

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

На правах рукописи

ГАСЫМЗАДЕ ДЖАВИД КНЯЗ ОГЛЫ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**

3.1.7. Стоматология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Саид Сальменович Ксембаев

Казань – 2022

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1. Статистические показатели распространенности переломов нижней челюсти	10
1.2. Актуальные аспекты диагностики и клиники переломов нижней челюсти	17
1.3. Современные методы лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти	25
1.4. Кинезиотейпирование и зубочелюстной тренинг в клинической практике	33
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	42
2.1. Общая характеристика проведенного исследования	42
2.2. Материалы и методы исследования технологического этапа	44
2.3. Материалы и методы исследования лечебно-диагностического этапа	45
2.3.1. <i>Оценка интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале</i>	46
2.3.2. <i>Измерение размеров послеоперационного отека</i>	47
2.3.3. <i>Характеристика кинезиотейпов и методика тейпирования</i>	49
2.3.4. <i>Цветное дуплексное сканирование</i>	51
2.4. Материалы и методы исследования реабилитационно-диагностического этапа	55
2.4.1. <i>Гамбургское тестирование</i>	55
2.4.2. <i>Определение степени ограничения открывания рта</i>	56
2.4.3. <i>Характеристика зубочелюстного тренажера и методика тренинга</i>	57
2.5. Методы статистического анализа	60
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	61
3.1. Разработка стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации при переломах челюстей	61
3.2. Эффективность кинезиотейпирования в раннем послеоперационном периоде	66
3.2.1. <i>Влияние кинезиотейпирования на посттравматический болевой синдром</i>	66
3.2.2. <i>Воздействие кинезиотейпирования на выраженность послеоперационного отека</i>	67
3.2.3. <i>Динамика показателей цветного дуплексного сканирования оперированной стороны</i>	71
3.3. Эффективность зубочелюстного тренинга в реабилитационном периоде	72
Глава 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77
ВЫВОДЫ	95

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	97
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	98
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	99

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Лечение переломов нижней челюсти (НЧ) относится к наиболее актуальным задачам специалистов челюстно-лицевой травматологии всего мира, поскольку НЧ в силу анатомических и функциональных особенностей, таких, в частности, как расположение и подвижность, травмируется наиболее часто: доля переломов НЧ в общей структуре переломов костей лицевого скелета достигает 85 % (Лепилин А.В. и др., 2017; Байриков И.М. и др., 2018; P. N. Afrooz, M. R. Bykowski, I. B. James et al., 2015; B. V. Pickrell, L. H. Hollier, 2017; M. Brucoli, P. Boffano, I. Romeo et al., 2019).

Основную группу пациентов, обращающихся по поводу переломов НЧ, составляют мужчины самого трудоспособного возраста (20–40 лет), что выводит данную проблему на существенный социальный уровень. В этой связи оптимизация лечебно-реабилитационных мероприятий приобретает немаловажное значение (Байриков И.М. и др., 2017; Ксембаев С.С., Иванов О.А., Торгашова О.Е., 2019; Боймурадов Ш.А., Бобамуратова Д.Т., 2019).

Челюстно-лицевая область среди анатомических областей занимает особое место, что связано с такими ее особенностями, как наличие большого количества клетчаточных пространств, большого количества сосудов и нервов. Это определяет особую клиническую картину переломов костей лицевого скелета, которая характеризуется выраженными травматическими отеками, гематомами, повреждениями нижнего альвеолярного нерва, расположенного в нижнечелюстном канале (Ефимов Ю. В., Стоматов Д.В., Ефимова У.Ю., 2015; Zeng W, Lian X., Chen G. et al., 2018).

Основными симптомами при переломах НЧ являются болевой синдром, посттравматический отек мягких тканей, ограничение открывания рта. Данные симптомы связаны между собой, представляя в комплексе так называемый синдром взаимной отягощенности. Например, выраженный

посттравматический отек через напряжение тканей усиливает болевые ощущения (Zeng W, Lian X., Chen G. et al., 2018).

В свою очередь, лечение переломов НЧ хирургическими методами (остеосинтез) неизбежно приводит к усилению повреждающего эффекта в области вмешательства, возникновению отечности, а следовательно, негативно влияет на состояние пациента в целом.

Скорейшее снятие отека необходимо в целях профилактики развития у пациента возможной дыхательной недостаточности и снижения уровня дисфункции нижнего альвеолярного нерва вследствие уменьшения механического давления. Помимо этого, наличие отека, по эстетическим соображениям, оказывает психологическое воздействие на пациента (Dos Santos K. W., Rech R. S., Wendland E. M. et al., 2020).

Кроме того, было отмечено, что переломам НЧ сопутствуют мышечно-суставные нарушения височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), которые не принимаются во внимание во время лечения, но выходят на первый план в отдаленном периоде (Багаутдинова В.И., Агапов В.С., 2003; Лепилин А.В., 2012) и оказывают в дальнейшем негативное влияние на кровоснабжение шейного отдела и головного мозга, ухудшая тем самым жизнь пациентов, получивших перелом НЧ.

Как известно, цель лечения и реабилитации пострадавших с переломами НЧ включает в себя не только восстановление анатомической формы челюсти и прикуса, но и создание условий для возобновления нарушенной функции жевательных мышц для возврата полноценного акта жевания (Д. Г. Арутюнян, Э. В. Саранская, 2019).

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости поиска и разработки новых лечебно-реабилитационных мероприятий, направленных на повышение эффективности лечения при переломах НЧ, тем более, что используемые для этой цели медикаментозные средства и

физиотерапевтические методы не всегда являются эффективными (Гринев А.В., 2016; Дузенко Н.В., Сабирьянова Е. С., 2018).

Поэтому для решения данной проблемы перспективным могло явиться использование кинезиотейпинга как для редукции болевого синдрома, так и для снижения уровня посттравматического отека. Необходимо отметить, что данный метод не нашел еще широкого применения в челюстно-лицевой травматологии, имеются лишь единичные сообщения в основном иностранных авторов (Ristow O., Hohlweg-Majert B., Kehl V. et al., 2012; Koerdt S, Hahnefeld L, Pautke C. Does Lietz-Kijak D., Kijak E., Krajczyk M. et al., 2018).

Определенный интерес представляло и использование у пациентов с переломами НЧ в периоде консолидации отломков отечественной разработки – зубочелюстного тренинга (Ксембаев С.С., Яковлева М.В., Мусин И.Н., 2014, 2015; Салахов А.К. и др., 2018; Халиуллина А.А. и др., 2019) для редукции мышечно-суставных нарушений ВНЧС.

Цель исследования: повышение эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с переломами нижней челюсти путем использования кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга.

