микроциркуляции в зоне мышечкового отростка нижней челюсти при его переломе / Е. И. Дерябин, А. Ю. Мальцев // Лазерная медицина. – 2005. – Т. 9, № 3. – С. 36-37.
26. Динамика цитологической картины пародонтальных карманов при ортопедическом методе лечения переломов нижней челюсти / Я. А. Черненко, Д. К. Макарова, Н. М. Мухина [и др.] // Морфология. – 2019. – Т. 155, № 2. – С. 312.
27. Дрегалкина, А. А. Структура заболеваний челюстно-лицевой области среди жителей Свердловской области / А. А. Дрегалкина, И. Н. Костина // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14, № 2. – С. 68-73.
28. Другова, Е. В. Осложнения при переломах верхней и нижней челюстей / Е. В. Другова, В. И. Ломакина // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической олимпиады студентов и молодых ученых по медицине катастроф. – Москва : Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, 2017. – 108 с.
29. Ешиев, А. М. Оценка репаративного остеогенеза переломов нижней челюсти при помощи ультразвуковой эхоостеометрии / А. М. Ешиев, Б. З. Осумбеков, Н. А. Мырзашева // Вестник Ошского государственного университета. – 2012. – № 3. – С. 47-50.

30. Процессы регенерации костной ткани при переломах нижней челюсти / С. С. Солтанов, Г. С. Гибадуллина, С. С. Ксембаев [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2024. – Т. 20, № 1. – С. 29-34
31. Ешиев, А. М. Профилактика и лечение воспалительных осложнений открытых переломов нижней челюсти с применением гидроокиси апатита-коллаганового геля / А. М. Ешиев, Н. Мырзашева // Молодой ученый. – 2013. – № 2. – С. 437-441.
32. Ешиев, А. М. Результативность лечения переломов нижней челюсти с использованием методики костно-накостного остеосинтеза с диализом костной раны / А. М. Ешиев // Наука вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 3. – С. 23-29.
33. Ешиев, А. М. Ретроспективное изучение причин возникновения перелома скуловой кости и дуги / А. М. Ешиев, А. К. Мурзаibraимов // Наука, образование и культура. – 2019. – № 2. – С. 47-49.
34. Жилонов, А. А. Опыт лечения и профилактики осложнений при переломах нижней челюсти / А. А. Жилонов, Т. Г. Аббасов // Stomatologiya. – 2017. – № 2. – С. 70-71.
35. Анализ заболеваемости при переломах нижней челюсти в структуре стационарной помощи отделения челюстно-лицевой хирургии / Г. С. Гильманова, С. С. Ксембаев, А. А. Гильманов, О. А. Иванов // Вятский медицинский вестник. – 2021. – Т. 72, № 4. – С. 78-82.
36. Заболеваемость взрослого населения России в 2018 году. Статистические материалы. Ч. III / А. В. Поликарпов, Г. А. Александрова, Н. А. Голубев [и др.]. – Москва, 2019. – 160 с.
37. Закишева, С. М. Регионарное введение препаратов в комплексном лечении переломов нижней челюсти / С. М. Закишева, А. Т. Токбергенова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 5.
38. Зоиров, Т. Э. Состояние гигиены и пародонта при лечении методом шинирования у больных с переломом челюсти / Т. Э. Зоиров, Д. Т. Бобамуратова, А. Т. Элназаров // Вопросы науки и образования. – 2019. – № 23. – С. 147-154.

39. Золотова, А. Е. Сравнение методов лечения переломов нижней челюсти / А. Е. Золотова // Студенческая наука и медицина XXI века : традиции, инновации и приоритеты : сборник материалов. – Самара : Офорт, 2020. – С. 178-179.
40. Ибрагимов, Ш. Р. Особенности повреждений челюстей / Ш. Р. Ибрагимов, И. Я. Шаматов, Ш. Э. Исламов // Вопросы науки и образования. – 2020. – № 30. – С. 36-44.
41. Идашкина, Н. Г. Клинические и патогенетические аспекты замедленной консолидации костных отломков у больных с переломами нижней челюсти / Н. Г. Идашкина // Современная стоматология. – 2016. – № 2. – С. 58.
42. Использование функциональной сонографии в диагностике переломов нижней челюсти / Н. А. Акрамова, М. Х. Ходжибеков, Ш. А. Боймурадов, М. А. Касимова // Stomatologiya. – 2017. – № 3. – С. 42-45.
43. Карпов, С. М. Эпидемиологические аспекты челюстно-лицевой травмы на примере г. Ставрополя / С. М. Карпов, Д. Ю. Христофорандо, П. П. Шевченко // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 50-51.
44. Методы фиксации костных отломков при переломах нижней челюсти / Г. С. Гильманова, С. С. Солтанов, С. С. Ксембаев, О. А. Иванов // Проблемы стоматологии. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 7-12.
45. Кирпичников, М. В. К вопросу об этиологических факторах травматического остеомиелита нижней челюсти / М. В. Кирпичников, В. В. Подольский // Актуальные вопросы стоматологии : сборник трудов конференции. – Волгоград : Волгоградский государственный медицинский университет, 2017. – С. 172-176.
46. Клинико-функциональное обоснование использования внутрикостных фиксаторов, покрытых композиционными материалами, для остеосинтеза переломов нижней челюсти / С. А. Сафаров, А. Е. Щербовских, Ю. В. Петров, И. М. Байриков // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 2. – С. 219-223.
47. Клинико-экономическая оценка жесткой фиксации назубными шинами при лечении больных с переломами нижней челюсти / А. Т. Токбергенова, И. Л. Пак,

М. Ж. Жахангиров, А. А. Кулесбаев // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – С. 96.

48. Клинический анализ иммунологических факторов риска развития воспалительно-деструктивного процесса в костях лицевого скелета / А. А. Матчин, М. Д. Абдуллаев, Р. И. Ахмерова, Т. Р. Рахматуллин // Современные медицинские исследования : сборник статей конференции. – Кемерово : Плутон, 2018. – С. 27-29.

49. Королёв, А. И. Методика репозиции костных фрагментов при переломах нижней челюсти / А. И. Королёв // Студенческая наука и медицина XXI века : традиции, инновации и приоритеты : сборник материалов. – Самара : Офорт, 2020. – С. 180-181.