Задачи исследования:

1. Разработать стандартную подчелюстную пращу для транспортной иммобилизации при переломах челюстей.
2. Оценить влияние кинезиотейпинга на редукцию болевого синдрома и отека мягких тканей, а также на динамику местного кровообращения при переломах нижней челюсти.
3. Определить эффективность зубочелюстного тренинга в редукции мышечно-суставных нарушений височно-нижнечелюстных суставов при переломах нижней челюсти.
4. Разработать алгоритм действия по оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти посредством

применения стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации, кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые:

- разработана стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей для использования на догоспитальном этапе (новизна подтверждена патентом РФ на полезную модель №197860 и свидетельством на НОУ-ХАУ №03-2019);
- установлено положительное влияние кинезиотейпинга на снижение уровня болевого синдрома, редукцию размеров послеоперационного отека и улучшение кровообращения после оперативного лечения переломов НЧ;
- разработана и обоснована методика зубочелюстного тренинга, позволяющая снизить выраженность мышечно-суставных нарушений височно-нижнечелюстных суставов при переломах нижней челюсти;
- разработан алгоритм действия по оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти посредством применения авторской стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации, кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга.

Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в том, что разработан и обоснован новый подход к повышению эффективности результатов лечения пациентов с деструкцией НЧ вследствие перелома, основанный на включении в догоспитальный этап авторской разработки – стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации, а в комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий – кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга.

При этом разработан алгоритм действия по оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти, определены сроки назначения кинезиотейпинга и зубочелюстного тренинга.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей для применения на догоспитальном этапе.
2. Применение кинезиотейпирования в составе комплексных лечебных мероприятий при переломах нижней челюсти позволяет уменьшить выраженность болевого синдрома, травматического отека и степень сосудистых расстройств.
3. Использование отечественной разработки – зубочелюстного тренинга как действенного компонента реабилитации при переломах НЧ, снижающего связанные с полученной травмой нарушения функций ВНЧС.

Личный вклад автора

Автором проведено обследование, лечение и реабилитация 106 пациентов, включенных в исследование на клинической базе кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Автор принял активное участие в написании плана, цели и задач научной работы, оформлении рабочей документации. Клинические исследования, поиск необходимой литературы, статистическая обработка полученных результатов проведены лично автором научной работы, результаты которой позволили ему выдвинуть новые научные положения и выводы.

Внедрение результатов исследования.

Результаты исследования внедрены в лечебную работу отделения челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ ГKB №7 г. Казани, а также в учебный процесс кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Апробация работы

Первый Евразийский конгресс «Челюстно-лицевая хирургия и стоматология XXI века». – Казань, 2018 г.; Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы стоматологии». – Казань, 2019 г.; XII Всероссийская научно-практическая конференция «Здоровье человека в XXI веке». – Казань, 2020 г.; Международная научно-практическая онлайн-конференция «Молодые учёные: инновационные решения в челюстно-лицевой хирургии». – Ташкент, 2021 г.

Основные положения диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены на межкафедральном заседании кафедр стоматологического факультета ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России: челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ортопедической стоматологии, терапевтической стоматологии, стоматологии детского возраста. (г. Казань, 20 июня 2022 г.).

Публикации

Материалам диссертационной работы посвящено 10 публикаций, 3 из них опубликованы в рекомендованных ВАК Минобрнауки России изданиях, а также в одном журнале, индексируемом в Scopus. Получен патент РФ на полезную модель №197860 «Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей» и свидетельство на Ноу-Хау №03-2019.

Структура и объём диссертации.

Диссертационная работа изложена на 124 страницах, в работу включены «Введение», «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты собственных исследований», «Заключение», «Выводы», «Практические рекомендации» и «Список литературы». В материалах исследования представлены 9 таблиц и 27 рисунков. Список литературы содержит в общей сложности 215 источников, из них 116 отечественных и 99 – зарубежных.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Статистические показатели распространенности переломов нижней челюсти

Кости лицевого скелета весьма имеют сложное строение, помимо функциональной нагрузки, обеспечивающей важнейшие задачи жизнедеятельности – прием пищи и коммуникацию, они играют существенную роль в эстетическом восприятии человека и им самим и окружающими. При этом именно эта часть скелета весьма уязвима, особенно часто диагностируются переломы НЧ. В связи с этим во всем мире проблема лечения таких переломов относится к наиболее актуальным в челюстно-лицевой травматологии.

И отечественные, и зарубежные специалисты отмечают, что доля переломов НЧ в общем количестве тяжелых травм костей лицевого скелета не ниже 15,5 % и может достигать 85 % [56, 77, 150, 162, 191]. Интересное исследование проведено итальянскими учеными, которые вели наблюдения с 2001-го по 2015 год, то есть 15 лет: по их данным, переломы НЧ составили 36 % от общего числа зарегистрированных переломов костей челюстно-лицевой системы.

В последние годы, как свидетельствуют статистические данные специалистов в области челюстно-лицевой хирургии, число тяжелых травм лицевых костей последовательно снижается [27, 92, 93, 161]. При этом переломы НЧ по-прежнему составляют большую часть от общего количества всех регистрируемых случаев переломов лицевых костей, процент таковых достигает значения $\approx 38\%$ [121].

Если говорить о распространенности переломов НЧ, то показатели их встречаемости существенно разнятся в отечественных и зарубежных публикациях в зависимости от региональных особенностей мест проживания пациентов, состояния экономики и образа жизни [1, 107, 136, 177].

В источниках приведены материалы достаточно глубоких исследований, касающихся этиологии травм лицевой области, аналитические данные в части анатомической локализации, влияния возраста, пола, времени года и места проживания на показатель частоты встречаемости переломов рассматриваемого характера [77, 155, 160, 176].

Распределение по возрастным группам у большинства исследователей имеет общие характеристики: минимальное количество переломов НЧ наблюдалось у пожилых людей, а максимальное – у лиц молодого возраста [2, 122, 136]. Однако возрастные рамки групп молодых пациентов с диагнозом «перелом НЧ» в различных источниках имели значения: 21–30 лет [85, 129, 160], либо, как утверждает F. Vereket et al. (2015), средний возраст таких больных составил 29 лет [158], аналогичные значения приведены и в других работах [160]. У некоторых авторов указано, что величина среднего возраста имеет значение 32,14 года [128] или 39,5 лет [129].

В исследовании С.Н. Park и соавт. (2020) представлен анализ данных о частоте тяжелых травм челюстно-лицевой области в зависимости от возраста больных, согласно которому переломы данной локализации встречались у пожилых с минимальной частотой – в 9,2 % случаев [134], а в группе взрослых достигала 59,7 %. Большинство ученых отмечают, что данные цифры обусловлены образом жизни молодых людей, их мобильностью, активностью и большей беспечностью по сравнению со старшим поколением.

В то же время, несмотря на низкое число тяжелых травм лицевых костей у пожилых, оно имеет тенденцию роста, что объясняется все более активным образом жизни людей данной возрастной категории, приверженностью к подвижным занятиям на свежем воздухе, увлечением спортивными тренировками. Иначе говоря, с увеличением социальной активности старшего поколения увеличивается и риск переломов. По мнению А.С. Панкратова и соавт. (2019), пациенты старшей возрастной группы имеют статически

значимые показатели встречаемости переломов НЧ в общей структуре пострадавших с таким диагнозом [74].

Многие исследователи отмечают зависимость частоты встречаемости переломов НЧ от гендерной принадлежности пациентов, причем, что представляется вполне закономерным, у мужчин указанная травма встречается намного чаще, чем у женщин [20, 159, 177]. Показатели частоты данного диагноза у мужчин, согласно результатам большинства авторов, колеблются в пределах 68–91,7% [158]. В частности, у N. Shah и соавт. (2019) указано, что случаи переломов НЧ у мужчины составляли 80,1% от общего числа, подобные проценты приводятся и у некоторых других авторов [177]. З. В. Терентьева и соавт. (2016) приводят ещё большие значения: 93,71 % случаев приходится на мужчин и только 6,29 % – на женщин [40].

Ретроспективное когортное исследование 13142 случаев из Национального банка данных о травмах США, показало, что перелом НЧ у мужчин диагностировался в 4 раза чаще, чем у женщин, однако на этот показатель влиял и возраст пациентов [207].

К такому же выводу, как и многие другие ученые, пришли К.У. Giri и соавт. (2015), отмечавшие, что случаев перелома НЧ у мужчин в 4 раза больше, чем у женщин [128, 160]. Со своей стороны, N. Shah и соавт. (2019) указывают, что из обследованных ими 277 пациентов 222 были мужчинами, то есть 80,14 %, а женщинами – остальные 55 человек, или 19,9 %[129]. Есть и другие мнения, в некоторых работах С. Vereket и соавт. (2015) приводится существенно меньшее соотношение – 2,5:1 [122, 154, 161]. При этом число пациентов-женщин с диагностированным переломом НЧ имеет тенденцию к росту, что обусловлено, по всей вероятности, повышением социальной активности женщин старшего возраста.

Специалисты также отмечают корреляцию встречаемости переломов лицевых костей с сезонами: в летнее время указанные травмы наблюдаются

особенно часто, весной и осенью – реже [134, 136, 214], а минимальное количество отмечается в зимний период [161].

Некоторые авторы указывают [128], что летом переломы НЧ диагностируются у 31,8% обратившихся, однако статистически значимых зависимостей по месяцам летнего периода выявить не удалось. В то же время прослеживается четкая закономерность в плане распределения рассматриваемой травмы по дням недели, максимум приходится на воскресенье (30,55%) [158]. Очевидно, что данная зависимость легко объясняется популярностью всевозможных спортивных занятий и игр на природе в летнее время.

Причины переломов НЧ имеют различную природу, они возникают вследствие автоаварий, несчастных случаев на транспорте или по месту работы, в ходе спортивных занятий или случайных падений, как результат насилия, огнестрельного ранения, а также под воздействием ятрогенного фактора [12, 52, 113, 167, 170, 180].

N. Shah и соавт. (2019) в качестве наиболее частой причины указывает ДТП – 47,7 %, затем падения – 31 %, физическое насилие – 18,4 % и спортивные занятия – 2,2%) [129]. Некоторые исследователи считают, что чаще всего переломы НЧ были получены в быту – 71 % [30]. По мнению С. Vereket и соавт. (2015), в основном переломы стали следствием падения – 40,2 %, в остальных случаях травмы были получены из-за ДТП или в бытовых условиях [161]. В исследовании З. В. Терентьевой и соавт. (2016) показано, что наиболее часто повреждения обусловлены уличным травматизмом – в 63,03 % случаев, а на переломы бытового характера приходится 26,21% [41]. По данным М. Огуç и соавт. (2016), наиболее часто указанные травмы были получены в результате физического насилия – 36,7 %, несколько меньше пациентов были травмированы вследствие ДТП – 32,9%, у остальных 29,3 % причиной травмы стало падение с высоты [128].

К сожалению, в настоящее время во всем мире наблюдается заметное увеличение числа пострадавших в ДТП с диагностированными переломами НЧ. Согласно опубликованной S. Menon и соавт. (2019) аналитике, ДТП являются основной причиной указанной травмы в развивающихся странах, однако в развитых странах в качестве основной причины получения данного увечья преобладают занятия спортом [179]. В части иностранных публикаций в качестве главной причины отмечается причинение травм при применении насильственных действий [117, 123, 127, 158]. В целом на распространенность переломов НЧ оказывают влияние региональные особенности, такие как социальные и экономические условия, география территорий, культурные и религиозные традиции, приверженность к соблюдению правил дорожного движения, эффективность служб правопорядка и др. [106, 149, 175].

В числе причин переломов, как отмечают многие исследователи, минимальное количество связано с производственной деятельностью пациентов, показатели составляют 1,41 % [41] и 1,2 % случаев [128].

Многие авторы обращают внимание на особенности травмирования лиц пожилого и старческого возраста и отмечают в качестве основной причины падения, причем пациенты данной категории получают переломы НЧ даже при падениях с незначительной высоты или в домашних условиях [75, 122, 153, 159].

В работе P. Bonavolontà и соавт. (2017) отмечены существенные различия в причинах переломов НЧ в зависимости от гендерной принадлежности [206]. Так, женщины намного чаще объясняют травму нанесением им побоев, а у мужчин, как правило, диагностируются переломы НЧ вследствие ДТП.

Переломы НЧ чаще встречаются у пациентов, проживающих в городах [41, 140], в некоторых источниках сообщается, что на долю городских пациентов приходится 59,9 % диагностированных случаев [30].

Количество переломов НЧ в существенной степени коррелирует со злоупотреблением алкоголя и зависимостью от наркотических средств [127]. Нездоровый образ жизни приводит к не только к соматическим заболеваниям, но провоцирует несчастные случаи, а следовательно, и тяжелые травмы, в том числе переломы НЧ [137]. К.У. Giri и соавт. (2015) подтверждают, что в крови 58,9 % пациентов с травмами челюстно-лицевой области содержался этанол [158]. Н.Г. Идашкина и соавт. (2018) представили аналитические данные ретроспективного анализа переломов НЧ за пятилетний период, согласно которым злоупотребление алкоголем отмечалось у 10,1 % пациентов, наркотических веществ – 0,8 % [30].

Виды переломов НЧ достаточно разнообразны, но чаще всего диагностируются односторонние. По результатам клинко-эпидемиологических исследований, проводившихся у жителей Северо-Востока России, З.В. Терентьева и соавт. (2016), представили показатели частоты и структуру переломов НЧ. Итак, односторонние переломы НЧ были выявлены у 53,21 % пациентов, двусторонние – у 44,58 %. Множественные переломы НЧ диагностировались крайне редко – в 2,21 % случаев [41]. По результатам других авторов [128], односторонние переломы НЧ имели место у 55,5 % пациентов, двусторонние – у 41,7%, а множественные – у 2,1 % обследованных. У N. Shah и соавт. (2019) отмечается, что из 277 обследованных с диагностированным переломом НЧ у 69,7% пациентов были обнаружены односторонние переломы [129].

В части локализации участков переломов во многих публикациях отмечается, что самой уязвимой областью челюстно-лицевой системы является угол НЧ, некоторые авторы приводят цифру 50,22 % случаев [41, 120, 189], далее по частоте встречаемости следуют переломы суставного отростка, тела и симфиза [41, 121, 134, 151]. В то же время С. Vereket и соавт. (2015) приводят несколько отличающиеся сведения и ставят на первое место по частоте повреждаемости мышцелок – 34,6 %, а далее также тело и симфиз [159].