50. Ксембаев, С. С. Состояние, проблемы и перспективы развития специализированной хирургической помощи пациентам с челюстно-лицевой патологией в г. Казани и пути их решения / С. С. Ксембаев, О. А. Иванов, О. Е. Торгашова // Проблемы стоматологии. – 2019. – № 3. – С. 90-95.

51. Лебедев, М. В. Метод фиксации переломов нижней челюсти с применением кортикальных винтов / М. В. Лебедев, К. И. Керимова, И. Ю. Захарова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2020. – № 1. – С. 13-21.

52. Левенец, А. А. Челюстно-лицевой травматизм как социальная, экономическая и медицинская проблема / А. А. Левенец, Н. А. Горбач, Н. Н. Фокас // Сибирское медицинское обозрение. – 2013. – № 2. – С. 13-18.

53. Лечение больных с односторонним косым переломом нижней челюсти / Ю. В. Ефимов, Д. В. Стоматов, Е. Ю. Ефимова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2019. – № 14. – С. 94-97.

54. Лечение переломов нижней челюсти у спортсменов / В. А. Гаврилов, В. А. Сивоконь, В. В. Андреева, В. Ю. Войнова // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. – 2019. – Т. 17, № 2. – С. 88-93.

55. Лучевая диагностика травм костей средней зоны лица / О. Ю. Павлова, Н. С. Серова, Ю. А. Медведев, П. С. Петрук // Russ. Electronic J. Radiol. – 2014. – Т. 4, № 3. – С. 39-44.
56. Максютя, Д. А. Позднее выявление перелома нижней челюсти / Д. А. Максютя, А. К. Иорданишвили, Е. Х. Баринов // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 50-52.
57. Маланчук, В. А. Оценка гемодинамики в области оскольчатых переломов нижней челюсти / В. А. Маланчук, А. Н. Гусейнов // Вестник проблем биологии и медицины. – 2016. – Т. 3, № 2. – С. 127-128.
58. Манойло, М. Н. Новый метод фиксации костных отломков при ангулярных переломах нижней челюсти. Клинический случай / М. Н. Манойло, А. А. Зиненко // Вестник Сургутского государственного университета. Медицина. – 2018. – № 1. – С. 30-32.
59. Манукян, М. К. Методы ортопедического лечения (фиксации) при переломах нижней челюсти в теории и на практике / М. К. Манукян, И. Н. Костина // Инновационные технологии в стоматологии : сборник трудов конференции. – Омск : Издательский центр КАН, 2017. – С. 272-277.
60. Мартиросян, Р. Т. Профилактика воспалительных осложнений при лечении переломов нижней челюсти / Р. Т. Мартиросян, Э. Б. Цыренжапов, И. С. Пинелис // Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета : сборник трудов конференции. – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2017. – С. 44-46.
61. Медведев, Ю. А. Состояние краевого пародонта при переломах нижней челюсти в пределах зубного ряда / Ю. А. Медведев, Р. В. Куценко // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 36-39.
62. Медведев, Ю. А. Сравнение методов металлоостеосинтеза при переломах скулоглазничного комплекса / Ю. А. Медведев, П. С. Петрук // Лучшая научная статья 2019 : сборник статей международного научно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2019. – С. 240-249.

63. Межникова, Е. В. Сравнительная характеристика современных методов лечения переломов нижней челюсти в пределах зубного ряда / Е. В. Межникова, Е. В. Елисеева // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 5. – С. 28.
64. Мирончик, М. И. Высокие переломы мышечкового отростка нижней челюсти. Биомеханические аспекты и оценка отдаленных результатов консервативного лечения / М. И. Мирончик // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020 : сборник материалов LXXIII международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Минск : Белорусский государственный медицинский университет, 2020. – С. 793-796.
65. Муратова, Н. Ю. Рентгенологические критерии эффективности применения костнопластических материалов / Н. Ю. Муратова, С. Б. Рахмонов // Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека : VI Всероссийская научная конференция студентов и молодых ученых с международным участием. – Иваново : Ивановский государственный медицинский университет, 2020. – С. 303-305.
66. Одинаев, И. И. Особенности течения посттравматического периода у больных с переломами нижней челюсти в зависимости от пародонтологического статуса и метода иммобилизации отломков / И. И. Одинаев, М. К. Шокиров, Г. Г. Ашуров // Вестник последиplomного образования в сфере здравоохранения. – 2020. – № 2. – С. 53-58.
67. Омар, Х. М. Ультразвуковая диагностика как метод планирования лечения больных с переломами нижней челюсти и оценки репаративного остеогенеза / Х. М. Омар, О. В. Цымбалов // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10. – С. 542-544.
68. Оптимизация хирургического лечения пациентов с переломами нижней челюсти в пределах зубного ряда и дефектами кости с помощью материала «Коллост» / Ю. А. Медведев, Н. С. Серова, Е. Ю. Дьячкова, Д. Ю. Милюкова // Российский стоматологический журнал. – 2013. – № 4. – С. 44-46.

69. Опыт восстановления анатомического положения суставной головки при многооскольчатых переломах ветви нижней челюсти / Д. Ю. Харитонов, В. В. Дмитриев, И. В. Степанов [и др.] // Вестник новых технологий. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 19-21.
70. Особенности гигиены полости рта для профилактики воспалительных осложнений при переломах нижней челюсти / А. А. Тимофеев, Е. И. Фесенко, Б. Беридзе [и др.] // Стоматолог-практик. – 2015. – № 1. – С. 44-49.
71. Остеосинтез нижнечелюстных переломов с использованием конструкций из никелида титана / А. А. Радкевич, В. Э. Гюнтер, И. В. Синюк [и др.] // В мире научных открытий. – 2018. – Т. 10, № 5. – С. 12-27.
72. Оценка госпитализированной заболеваемости взрослого населения Краснодарского края патологией челюстно-лицевой области / А. Н. Редько, А. В. Зобенко, В. Я. Зобенко, И. Т. Рубцова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 4. – С. 98-102.
73. Павличук, Т. А. Биомеханическая оценка различных типов фиксаторов (титановых винтов, биорезорбируемых пин и мини-пластин), используемых при фиксации переломов головки нижней челюсти типа В / Т. А. Павличук, Н. С. Шидловский // 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. – Минск : Белорусский государственный университет, 2020. – С. 401-404.
74. Панкратов, А. С. Вопросы клинической эффективности современных технологий остеосинтеза нижней челюсти / А. С. Панкратов // Клиническая стоматология. – 2018. – № 1. – С. 44-49.
75. Перелом нижней челюсти. Клинические рекомендации (протоколы лечения) / сост.: А. Ю. Дробышев, А. Ю. Малый, А. А. Митерев [и др.]. – Москва, 2016.
76. Переломы нижней челюсти, общая характеристика, клиника и методы лечения / И. М. Байриков, Г. Н. Беланов, П. Ю. Столяренко [и др.] // Современная

наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия : Естественные и технические науки. – 2018. – № 12. – С. 121-123.