В целом в своих работах отечественные и зарубежные исследователи указывают, что на переломы мышцелкового отростка в среднем приходится 18–30 % [93]. Гендерные различия также влияют на локализацию повреждений при переломах НЧ: переломы в зоне мышцелкового отростка у женщин наблюдаются реже, чем у мужчин [67].

М. Огуç и соавт. (2016) с 2000 г. по 2015 г. были обследованы 283 пациента и проведен ретроспективный анализ 419 переломов НЧ, согласно которому максимально повреждения имели место в области парасимфиза – 28,4 % [128]. С этими результатами согласны многие авторы, которые также отмечают в качестве наиболее пострадавшей при переломах НЧ область парасимфиза [114, 158, 173].

Если говорить о сочетанных переломах НЧ, то по частоте встречаемости они распределяются следующим образом: на первом месте среди двусторонних и множественных переломов стоит комбинированный перелом мышцелкового отростка и парасимфиза, что отмечается многими учеными [108, 129, 158, 161, 164]. По мнению В.О. Ogundare и соавт. (2003), проанализировавших данные за десять лет наблюдений, чаще всего имели место сочетанные переломы симфиза и мышцелкового отростка, после них – комбинация парасимфиза и мышцелка, парасимфиза и тела и, наконец, сочетание угла и мышцелка [185].

Опубликованные научные материалы подтверждают, что показатель частоты встречаемости переломов лицевых костей, в том числе переломов НЧ нижней челюсти, имеет тенденцию роста, в связи с чем проблема лечения пациентов с подобным диагнозом становится все более актуальной. Причины травм такого характера имеют разносторонний характер и нередко обусловлены социальными факторами.

1.2. Актуальные аспекты диагностики и клиники переломов нижней челюсти

Эффективность лечения больных с травмами лицевого скелета зависит от своевременности и точности диагностики. Комплексное клинично-инструментальное обследование пациентов с переломами НЧ даёт возможность получить представление о характере, объёме локализации и тяжести повреждений, в зависимости от поставленного диагноза определяется лечение.

Обследование больного с переломом НЧ следует начать с опроса для сбора анамнеза и выяснения причины и обстоятельств получения травмы. Эта информация может оказаться полезной, поскольку тип травмы часто связан с паттернами переломов. Бытовые травмы, как правило, приводят к более высокой частоте угловых переломов из-за бокового удара по нижней челюсти, в то время как ДТП чаще ассоциируются с переломами в области симфиза, тела и мышцелкового отростка [191, 207].

Пациенты с переломами НЧ имеют жалобы в зависимости от того, какой именно участок травмирован, и от характера повреждений. Нередко больные сообщают об онемении под нижней губой. Они, как правило, показывают область НЧ, где ощущают боль, а также жалуются на отечность челюстно-лицевой зоны, кровотечение в ротовой полости и нарушение речевой, жевательной и даже дыхательной функций вследствие затруднений или невозможности открывать и закрывать рот, а также возникновением участков гиперестезии [199, 145].

Необходимо исключить или подтвердить сопутствующие травмы, особенно после ДТП или падения с высоты [70]. В ходе первичного осмотра пациента с подозрением на перелом НЧ оценивается степень повреждений кожи и отечности мягких тканей лицевой области, отмечаются гематомы, проверяется, есть ли смещение подбородка относительно центральной вертикали. В случае перелома существенно снижается подвижность НЧ.

Безусловным признаком перелома НЧ является подвижность отломков кости челюсти. При двустороннем переломе ветви и мышцелкового отростка возможно несмыкание фронтальной группы зубов.

При осмотре бимануально прощупывается место перелома, оценивается подвижность отломков [191]. Посредством пальпации НЧ необходимо найти костный выступ, дефект кости или место локализации боли, которые обнаруживаются в зоне отека или гематомы. В ходе последовательного прощупывания участков НЧ выявляется наличие симптома нагрузки, с помощью которого устанавливается точное место перелома, а затем определяются направление и конфигурация щели перелома.

Чтобы диагностировать перелом мышцелкового отростка, следует оценить подвижность головки в суставной впадине, недостаточность которой позволяет предполагать с большой вероятностью перелом мышцелкового отростка.

Важным фактором в диагностическом исследовании переломов нижней челюсти является оценка окклюзии. Вероятность нарушения прикуса определяется местом перелома, степенью тяжести повреждений – односторонние или двусторонние, одиночные, двойные или множественные и др., его характером – со смещением отломков или без, полный или субпериостальный и др.) [4]. Также важно отметить внутриротовые разрывы, повреждения мягких тканей и гематомы в месте перелома, так как они могут привести к повышенному риску инфицирования.

Пациентам с переломами НЧ в обязательном порядке назначается общий анализ крови и мочи. Кроме того, такие травмы нередко бывают открытыми, а значит, первично инфицированными, поэтому в таких случаях рекомендуется сделать посев отделяемого из раны, чтобы определить чувствительность микрофлоры к антибиотикам.

Далее необходимо направить пациента к специалистам лучевой диагностики. В современных исследованиях продемонстрировано, что при

переломах НЧ эффективны такие методы диагностики, как рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография [27, 110]. По мнению травматологов, таким пациентам показана также обзорная рентгенография костей лицевого скелета и ортопантомография.

Рентгенологическое обследование (внутри- и внеротовое, а также панорамное и длиннофокусное) является неотъемлемой частью диагностики переломов НЧ у пациентов. Рентгенография в прямой и боковых проекциях позволяет уточнить топографию перелома, нарушение целостности костной ткани, наличие костных осколков, положение зуба относительно щели перелома. Признаком переломов костей НЧ на снимках является нарушение соотношения отдельных структурных элементов в виде линий и полосок, обусловленных смещением костных отломков [10, 31, 125].

Сложность травм НЧ обусловлена тем, что около 75 % переломов происходят в пределах зубного ряда с нарушением целостности зубов [103], поэтому специалисты рекомендуют наряду с обзорной рентгенограммой челюстно-лицевой области выполнять прицельную съемку поврежденных участков [8, 51]. На рентгенограмме НЧ в косой проекции определяются угол и ветвь нижней челюсти с отростками, нижние моляры.

Доказана высокая информативность цифровой рентгенографии, которая значительно улучшает качество изображения. W. Zeng и соавт. (2018) отметили, что благодаря цифровой программе значительно повысилась точность диагностики определения переломов челюстно-лицевой области [144, 145]. Специалисты подчеркивают, что результаты исследования являются важными для выбора хирургического вмешательства [106].

Ю.М. Ходжибекова и соавт. (2018) отмечают, что специфичность рентгенографии при переломах костей челюстно-лицевой области составила 71,4 %, чувствительность 82,5 %, тогда как чувствительность косвенных рентгенологических признаков в выявлении перелома костей челюстно-лицевой области равнялась 92 % [105].

Специалисты обращают внимание на то, что рентгенологическое исследование не позволяет получить объективную картину в части повреждений тканей челюстно-лицевой области, особенно в случаях множественных травм [106]. Для точного определения изменений в области перелома НЧ доказана эффективность применения дентальной объемной томографии или спиральной компьютерной томографии (КТ), эти методы позволяют получить изображения и костных структур, и мягких тканей со всеми деталями их состояния. Компьютерная томография НЧ позволяет провести детальное изучение анатомии нижней челюсти. Метод позволяет сделать послойное исследование височно-нижнечелюстного сустава.

По данным специалистов, чувствительность панорамной томографии составляет 70–92% [118, 195]. К сожалению, метод также не лишен недостатков двумерного изображения, и повреждения особенно в задней части тела нижней челюсти могут быть не диагностированы [165].

Многие исследователи отмечают, что обследование посредством КТ пострадавших с переломами лицевых костей, в том числе НЧ, помогает установить точный диагноз и добиться хороших результатов в планировании и стоматологической реабилитации [78, 94].

R. Alimohammadi (2018) отметил, что КТ может существенно улучшить диагностическое обследование больных с множественными и сочетанными повреждениями лица и челюстей. Большинство пациентов с переломами НЧ, в том числе с политравмами, проходят КТ для оценки состояния шейного отдела позвоночника и выявления других сопутствующих травм [182]. Чувствительность спиральной КТ в диагностике переломов нижней челюсти составляет 100% [192, 195]. В.В. Карасева (2019) отмечает, что результаты КТ повышают эффективность диагностического обследования больных с множественными и сочетанными повреждениями головы, лица и челюстей и дают возможность визуализировать изменения в твердых и мягких тканях лица [36].

Трехмерная КТ является современным диагностическим инструментом в оценке переломов нижней челюсти. КТ с трехмерной реконструкцией позволяет выявить повреждения мягких тканей ВНЧС, а также детально изучить характер, форму, размер и объем костных отломков, определить тип и степень смещения, если оно есть [3, 119, 205].

Мультиспиральная спиральная компьютерная томография (МСКТ) позволяет получить послойное изображение. В ряде научных публикаций сообщается, что исследование целесообразно выполнять для уточнения характера и распространенности изменений, выявленных на обычных рентгенограммах. МСКТ обладает чувствительностью около 100% при выявлении переломов нижней челюсти [182]. Р. Anderson и соавт. (2014) отметили, что метод МСКТ позволил определить наличие отёка, гематомы [132]. Специалисты обращают внимание на главный недостаток МСКТ – довольно высокую лучевую нагрузку на пациента [46, 132].

Высокоинформативным методом исследования переломов нижней челюсти является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). КЛКТ обеспечивает превосходное объемное исследование структур челюстно-лицевой кости, позволяет получить трехмерные рентгеновские изображения [143, 156, 200], а при помощи компьютерной программы проанализировать данные [14, 181, 209]. Метод считается информативным, позволяющим получить наиболее качественное изображение твердых и относительно качественное изображение мягких тканей челюстно-лицевой области [109, 163]. КЛКТ позволяет наглядно представить пространственное расположение, распространение и характеристику патологического процесса челюстно-лицевой области [86]. Кроме того, метод имеет высокое пространственное разрешение [203], не дает искажений изображений, что важно для определения последующей тактики лечения [73]. Высокая информативность КЛКТ позволяет исключить возможные диагностические ошибки и осложнения в реабилитации больных [148].

Достоинством КЛКТ является относительно низкие дозы облучения по сравнению с МСКТ [197], но метод имеет ограничение у пациентов с металлическими стоматологическими конструкциями [196] и отличается длительным временем сканирования [141].

Высокоинформативным неинвазивным методом диагностики переломов нижней челюсти является магнитно-резонансная томография (МРТ). Метод считается лучшим для оценки состояния мягких тканей при переломах мышечков, так как позволяет точно выявить любые посттравматические изменения структур, составляющих ВНЧС, особенно смещение мышечков нижней челюсти [133, 183].

Специальным методом исследования, который применяется при травмах нижней зоны лицевого скелета, является ортопантомография (панорамная томография). По мнению специалистов, приступать к обследованию больного следует с ортопантомографии [16, 108], посредством которой формируется развертка изогнутого рельефа на плоскости рентгеновской пленки. Именно поэтому данный метод лучевой диагностики показан в случаях изолированных переломов НЧ. Ортопантомография позволяет провести изучение верхнего и нижнего зубного рядов, состояния костной ткани челюстей, оценить взаимное расположение зубов, состояние нижних отделов верхнечелюстных пазух, а также выявить очаги хронической одонтогенной инфекции [103]. Дает изображение боковых отделов челюсти в развернутом виде, затрудняющим оценку положения отломков на этапах лечения. Благодаря современному программному обеспечению цифровая панорамная рентгеновская аппаратура позволяет получать изображения лицевого скелета в высоком разрешении [9].

По мнению специалистов, оценка ортопантомограммы должна обязательно проводится с рентгенограммой нижней челюсти в прямой проекции. А.П. Аржанцев (2015) отметил, что наибольшие сложности возникают при интерпретации повреждений мышечковых отростков и головок нижней челюсти [9]. Для объективизации картины эти повреждения

целесообразно диагностировать с помощью рентгеновской компьютерной томографии [10].

Приведенные в литературе данные свидетельствуют о том, что рентгенологические методы исследования занимают значимое место в диагностике переломов нижней челюсти. Однако рентгенологические методики недостаточно информативны, так как двухмерное отображение объемных структур искажает изображения на панорамных снимках и уменьшает объективность оценки деформации [31, 111]. При переломах мышечкового отростка рентгенографическое исследование не выявляет нарушения целостности суставного диска, внутрисуставных связок, биламинарной зоны, суставной капсулы, сопровождающие травму [142, 166, 186].

В исследованиях показана возможность применения ультразвуковой сонографии в диагностике переломов НЧ. Сонограммы – это сгенерированные ультразвуком изображения, на которых переломы НЧ проявляются как разрывы наружного кортикального слоя со смещением костных отломков или без таковых. В работе Н. А. Акрамовой и соавт. (2017) рассмотрены возможности применения сонографии с целью диагностирования переломов НЧ. В данном исследовании оценивалась эффективность УЗИ-метода диагностики по сравнению с рентгенологическим. С помощью КТ было диагностировано 82 случая переломов НЧ, затем обследование провели повторно – рентгенологическое, выявившее 77 случаев, и сонографическое, определившее 80 случаев. Точность двух последних вариантов обследования составила, 93,9 % и 97,5 %. Для переломов без смещения использовали методику функциональной сонографии с открытием и закрытием рта, что позволило дополнительно выявить еще 11 переломов [34]. По мнению специалистов, особую ценность сонография имеет как метод контроля репозиции костных отломков. В исследованиях было отмечено, что сонография эффективна как в случаях открытой, так и закрытой репозиции

отломков, метод позволяет корректировать ход лечения, повышая его качество.