77. Поленичкин, В. К. Отдаленные пятнадцатилетние результаты лечения больных при множественных и сочетанных переломах костей лица / В. К. Поленичкин // Стоматология : образование, наука и практика : сборник трудов конференции. – Кемерово : Кемеровский государственный медицинский университет, 2018. – С. 133-136.

78. Преимущество внутриротового остеосинтеза под проводниковой анестезией при переломах нижней челюсти / М. В. Лебедев, К. И. Керимова, И. Ю. Захарова, Р. З. Акбулатова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2019. – № 1. – С. 40-47.

79. Применение минипластин из титана с покрытием из наноструктурного гидроксиапатита в комплексном лечении переломов нижней челюсти / Н. Г. Коротких, И. В. Степанов, О. Е. Ларина, И. Н. Станислав // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18, № 2 – С. 356-357.

80. Применение фиксаторов с эффектом памяти формы при переломах скулоглазничного комплекса / Ю. А. Медведев, П. С. Петрук, А. С. Мигачев, И. В. Захарова // 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. – Минск : Белорусский государственный университет, 2020. – С. 396-400.

81. Причинно-следственные связи развития травматического остеомиелита челюстей / А. В. Малютина, Б. В. Николаева, И. С. Пинелис, Е. В. Турчина // Медицина завтрашнего дня : сборник трудов конференции. – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2017. – С. 137-138.

82. Раздьяконов, И. А. Возможности использования внутриротового доступа при остеосинтезах костей лица / И. А. Раздьяконов, А. А. Дрегалкина // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения : материалы V международной научно-практической конференции молодых

учёных и студентов. – Екатеринбург : Уральский государственный медицинский университет, 2020. – С. 290-295.

83. Разработка и исследование медицинских изделий нового поколения из высокопрочного наноструктурированного материала / А. А. Матчин, Е. В. Носов, Г. В. Клевцов, А. А. Стадников // Велес. – 2020. – № 7. – С. 57-64.

84. Распространенность различных видов переломов нижней челюсти у взрослых / В. А. Шашков, И. В. Гайворонский, М. Г. Гайворонская [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2021. – № 1. – С. 41-47.

85. Рахимов, З. К. Особенности иммунного статуса и возможности иммунокоррекции при посттравматических воспалительных осложнениях у больных с переломами нижней челюсти / З. К. Рахимов, Ш. К. Пулатова, Ф. А. Хамитова // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 61-63.

86. Репаративный остеогенез тканей челюстно-лицевой области при остеосинтезе экспериментальных переломов пластинами, изготовленными из наноструктурированного титана / Е. В. Носов, А. А. Матчин, А. А. Стадников, Г. В. Клевцов // Актуальные вопросы современной медицины : взгляд молодого специалиста : материалы II Всероссийской научной конференции студентов и молодых специалистов. – Рязань : Рязанский государственный медицинский университет им. академика И. П. Павлова, 2016. – С. 129-131.

87. Савельев, А. Л. Современный подход к лечению пациентов с переломами нижней челюсти / А. Л. Савельев, М. Г. Самуткина // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2021. – № 5. – С. 29-34.

88. Сажина, О. С. Ортопедическое лечение переломов нижней челюсти зубодесневой шиной из бесцветной пластмассы с отверстиями для пищи / О. С. Сажина, О. В. Колосова, А. Л. Гудов // 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. – Минск : Белорусский государственный университет, 2020. – С. 405-409.

89. Сивухина, О. В. Оценка факторов риска в развитии травматического остеомиелита при лечении переломов нижней челюсти / О. В. Сивухина, К. В. Горяйнова // Гигиена : здоровье и профилактика : сборник трудов конференции. – Самара : Офорт, 2018. – С. 194-195.
90. Совершенствование лечебной помощи пациентам с переломами нижней челюсти / А. А. Матчин, Е. В. Носов, А. А. Стадников, Г. В. Клевцов // 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. – Минск : Белорусский государственный университет, 2020. – С. 391-395.
91. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти / А. А. Воробьев, Е. В. Фомичев, Д. В. Михальченко [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2017. – № 2. – С. 8-14.
92. Социально-гигиенические аспекты переломов нижней челюсти в Якутии / И. Д. Ушницкий, З. В. Терентьева, А. И. Егорова [и др.] // Стоматология. – 2015. – № 6. – С. 26-28.
93. Патент № RU 197860 U1. Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей : № 2020103243 : заявл. 24.01.2020 : опубл. 03.06.2020 / Салахов А. К., Гасымзаде Д. К., Иванов О. А., Ксембаев С. С. ; заявитель, патентообладатель ФГБУ «Казанский ГМУ».
94. Стоматов, Д. В. Эффективность использования остеосинтеза проволоочным швом у больных с односторонним косым переломом нижней челюсти : специальность 14.01.14 «Стоматология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Стоматов Дмитрий Владимирович ; Пензенский государственный университет – Медицинский институт. – Пенза, 2017. – 25 с.
95. Титов, В. Р. Основные факторы развития остеомиелита челюстей / В. Р. Титов, Х. Кирошоров, Т. А. Торосян // 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. – Минск : Белорусский государственный университет, 2020. – С. 147-151.

96. Титов, В. Р. Этиологические факторы остеомиелита нижней челюсти / В. Р. Титов, Н. В. Дорошенко, Х. Киросоров // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 75-ой научной сессии сотрудников университета. – Витебск : Витебский государственный медицинский университет, 2020. – С. 166-167.