Таким образом, диагностика переломов НЧ базируется на сборе анамнеза и клинического осмотра, детальном изучении анатомии лицевого скелета и механизма образования травмы. Клинические проявления обусловлены анатомо-функциональными особенностями нижней челюсти. Точность и верификацию клинического диагноза необходимо подтверждать рентгенологическими и ультразвуковыми методами диагностики. Пациентам с подозрением на переломы НЧ показано тщательное комплексное обследование с использованием новейших медицинских технологий, таких как КТ, КЛКТ, МСКТ, МРТ и др., позволяющих составить оптимальный план лечения, выбрать стратегию, тактику и объём вмешательства, вид реабилитации, а также дать прогноз заболевания.

1.3. Современные методы лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти

Лечение пациентов с переломами НЧ остается сложной задачей. Применяются консервативные и хирургические методы восстановления, которые используются как изолированно, так и в различных комбинациях. На выбор метода лечения влияют многочисленные факторы: место и характера перелома, расположение и степень смещения фрагментов, возраст, состояние здоровья пациента [13, 79, 157].

Следует отметить, что в литературе имеются разноречивые мнения к выбору лечения переломов нижней челюсти. Некоторые авторы считают, что наиболее приемлемым является консервативное лечение, по мнению других хирургическое лечение следует применять практически у всех пациентов с данной травмой.

В ряде научных публикаций сообщается, что консервативное лечение является наиболее приемлемым при переломах мышцелкового отростка, другие авторы обращают внимание, что при таких переломах консервативное лечение, как правило, заканчивается окклюзионными нарушениями, развитием дисфункции височно-нижнечелюстного сустава [135, 147, 188, 194].

Результаты исследований подтверждают, что изолированное ортопедическое лечение дает наилучшие результаты при линейных переломах нижней челюсти, расположенные в пределах зубного ряда, одиночных переломах тела и, в ряде случаев, углов нижней челюсти при отсутствии или незначительном смещении отломков [43].

В качестве постоянных методов иммобилизации чаще всего используют индивидуальные или стандартные бимаксиллярные шины, назубные шины из металла, быстротвердеющей пластмассы и других материалов. Иммобилизация позволяет нормализовать окклюзионные соотношения, устраняется травмирующее действие жевательного давления,

перераспределяется жевательная нагрузка в области зубов и, как следствие, компенсируются деструктивные процессы в пародонте. В исследованиях было отмечено, что использование модифицированных иммобилизационных шин позволяет достоверно улучшать качество лечения [47, 112]. А.И. Рафф (2019) отметил уменьшение патологической симптоматики при дисфункции нижнечелюстного сустава с окклюзионными нарушениями [83].

Ортопедическое лечение осуществляется без хирургического вскрытия места перелома, поэтому малотравматично и позволяет сохранить целостность тканей пародонта и зубы, сохраняется гигиена полости рта, в связи с чем, риск инфекционных осложнений сводится к минимуму [61, 69].

Однако ортопедические методы лечения наряду с большим количеством преимуществ не всегда позволяют достичь стабилизации и сращения отломков, удовлетворительное заживление. В дальнейшем происходят изменения анатомической формы кости нижней челюсти, расстройства прикуса, нарушается функция височно-нижнечелюстного сустава. Исследователи обращают внимание на негативное влияние иммобилизирующих конструкций на частоту возникновения и тяжесть воспалительно-деструктивных явлений в краевом пародонте [19, 28].

Показаниями к хирургическим методам лечения являются невозможность репозиции костных отломков консервативным способом. Приведенные в литературе материалы показывают, что хирургическое лечение применяется при переломах угла НЧ, особенно если фрагменты костей смещены, при атрофической беззубой нижней челюсти или если на отломках недостаточно устойчивых зубов, при плохом остеогенезе, сложных челюстно-лицевых переломах, дефектах тела и ветви челюсти, множественных и оскольчатых переломах, а также при необходимости проведения остеопластики и реконструктивных операций [64, 76, 77].

Хирургическое лечение направлено на восстановление анатомии костей и функции мышц нижней челюсти [18, 88, 105]. В настоящее время

существуют различные способы остеосинтеза, осуществляемые стабилизацией с помощью жестких фиксаций, при помощи костного шва, спицы Киршнера, остеосинтез накостными пластинами, скоб, винтов, имплантами с памятью формы и другие [5, 11, 58, 105]. Каждый метод характеризуется определенной техникой проведения оперативного вмешательства, которую необходимо строго соблюдать, при проведении операций следует учитывать массу нюансов и особенностей состояния пациентов [41, 76, 109, 130, 152].

Результаты современных клинических исследований продемонстрировали, что распространенным методом остеосинтеза нижней челюсти является использование костного шва. Авторы отмечают, что данный метод применяли при линейных переломах нижней челюсти без серьезного смещения. По мнению некоторых исследователей [131], при косых или мелкооскольчатых переломах не рекомендуется использовать остеосинтез с помощью шва, так как в этом случае происходит сужение нижнечелюстной дуги и нарушается окклюзия [7].

Ю.В. Ефимов и соавт. (2019) считают, что снизить травматичность, а также продолжительность реабилитации пациентов с косым переломом НЧ возможно за счет использования костного шва, при выполнении остеотомии ветви и реплантации головки нижней челюсти [53]. Во многих исследованиях подчеркивается, что преимуществами остеосинтеза швом кости является легкость выполнения и универсальность, возможность создания компрессии в зоне перелома [7, 115].

Однако костный шов не лишен недостатков, так, по мнению хирургов, с его помощью невозможно жестко зафиксировать отломки в правильном анатомическом положении и сохранять их стабильную фиксацию в течение необходимого времени [138], метод сопровождается значительной травмой околочелюстных мягких тканей, в связи с этим в послеоперационном периоде

нарушается функция движения НЧ, что нарушает микроциркуляцию и грозит воспалительными осложнениями [53, 131].

В настоящее время в клинической практике чаще всего применяется накостный остеосинтез с использованием металлических конструкций. В этом случае проводится открытая репозиция отломков, они прочно фиксируются пластинами, на которые частично или полностью приходится механическая нагрузка. Это современный и наиболее оптимальный способ иммобилизации челюстей. Для накостного остеосинтеза разработаны различные системы пластин, выбор конструкции зависит от локализации перелома [23, 47, 66, 172, 204].

Для иммобилизации переломов НЧ широко используют титановые мини-пластины различной формы и размера с шурупами разной длины и диаметра [79, 81, 85]. Накоплен опыт применения индивидуальных мини-пластин, в исследованиях отмечается, что в результате их использования существенно улучшилась эффективность лечения переломов НЧ [84].

Ряд авторов указывает, что титановые мини-пластины применяли при фиксации отломков в случаях высоких переломов мышечкового отростка НЧ [62]. Использование мини-пластин на шурупах, которые были применены в 94,3 % случаев у больных с переломами НЧ, рассматривается исследователями В.А. Козловым и соавт. (2009) в качестве эффективного средства коррекции нарушений [42].

Как правило, и российские, и зарубежные хирурги для фиксации костных фрагментов применяют изготавливаемые из титана накостные пластины со специальной перфорацией, которые закрепляются при помощи винтов. По мнению ряда исследователей, скрепление отломков нижней челюсти внутрикостными винтами обеспечивает длительную компрессию в области перелома для первичного заживления кости [178].

Некоторые авторы считают, что наиболее способствуют заживлению ориентированные по нижнему или верхнему краю челюсти титановые

пластины [202], по мнению других – целесообразно применять пары параллельно либо перпендикулярно ориентированных мини-пластин [174, 198], в работах отмечалась эффективность фиксации переломов трехмерными (3D) мини-пластинами [212, 213].

Встречаются различные публикации на тему по вопросам целесообразности остеосинтеза с использованием титановых конструкций [198, 202, 212]. Имеются мнения, что в случаях множественных оскольчатых переломов при недостатке костного материала остеосинтез мини-пластинами с монокортикальной фиксацией по идеальной линии остеосинтеза малоэффективен [204]. Авторы В.В. Пушкина и соавт. (2018) обращают внимание, что при многооскольчатых переломах возможна микроподвижность отломков при нагрузке на челюсть, что может вызвать потерю фиксации мини-пластин за счет раскручивания винтов [68]. Другие авторы также отмечают, что титановые мини-пластины нередко прорезываются в полость рта, нередко в ближайшем послеоперационном периоде при рентгенологическом обследовании на участках крепления винтов выявляются деструктивные процессы костной ткани, отмечено замедление консолидации отломков [66, 130].

Н. Г. Бобылев и соавт. (2017) выяснили, что погружной остеосинтез титановыми мини-пластинами чаще других – в 46,7 % случаев, приводит к гнойно-воспалительным процессам и заканчивается отрицательными результатами [95].

Е.І. Ellis (2011) представил результаты лечения 26 682 пациентов с переломом тела и симфиза нижней челюсти и установил, что использование для фиксации двух мини-пластин связано с большим количеством послеоперационных осложнений, по сравнению с применением одной пластины, при использовании которых наблюдалось меньшее инфицирование раны [146]. Ряд авторов указывает, что при стабилизации переломов в области угла НЧ для фиксации использовали единую пластину вдоль гребня челюсти

или две боковые пограничные пластины или мини-пластины матричного типа на боковой границе [187]. Вопрос выбора одной или двух мини-пластин для остеосинтеза кости после перелома НЧ в области угла пока не имеет однозначного решения.

Во избежание осложнений, таких, в частности, как посттравматический остеомиелит, неправильное сращение отломков, формирование ложных суставов бы предложены усовершенствованные конструкции пластин. Инновационные разработки позволяют фиксировать фрагменты костей НЧ таким образом, чтобы после остеосинтеза внутрикостное напряжение оставалось максимально физиологичным [79, 80]. А. А. Радкевич и соавт. (2018) опубликовали результаты применения фиксирующих конструкций из никелида титана с памятью формы в хирургическом лечении различных типов переломов нижней челюсти, получены удовлетворительные результаты у 95,5 % больных [71]. Результаты других клинических исследований продемонстрировали, что применение материалов с эффектом памяти формы является эффективным способом при лечении переломов костей лица.

В зарубежных исследованиях показана возможность применения в лечении переломов нижней челюсти биорезорбируемых пластин и шурупов. Однако хирурги обращают внимание, что эти приспособления не всегда обеспечивают надлежащую фиксацию костных фрагментов из-за больших нагрузок на нижнюю челюсть [57].

Преимуществами остеосинтеза с применением мини-пластин является стабильная внутренняя фиксация, которая предотвращает некроз костных тканей [72, 99, 152]. Метод менее травматичный, позволяет проводить раннюю нагрузку, что благоприятно сказывается на процессе заживления костной раны [80] и, кроме того, ускоряет восстановление кровообращения в травмированной области [74, 124], а также сокращается время операции и сроки реабилитации пациента [60].

Хорошие результаты были получены при лечении переломов нижней челюсти методом остеосинтеза, сочетающим в себе ортопедический и хирургический компоненты [109].

В отличие от ортопедических методов лечения, остеосинтез характеризуется некоторыми минусами, а именно: есть опасность травмирования магистральных сосудов и нервов, при нагрузке на челюсть появляется микроподвижность отломков и со временем происходит потеря фиксации мини-пластин [90, 139]. Однако упомянутые недостатки перекрываются преимуществами этого метода, такими как возможность анатомически правильной репозиции, стабильность фиксации костных отломков, в которых к тому же посредством атравматических способов можно сохранить кровоснабжение; ранняя, активная и безболезненная мобилизация. Наконец, метод не препятствует гигиене ротовой полости. Большинство специалистов подчеркивают, что остеосинтез, проведенный по новейшим методикам, существенно сокращает время лечения пациентов, а также более полно восстанавливает функции НЧ после перелома [76, 126].

Для пациентов с переломами НЧ очень важна реабилитация. Комплекс реабилитационных мероприятий направлен на восстановление мышц лица, функционального состояния жевательного аппарата [22, 24, 99]. При реабилитации необходимо обращать внимание на состояние ВНЧС, так как довольно часто подобные травмы приводят к дисфункции и деформации сустава, что в комплексе с последствиями собственно перелома вызывает нарушения работы жевательных мышц.

Для реабилитации пациентов разработано большое количество методов и средств. Применение физиотерапевтических методов лечения приводит к нормализации кровоснабжения и иннервации в месте перелома, уменьшению воспалительных явлений в тканях пародонта и, как следствие, снижает количество осложнений переломов нижней челюсти [33, 89, 96, 97].

По данным исследований у пациентов, имевших различные воспалительные осложнения переломов нижней челюсти, выявляется более тяжелое поражение тканей пародонта [6, 45, 190]. К. Кречина и соавт. (2016) предлагают с целью стимуляции кровообращения в области повреждений после перелома НЧ использовать жевательные тренировки [65]. Вообще, жевательные нагрузки, и это доказано, благотворно влияют на обменные процессы в костной ткани и сохраняют структуру альвеолярной кости [6].

С целью профилактики деструктивных процессов в структурах пародонта, при значительных нарушениях функции жевания под контролем методов функциональной диагностики разработана система гнатотренинга [54]. Метод гнатотренинга, или зубочелюстного тренинга, позволяет восстанавливать жевательную функцию и укреплять опорные ткани зубов. По мнению исследователей, различные приспособления, применяющиеся в гнатодинамотренинге, – механотренажеры, трейнеры, каппы и пр., помогают обеспечить необходимую функциональную нагрузку на зубочелюстную систему, повысить двигательную активность жевательного аппарата, тем самым улучшая стоматологический статус пациента и снижая риски деструктивных процессов [29].

Это новое направление функциональной профилактики стоматологических заболеваний, позволяющее предупреждать и корректировать зубочелюстные аномалии и нарушения окклюзии [48]. Проведенные научные исследования позволяют говорить о положительном влиянии зубочелюстного тренинга на кровоснабжение челюстей, слюноотделение и резистентность эмали как профилактическое направление улучшения стоматологического статуса [17].