97. Трубина, А. В. Статистика переломов мышечного отростка нижней челюсти в Чувашской Республике за 2016-2017 годы / А. В. Трубина, Ю. В. Миронова, А. И. Тимина // Приднепровский научный вестник. – 2019. – Т. 2, № 3. – С. 3-7.

98. Трубина, А. В. Эволюция методов остеосинтеза мышечного отростка с применением спиц Кишнера и титановых минипластин / А. В. Трубина, Р. С. Матвеев // Здравоохранение Чувашии. – 2020. – № 2. – С. 60-66.

99. Патент № RU 89948 U1. Устройство для закрепления отломков при переломе верхней челюсти : № 2009110468/22 : заявл. 23.03.2009 : опубл. 27.12.2009 / Ефимов Ю. В. ; заявитель, патентообладатель ГОУ ВПО «ВолгГМУ Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию».

100. Патент № RU 63676 U1. Устройство для транспортной иммобилизации переломов нижней челюсти : № 2006144470/22 : заявл. 13.12.2006 : опубл. 10.06.2007 / Прохвятилов Г. И., Кузьмин И. А., Ананьев С. А. [и др.] ; заявители, патентообладатели Прохвятилов Г. И., Кузьмин И. А., Ананьев С. А. [и др.].

101. Флейшер, Г. М. Особенности клинической картины переломов нижней челюсти / Г. М. Флейшер // Символ науки. – 2016. – № 2-3. – С. 178-182.

102. Хакимов, А. А. Сравнение методов лечения переломов нижней челюсти в области зубных рядов / А. А. Хакимов // Tibbiyotda yangi kun. – 2020. – № 2. – С. 587-588.

103. Хасанов, А. И. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти / А. И. Хасанов, А. А. Хакимов, Д. М. Абобакиров // Stomatologiya. – 2020. – № 1. – С. 82-87.

104. Ходжибекова, Ю. М. Рентгенография в диагностике переломов костей челюстно-лицевой области / Ю. М. Ходжибекова, Н. А. Акрамова, Ш. Ш. Сатторов // *Stomatologiya*. – 2018. – № 4. – С. 13-15.
105. Храмова, Н. В. Анализ методов лечения больных с переломами нижней челюсти, по данным клинической больницы скорой медицинской помощи (Республика Узбекистан) / Н. В. Храмова, С. В. Тураханов, А. А. Махмудов // *Вестник науки и образования*. – 2020. – № 14. – С. 40-42.
106. Храмова, Н. В. Анализ осложнений при переломах нижней челюсти / Н. В. Храмова, С. В. Тураханов, А. А. Махмудов // *European Science*. – 2020. – № 5. – С. 52-55.
107. Храмова, Н. В. Структура травм челюстно-лицевой области по данным клинической больницы скорой медицинской помощи (Республика Узбекистан) / Н. В. Храмова, А. А. Махмудов // *Вестник науки и образования*. – 2020. – № 12. – С. 98-100.
108. Христофорандо, Д. Ю. Анализ распространенности, диагностики и лечения сочетанной черепно-лицевой травмы / Д. Ю. Христофорандо // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. – 2011. – Т. 23, № 3. – С. 36-37.
109. Цораева, Ф. В. Анализ травм челюстно-лицевой области / Ф. В. Цораева // *Экология : вчера, сегодня, завтра : материалы Всероссийской научно-практической конференции*. – Махачкала : Алеф, 2019. – С. 474-477.
110. Чайковская, И. В. Опыт оценки результатов консервативного лечения пациентов с переломами нижней челюсти с позиций морфометрических параметров / И. В. Чайковская, В. В. Андреева // *Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова*. – 2018. – Т. 16, № 3. – С. 42-47.
111. Челюстно-лицевая травма как мировая проблема / С. В. Крохмаль, С. М. Карпов, И. А. Вышлова [и др.] // *Врач*. – 2020. – Т. 31, № 10. – С. 22-25.
112. Челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство / под ред. А. А. Кулакова. – Москва, 2019. – 692 с.

113. Чжан, Ш. Переломы нижней челюсти в области тела и угла : принципы хирургического лечения. Часть II / Ш. Чжан, П. С. Петрук, Ю. А. Медведев // Российский стоматологический журнал. – 2017. – № 4. – С. 203-207.
114. Шалумов, А. З. Структура челюстно-лицевых повреждений сочетанных с черепно-мозговой травмой / А. З. Шалумов, О. В. Левченко, Н. Ю. Кутровская // Российский нейрохирургический журнал. – 2012. – Т. 4. – Спец. вып. – С. 137.
115. Швырков, М. Б. Стадийность регенерации кости и основы фармакологической коррекции репаративного остеогенеза нижней челюсти / М. Б. Швырков // Стоматология. – 2012. – Т. 91, № 1. – С. 9-12.
116. Шишкин, Е. В. Травматизм, как важнейший аспект госпитализированной заболеваемости населения / Е. В. Шишкин // Уральский медицинский журнал. – 2020. – № 1. – С. 128-134.
117. Шляфер, С. И. Госпитализированная заболеваемость населения старше трудоспособного возраста Российской Федерации / С. И. Шляфер, М. А. Иванова // Успехи геронтологии. – 2016. – Т. 29, № 5. – С. 690-694.
118. Щепин, В. О. Госпитализированная заболеваемость и смертность взрослого населения Российской Федерации / В. О. Щепин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. – Т. 22, № 2. – С. 3-8.
119. Эпидемиологические аспекты развития посттравматического остеомиелита нижней челюсти / А. М. Ешиев, Н. М. Мырзашева, Д. А. Ешиев [и др.] // Санитарный врач. – 2019. – № 5. – С. 24-27.
120. Эркин, У. Ж. Анализ эффективности хирургического лечения открытых переломов нижней челюсти / У. Ж. Эркин // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2017. – Т. 17, № 7. – С. 97-100.
121. Эшматов, А. А. Оценка различных методов лечения больных с переломами нижней челюсти по архивным материалам ОМОКБ / А. А. Эшматов, А. М. Ешиев // Евразийское научное объединение. – 2020. – № 7. – С. 202-207.
122. A 4-year multicentre audit of complications following ORIF treatment of mandibular fractures / S. Balasundram, F. J. Kovilpillai, S. J. Royan [et al.] // J. Maxillofac. Oral. Surg. – 2020. – Vol. 19, № 2. – P. 289-297.

123. A modified preauricular approach for treating intracapsular condylar fractures to prevent facial nerve injury : the supratemporalis approach / H. Li, G. Zhang, J. Cui [et al.] // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2016. – Vol. 74. – P. 1013-1022.
124. A novel technique for attaining maxillomandibular fixation in the edentulous mandible fracture / C. Knotts, M. Workman, K. Sawan, C. El Amm // Craniomaxillofac Trauma Reconstr. – 2012. – Vol. 5, № 1. – P. 7-10.
125. A retrospective study of 109 dogs with mandibular fractures / A. M. Kitshoff, H. de Rooster, S. M. Ferreira, G. Steenkamp // Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. – 2013. – Vol. 26, № 1. – P. 1-5.
126. A retrospective study of mandibular fracture in a 40-month period / F. P. de Matos, M. F. Arnez, C. E. Sverzut, A. E. Trivellato // Int. J. Oral. Maxillofac Surg. – 2010. – Vol. 39, № 1. – P. 10-15.
127. A single-center retrospective review of postoperative infectious complications in the surgical management of mandibular fractures : postoperative antibiotics add no benefit / F. Domingo, E. Dale, C. Gao [et al.] // J. Trauma. Acute. Care. Surg. – 2016. – Vol. 81, № 6. – P. 1109-1114.
128. Agnihotri, A. A comparative analysis of the efficacy of cortical screws as lag screws and miniplates for internal fixation of mandibular symphyseal region fractures : a randomized prospective study / A. Agnihotri, S. Prabhu, S. Thomas // Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2014. – Vol. 43, № 1. – P. 22-28.
129. Allareddy, V. Epidemiology of facial fracture injuries / V. Allareddy, V. Allareddy, R. P. Nalliah // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2011. – Vol. 69, № 10. – P. 2613-2618.
130. Al-Moraissi, E. A. What method for management of unilateral mandibular angle fractures has the lowest rate of postoperative complications? A systematic review and meta-analysis / E. A. Al-Moraissi, E. Ellis // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2014. – Vol. 72, № 11. – P. 2197-2211.
131. An 11-year review of dental injuries associated with maxillofacial fractures in Turin, Italy / F. Rocchia, P. Boffano, F. A. Bianchi, G. Ramieri // Oral. Maxillofac. Surg. – 2013. – Vol. 17, № 4. – P. 269-274.

132. Anyanechi, C. E. Complications of the use of trans-osseous wire osteosynthesis in the management of compound, unfavorable and non-comminuted mandibular angle fractures / C. E. Anyanechi, O. D. Osunde, B. D. Saheeb // *Ghana Med. J.* – 2016. – Vol. 50, № 3. – P. 172-179.
133. Assessment of complications of the open treatment of mandibular condylar fractures / M. A. Asim, W. Ahmed, M. W. Ibrahim [et al.] // *J. Pak. Med. Assoc.* – 2021. – Vol. 71, № 6. – P. 1689-1692.
134. Bischoff, E. L. Plating options for fixation of condylar neck and base fractures / E. L. Bischoff, R. Carmichael, L. V. Reddy // *Atlas Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017. – Vol. 25. – P. 69-73.
135. Boffano, P. The Role of intraarticular surgery in the management of mandibular condylar head fractures / P. Boffano, P. Corre, S. Righi // *Atlas Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017. – Vol. 25, № 1. – P. 25-34.
136. Bone regeneration in distraction osteogenesis demonstrates significantly increased vascularity in comparison to fracture repair in the mandible / A. Donneys, C. N. Tchanque-Fossuo, A. S. Farberg [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* – 2012. – Vol. 23, № 1. – P. 328-332.
137. CAD-CAM plates versus conventional fixation plates for primary mandibular reconstruction : a biomechanical in vitro analysis / C. Rendenbach, K. Sellenschloh, L. Gerbig [et al.] // *J. Cranio Maxillofac. Surg.* – 2017. – Vol. 45. – P. 1878-1883.
138. Celegatti Filho, T. S. Development plates for stable internal fixation : study of mechanical resistance in simulated fractures of the mandibular condyle / T. S. Celegatti Filho, D. C. Rodrigues, A. Lauria // *J. Cranio-Maxillofacial. Surg.* – 2015. – Vol. 43. – P. 158-161.
139. Chaithanyaa, N. Setbacks of bio-resorbable plates and screws in the management of condylar fractures : our experience / N. Chaithanyaa, K. K. Rai, K. V. Arun Kumar // *J. Maxillofac. Oral. Surg.* – 2011. – № 10. – P. 220-224.
140. Chen, S. Width-controlling Fixation of symphyseal/parasymphyseal fractures associated with bilateral condylar fractures with 2 2.0-mm miniplates : a retrospective

- investigation of 45 cases / S. Chen, Y. Zhang, J. G. An // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2016. – Vol. 74. – P. 315-327.
141. Chrcanovic, B. R. Meta-analysis surgical versus non-surgical treatment of mandibular condylar fractures : a meta- analysis / B. R. Chrcanovic // Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2015. – Vol. 44. – P. 158-179.
142. Cicciu, M. Facial bone reconstruction using both marine or non-marine bone substitutes : evaluation of current outcomes in a systematic literature review / M. Cicciu, G. Cervino, A. S. Herford // Mar. Drugs. – 2018. – Vol. 16. – P. 27.
143. Cicciu, M. Real opportunity for the present and a forward step for the future of bone tissue engineering / M. Cicciu // J. Craniofac. Surg. – 2017. – Vol. 28. – P. 592-593.
144. Cicciu, M. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 promote and stabilize hard and soft tissue healing for large mandibular new bone reconstruction defects / M. Cicciu, A. S. Herford, D. Cicciu // J. Craniofac. Surg. – 2014. – Vol. 25. – P. 860-862.
145. Cillo, J. E. Jr. Management of bilateral mandibular angle fractures with combined rigid and nonrigid fixation / J. E. Jr. Cillo, E. Ellis // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2014. – Vol. 72, № 1. – P. 106-111.
146. Clinical study of reconstruction plates used in the surgery for mandibular discontinuity defect / G. Kawasaki, N. Imayama, I. Yoshitomi [et al.] // In. Vivo. – 2019. – Vol. 33, № 1. – P. 191-194.
147. Comparative evaluation of bite forces in patients after treatment of mandibular fractures with miniplate osteosynthesis and internal locking miniplate osteosynthesis / S. Kumar, S. R. Gattumeedhi, B. Sankhla [et al.] // J. Int. Soc. Prev. Comm. Dent. – 2014. – Vol. 4, № 1. – P. 26-31.
148. Comparison of compressive strength between three different plates for mandibular angle fractures fixation / M. C. Negreiros Lyrio, M. S. Monnazzi, M. De Moraes [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2014. – Vol. 42, № 5. – P. 277-280.

149. Complications and reoperations in mandibular angle fractures / C. L. Chen, J. Zenga, R. Patel, G. Branham // JAMA Facial. Plast. Surg. – 2018. – Vol. 20, № 3. – P. 238-243.
150. Complications in the treatment of mandibular condylar fractures : Surgical versus conservative treatment / I. García-Guerrero, J. M. Ramírez, R. Gómez de Diego [et al.] // Ann. Anat. – 2018. – Vol. 216. – P. 60-68.
151. Current concepts in the mandibular condyle fracture management part I : overview of condylar fracture / K. Y. Choi, J. D. Yang, H. Y. Chung, B. C. Cho // Arch. Plast. Surg. – 2012. – Vol. 39. – P. 291-300.
152. de Souza, G. M. In-vitro comparison of mechanical resistance between two straight plates and a Y-plate for fixation of mandibular condyle fractures / de G. M. Souza, D. C. Rodrigues, T. S. Celegatti Filho // J. Cranio-Maxillofacial. Surg. – 2018. – Vol. 46. – P. 168-172.
153. Doerr, T. D. Evidence-based facial fracture management / T. D. Doerr // Facial. Plast. Surg. Clin. North. Am. – 2015. – Vol. 23. – P. 335-345.
154. Does the surgical approach for treating mandibular condylar fractures affect the rate of seventh cranial nerve injuries? A systematic review and meta-analysis based on a new classification for surgical approaches / E. A. Al-Moraissi, A. Louvrier, G. Colletti [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2018. – Vol. 46. – P. 398-412.
155. Epidemiological analysis of maxillofacial fractures treated at a university hospital, Xinjiang, China : a 5-year retrospective study / A. Mijiti, W. Ling, M. Tuerdi [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2014. – Vol. 42, № 3. – P. 227-233.
156. Epidemiological study of the socioeconomic impact of mandible fractures in a Spanish tertiary hospital : review of the literature / Ú. M. Jarrod Ferrer, S. Blanco Sanfrutos, M. A. Gavin Clavero [et al.] // J. Maxillofac. Oral. Surg. – 2019. – Vol. 18, № 2. – P. 217-223.
157. European maxillofacial trauma (EURMAT) project : a multicentre and prospective study / P. Boffano, F. Roccia, E. Zavattero [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2015. – Vol. 43, № 1. – P. 62-70.

158. Factors contributing to the surgical retreatment of mandibular fractures / J. G. Luz, R. B. Moraes, R. P. D'Ávila [et al.] // *Braz. Oral. Res.* – 2013. – Vol. 27. – P. 258.
159. Fixation of mandibular fractures with 2.0-mm miniplates : review of 191 cases / M. A. Cabrini Gabrielli, M. F. Real Gabrielli, E. Marcantonio, E. Hochuli-Vieira // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2003. – Vol. 61, № 4. – P. 430-436.
160. Haug, R. H. An epidemiological survey of facial fractures and concomitant injuries / R. H. Haug, J. Prather, A. T. Indresanto // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. – Vol. 62. – P. 697-701.
161. Herford, A. S. The use of virtual surgical planning and navigation in the treatment of orbital trauma / A. S. Herford, M. Miller, F. Lauritano // *Chin. J. Traumatol.* – 2017. – Vol. 20. – P. 9-13.
162. Iatrogenic mandibular fracture associated with third molar removal / A. B. Cankaya, M. A. Erdem, S. Cakarar [et al.] // *Int. J. Medical. Sciences.* – 2011. – Vol. 8, № 7. – P. 547-553.
163. Idashkina, N. Five years retrospective study of mandibular fractures in Mechnikov Regional clinical hospital, Dnipropetrovsk / N. Idashkina // *Eur. J. Biomed. Life. Scie.* – 2018. – № 3. – P. 3-6.
164. Imaging of mandibular fractures : a pictorial review / C. Nardi, C. Vignoli, M. Pietragalla [et al.] // *Insights. Imaging.* – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 30.
165. Kanno, T. Overview of innovative advances in bioresorbable plate systems for oral and maxillofacial surgery / T. Kanno, S. Sukegawa, Y. Furuki // *Jpn. Dent. Sci. Rev.* – 2018. – Vol. 54. – P. 127-138.
166. Kharazmi, M. Mucosal trauma and osteonecrosis / M. Kharazmi, P. Hallberg // *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* – 2018. – Vol. 154, № 2. – P. 155.
167. Kharmanda, G. Evaluating the effect of minimizing screws on stabilization of symphysis. Mandibular fracture by 3D finite element analysis / G. Kharmanda, M. Y. Kharma // *J. Maxillofac. Oral. Surg.* – 2017. – Vol. 16, № 2. – P. 205-211.
168. Kim, S. M. Commentary to «A followup study on extracorporeal fixation of condylar fractures using vertical ramus osteotomy» / S. M. Kim, J. H. Kim // *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* – 2016. – Vol. 42, № 4. – P. 236-237.

169. Kim, S. M. Immunoprecipitation high performance liquid chromatographic analysis of healing process in chronic suppurative osteomyelitis of the jaw / S. M. Kim, M. Y. Eo, Y. J. Cho // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2018. – Vol. 46, № 1. – P. 119-127.
170. Kozakiewicz, M. Treatment of high fracture of the neck of the mandibular condylar process by rigid fixation performed by lag screws : finite element analysis / M. Kozakiewicz, J. Świniarski // *Dent. Med. Probl.* – 2017. – Vol. 54. – P. 223-228.
171. Malanchuk, V. O. Risk factors for development of infection in patients with mandibular fractures located in the tooth-bearing area / V. O. Malanchuk, A. V. Kopchak // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2007. – Vol. 35. – P. 57.
172. Management of teeth in the line of mandibular angle fractures treated with open reduction and internal fixation : a systematic review and meta-analysis / N. Khavanin, H. Jazayeri, T. Xu [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2019. – Vol. 144, № 6. – P. 1393-1402.
173. Mandibular angle fractures : comparison of one miniplate vs. two miniplates / J. Yazdani, K. Taheri Talesh, M. H. Kalantar Motamedi [et al.] // *Trauma Mon.* – 2013. – Vol. 18, № 1. – P. 17-20.
174. Mandibular ramus fracture : an overview of rare anatomical subsite / A. Jadhav, B. Mundada, R. Deshmukh [et al.] // *Plast. Surg. Int.* – 2015. – № 3. – P. 1-5.
175. Mandibular trauma : a two-centre study / P. Boffano, S. C. Kommers, K. H. Karagozoglu [et al.] // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. – Vol. 44, № 8. – P. 998-1004.
176. Maxillofacial fractures in the province of Latina, Lazio, Italy : review of 400 injuries and 83 cases / P. Arangio, V. Vellone, U. Torre [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2014. – Vol. 42, № 5. – P. 583-587.
177. Morrow, B. T. Evidence-based medicine : mandible fractures / B. T. Morrow, T. D. Samson, W. Schubert // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2014. – Vol. 134. – P. 1381-1390.
178. Moseychuk, L. E. Analysis of the causes of traumatic osteomyelitis of the lower jaw / L. E. Moseychuk // *Dentist.* – 2013. – № 2. – P. 82-83.
179. Naeem, A. Imaging in traumatic mandibular fractures / A. Naeem, H. Gemal, D. Reed // *Quant. Imaging. Med. Surg.* – 2017. – № 7. – P. 469-479.

180. Nanostructured titanium for maxillofacial mini-implants / I. P. Semenova, G. V. Klevtsov, N. A. Klevtsova, G. S. Dyakonov // *Adv. Engineer. Materials.* – 2016. – Vol. 18, № 7. – P. 1216-1224.
181. Odom, E. B. Mandible fracture complications and infection : the influence of demographics and modifiable factors / E. B. Odom, A. K. Snyder-Warwick // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2016. – Vol. 138, № 2. – P. 282-289.
182. Optimal and efficient management of mandibular fractures / P. Rahman, A. Aslam, M. Yunus [et al.] // *Pak. Oral. Dent. J.* – 2015. – Vol. 35. – P. 198-203.
183. Ortiz-Gutiérrez, A. L. Mandibular condyle fractures : A diagnosis with controversial treatment / A. L. Ortiz-Gutiérrez, B. Beltrán-Salinas, R. Cienfuegos // *Cir. Cir.* – 2019. – Vol. 87, № 5. – P. 587-594.
184. Outcomes of mandible fracture treatment at an academic tertiary hospital : a 5-year analysis / R. Gutta, K. Tracy, C. Johnson [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. – Vol. 72, № 3. – P. 550-558.
185. Parascandolo, S. Two load sharing plates fixation in mandibular condylar fractures : Biomechanical basis / S. Parascandolo, A. Spinzia // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2010. – Vol. 38, № 5. – P. 385-390.
186. Patil, R. S. Management of subcondylar fracture through intraoral approach with rigid internal fixation / R. S. Patil, S. S. Gudi // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* – 2011. – Vol. 10, № 3. – P. 209-215.
187. Pickrell, B. B. Mandible fractures / B. B. Pickrell, A. T. Serebrakian, R. S. Maricevich // *Semin. Plast. Surg.* – 2017. – Vol. 31, № 2. – P. 100-107.
188. Powers, D. B. Classification of mandibular condylar fractures / D. B. Powers // *Atlas. Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017. – Vol. 25, № 1. – P. 1-10.
189. Ragupathy, K. Outcomes of surgical versus nonsurgical treatment of mandibular condyle fractures / K. Ragupathy // *Int. Surg. J.* – 2016. – № 3. – P. 47-51.
190. Rahpeyma, A. Treatment of mandibular fractures by two perpendicular mini-plates / A. Rahpeyma, S. Khajehahmadi, S. Barkhori Mehni // *Iran. J. Otorhinolaryngol.* – 2014. – Vol. 26. – P. 31-36.

191. Ravikumar, C. Epidemiology of facial fractureinjuries evaluation of postoperative complications of open reduction and internal fixation in the management of mandibular fractures : a retrospective study / C. Ravikumar, M. Bhoj // Indian. J. Dent. Res. – 2019. – Vol. 30, № 1. – P. 94-96.
192. Risk factors and surgical refinements of postresective mandibular reconstruction : a retrospective study / A. Sakakibara, K. Hashikawa, S. Yokoo [et al.] // Plast. Surg. Int. – 2014. – № 1. – P. 893746.
193. Risk factors associated with complications after treatment of mandible fractures / T. Y. Hsieh, J. L. Funamura, R. Dedhia [et al.] // JAMA Facial. Plast. Surg. – 2019. – Vol. 21, № 3. – P. 213-220.
194. Treatment of fractures of the condylar head with resorbable pins or titanium screws : an experimental study / M. Schneider, R. Loukota, A. Kuchta [et al.] // Br. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2013. – Vol. 51, № 5. – P. 421-427.
195. Schon, R. Mandibular fractures in Townsville, Australia : incidence, aetiology and treatment using the 2.0 AO/ASIF miniplate system / R. Schon, S. I. Roveda // Br. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2013. – Vol. 39, № 2. – P. 145-148.
196. Scolozzi, P. Treatment of linear mandibular fractures using a single 2.0-mm AO locking reconstruction plate : is a second plate necessary? / P. Scolozzi, A. Martinez, B. Jaques // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2009. – Vol. 67. – P. 2636-2638.
197. Shakya, S. Key points in surgical management of mandibular condylar fractures / S. Shakya, X. Zhang, L. Liu // Chin. J. Traumatol. – 2020. – Vol. 23, № 2. – P. 63-70.
198. Shiju, M. Fractures of the mandibular condyle – open versus closed – a treatment dilemma / M. Shiju, S. Rastogi, P. Gupta // J. Cranio-Maxillofacial. Surg. – 2015. – Vol. 43. – P. 448-451.
199. Singh, K. S. A comparative study on the diagnostic utility of ultrasonography with conventional radiography and computed tomography scan in detection of zygomatic arch and mandibular fractures / K. S. Singh, S. Jayachandran // Amer. J. Emergency Med. – 2014. – Vol. 5, № 2. – P. 166-169.
200. Surgical evolution in the treatment of mandibular condyle fractures / E. Belli, G. Liberatore, E. Mici [et al.] // BMC Surg. – 2015. – Vol. 15. – P. 16.

201. Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular re-construction plate system / T. Kanno, S. Sukegawa, Y. Nariai [et al.] // *Ann. Maxillofac. Surg.* – 2014. – Vol. 4, № 2. – P. 144-149.
202. The epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Italy : the experience of a single tertiary center with 1720 patients / P. Bonavolontà, G. Dell'aversana Orabona, V. Abbate [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2017. – Vol. 45, № 8. – P. 1319-1326.
203. The influence of third molars in the line of mandibular angle fractures on wound and bone healing / N. Ulbrich, T. Ettl, W. Waiss [et al.] // *Clin. Oral. Investig.* – 2016. – Vol. 20, № 6. – P. 1297-1302.
204. The quality of life of patients with surgically treated mandibular fractures and the relationship of the posttraumatic pain and trismus with the postoperative complications : a prospective study / T. Boljevic, B. Vukcevic, Z. Pesic, A. Boljevic // *Medicina (Kaunas)*. – 2019. – Vol. 55, № 4. – P. 109.
205. The validity of ultrasonography in the diagnosis of zygomaticomaxillary complex fractures / S. A. Ogunmuyiwa, O. A. Fatusi, V. I. Ugboko [et al.] // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2012. – Vol. 41, № 4. – P. 500-505.
206. Three-dimensional versus standard miniplate fixation in the management of mandibular angle fractures : a systematic review and meta-analysis / E. A. Al-Moraissi, T. M. El-Sharkawy, T. I. El-Ghareeb, B. R. Chrcanovic // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2014. – Vol. 43, № 6. – P. 708-716.
207. Treatment and complications of mandibular fractures : a 10- year analysis / B. Bergh, M. W. Heymans, F. Duvekot, T. Forouzanfar // *J. Cranio Maxillofac. Surg.* – 2012. – Vol. 10, № 4. – P. 108-111.
208. Treatment delay impact on open reduction internal fixation of mandibular fractures : a systematic review / N. Stone, A. Corneman, A. R. Sandre [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* – 2018. – Vol. 6, № 6. – P. e1829.
209. Vincent, A. G. Fractures of the mandibular condyle / A. G. Vincent, Y. Ducic, R. Kellman // *Facial. Plast. Surg.* – 2019. – Vol. 35, № 6. – P. 623-626.
210. Weiss, J. P. Update on mandibular condylar fracture management / J. P. Weiss, R. Sawhney // *Curr. Opin. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* – 2016. – Vol. 24. – P. 273-278.

211. Wound healing problems in the mouth / C. Politis, J. Schoenaers, R. Jacobs, J. O. Agbaje // *Front. Physiol.* – 2016. – № 2. – P. 507.
212. Xu, X. Treatment of mandibular symphyseal fracture combined with dislocated intracapsular condylar fractures / X. Xu, J. Shi, B. Xu // *J. Craniofac. Surg.* – 2015. – Vol. 26. – P. 181-185.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 2.1 – Дизайн исследования.....	50
Рисунок 2.2 – Устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей.....	52
Рисунок 2.3 – Остеосинтез, при котором отломки нижней челюсти скреплены титановой компрессионной мини-пластиной (Южная Корея).....	54
Рисунок 2.4 – Измерения степени ограничения открывания рта при помощи линейки.....	55
Рисунок 2.5 – Эластограмма нижней челюсти пациента М., 36 лет из ОГ (1,7 мес. после полученной травмы).....	59
Рисунок 2.6 – Зубочелюстной тренажер «Дента Фит».....	60
Рисунок 2.7 - Фрагмент методики зубочелюстного тренинга (коронки центральных зубов в широких пазах тренажера).....	61
Таблица 2.1 – Необходимый объем выборки (по К.А. Отдельновой).....	63
Рисунок 3.1 Структура пациентов обратившихся в медицинские организации.....	65
Таблица 3.1 – Возрастная структура обратившихся пациентов в медицинские организации	66
Таблица 3.2 – Возрастная структура обратившихся за медицинской помощью пациентов в зависимости от пола.....	66
Таблица 3.3 – Анализ обращений за медицинской помощью пациентов в зависимости от социального статуса.....	67
Таблица 3.4 – Анализ месяца получения травмы в зависимости от пола.....	67
Таблица 3.5 – Анализ дня недели получения травмы в зависимости от пола.....	68
Таблица 3.6 – Виды медицинских организаций для первичного обращения пациентов.....	68
Таблица 3.7 – Анализ направлений пациентов в приемный покой стационара в зависимости от пола.....	69
Рисунок 3.2 – Устройство для лечебной иммобилизации отломков нижней челюсти (а - вид сбоку, б - вид сзади, в - вид сверху).....	72

Рисунок 3.3 – Динамика редукции тонического спазма жевательной мускулатуры (в см).....	73
Рисунок 3.4 – Показатели степени жесткости костной мозоли в зависимости от стадии ее формирования по данным УЗЭСВ.....	74
Рисунок 3.5 - Наложённое на пациента внеротовое устройство для лечебной иммобилизации костных отломков.....	76
Рисунок 3.6 - Рентгенография в прямой(а) и боковой (б) проекциях.....	77

Свидетельство о государственной регистрации базы данных “База данных госпитализированных пациентов с переломами костей лицевого скелета”

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2021622763

**База данных госпитализированных пациентов с
переломами костей лицевого скелета**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации (RU)*

Авторы: *Гильманова Гузель Сулеймановна (RU), Гильманов
Анас Анварович (RU), Ксембаев Саид Сальменович (RU)*



Заявка № **2021622725**

Дата поступления **25 ноября 2021 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных **02 декабря 2021 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Патент № 203999 на полезную модель «Внеротовое устройство для лечебной иммобилизации отломков при переломах челюстей»



Патент № 2801173 на изобретение «Способ определения правильного формирования костной мозоли после перелома нижней челюсти»