1.4. Кинезиотейпирование и зубочелюстной тренинг в клинической практике

Кинезиотейпирование. Это относительно новый метод, разработанный японским врачом Кензо Касе в 1973 году. Благодаря специальным эластичным ленам-пластырям – тейпам – мышцы и сухожилия поддерживаются в физиологичном положении, что, в свою очередь, снижает их перенапряженность и приводит к уменьшению воспалений и болевых ощущений. Тейпирование способствует восстановлению мышц после физических нагрузок и травм, метод все шире применяется в спортивной и восстановительной медицине [36, 39].

Кензо Касе и соавторы провели комплексные клинические исследования и определили те области применения кинезиотейпинга, в которых метод наиболее эффективен, а именно: те сферы выявили несколько направлений использования метода кинезиотейпинга:

- выравнивание фасциальных тканей;
- увеличение пространства над областью воспаления и боли путем поднятия фасции и мягких тканей;
- обеспечение сенсорной стимуляции, чтобы создать поддержку или ограничить движение;
- помощь в устранении отека путем направления выпотов в лимфатические потоки;
- усиление проприорецепции через увеличение стимуляции кожных механорецепторов.

В 1995 году кинезиотейпинг вошел в определенные протоколы оказания медицинской помощи и реабилитации в США, затем к ним присоединились государства Европы [36, 39].

Механизм действия кинезиотейпирования основан на формировании благоприятных условий для саногенетических процессов за счет

нормализации микроциркуляции в соединительной ткани кожи, уменьшении болевого синдрома, оптимизации афферентной импульсации на сегментарном уровне. Корректирующее воздействие опирается на механические, функциональные, фиксационные, лимфатические техники.

Тейпы накладываются как аппликации с разной степенью натяжения непосредственно на кожные покровы в болезненной области [36, 166].

Под действием такой аппликации кожа под тейпом, благодаря его эластичности, слегка приподнимается, вместе с ней подтягивается и слой подкожно-жировой клетчатки, в результате возникают условия, способствующие активации микроциркуляции в соединительной ткани и межклеточном веществе, что улучшает лимфоток и ускоряет метаболизм. Одновременно снижается отечность проблемной зоны, поскольку падает внутритканевое давление под нанесенной на нее аппликацией. Таким образом восстанавливается нормальная микроциркуляция, поскольку она прямо зависит от состояния соединительной ткани и межклеточного матрикса. Данные структуры играют ведущую роль в осуществлении метаболизма и выполняют трофическую, пластическую, защитную и механическую функции. Являясь внутренней средой организма, вместе с проходящими в нем кровеносными и лимфатическими капиллярами межклеточный матрикс обеспечивает все другие ткани питательными веществами и выводит продукты метаболизма, тем самым обеспечивая трофическую и метаболическую функции.

К тому же плотно прилегающий к коже болезненной области человеческого тела термочувствительный адгезивный слой кинезиологического тейпа активно воздействует на множество кожных рецепторов, которые, в свою очередь, вызывают реакции подлежащих мышечных тканей и внутренних органов [39].

Болевые ощущения снижаются или исчезают полностью вследствие срабатывания двух механизмов – активации афферентного потока от толстых миелиновых А-волокон (А-бета) и усиления микроциркуляции в соединительной ткани. Боль возникает вследствие раздражения ноцицепторов, представляющих собой свободные нервные окончания, наибольшее количество которых расположено именно в верхних слоях кожных покровов [15, 86]. Импульс из ноцицепторов поступает в задние рога спинного мозга по тонким миелиновым А-волокам (А-дельта) и тонким немиелиновым С-волокам. Импульсы от механорецепторов (медленноадаптируемых и быстроадаптируемых) и барорецепторов, находящихся также в поверхностных слоях кожи, поступают в задние рога по толстым миелиновым А-волокам. В соответствии с теорией «воротного контроля», или афферентного входа, болевой импульс подавляется в желатинозной субстанции, расположенной во второй пластине заднего рога, импульсом, приходящим по толстым миелиновым А-волокам, то есть импульсом от тактильных и барорецепторов, уменьшая болевой синдром.

Второй механизм уменьшения болевого синдрома реализуется посредством активации микроциркуляции в тканях. Вследствие деформации тканей в межклеточное вещество поступают медиаторы воспаления: гистамин, серотонин, ацетилхолин, норадреналин, простагландины E и I. Они вызывают восприимчивость ноцицепторов С-волокон, что понижает порог их возбудимости, и возрастает болевой афферентный поток [56, 59]. Аппликация кинезиологического тейпа на кожу расширяет пространство в соединительной ткани под ней, что активизирует микроциркуляцию и способствует выведению медиаторов воспаления [37, 63].

Метод кинезиотейпирования вызывает все больший интерес у специалистов, ему посвящается все больше публикаций, особенно в сфере профилактики и лечения травм опорно-двигательного аппарата в спортивной медицине, а также контроля за статической и динамической осанкой.

Справедливости ради отметим, что считать доказанной его эффективность пока преждевременно [184]. Однако все больше исследователей считают целесообразным применение кинезиотейпирования в спортивной медицине [169, 171, 193, 210].

Все чаще прибегают к кинезиотейпированию в клинической медицине. Реабилитологи отмечают, что всего трехдневное использование тейпов-аппликаций для коррекции состояния пациентов с остеоартрозами коленного сустава уменьшают болевые ощущения, улучшают его функцию, способствуют стабильности сустава. А вот положительное влияние кинезиотейпов на лимфодренаж и их способность существенно уменьшать отечность можно считать доказанной [25; 39; 168; 201; 208].

В научной медицинской литературе представлены материалы исследований, посвященные практике применения кинезиотейпирования в спортивной и клинической медицине, однако работ, касающихся применения кинезиотейпов в челюстно-лицевой хирургии в целом и при переломах нижней челюсти в частности, совсем немного. В первую очередь назовем работу О. Ristow и соавт. (2013, 2014), показавших, что кинезиотейпирование уменьшает отек, снижает болевой синдром, тризм в челюстно-лицевой хирургии и является многообещающим, простым, менее травматичным и экономичным подходом к лечению послеоперационного отека, свободного от системных побочных реакций, что положительно влияет на качество жизни пациентов [39; 211].

Следующей можно упомянуть публикацию М. Ulu и соавт. (2018). Они пришли к выводу о том, что кинезиотейпирование показано в челюстно-лицевой хирургии, так уменьшает отеки и болевые ощущения в послеоперационном периоде и сочли возможным применение кинезиотейпирования в качестве альтернативы другим методам, которые используются для уменьшения послеоперационных жалоб [39; 212].

В исследованиях представлен анализ результатов применения кинезиотейпирования в стоматологической практике при комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита и заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Показана эффективность применения кинезиотейпов для купирования отека и болевого синдрома после лоскутных операций, а также артралгии при лечении болевой дисфункции и артроза височно-нижнечелюстного сустава [32, 36, 38, 40, 91].

K.W. DosSantos и соавт. (2020) с целью изучения ассортимента нехирургических способов расширения диапазона движений НЧ и уменьшения боли и отечности после вмешательства по поводу перелома НЧ, провели электронный поиск в основных тематических базах данных. Согласно результатам поиска, кинезиотейпирование уменьшает отек сразу после операции. Однако они подчеркнули, что количество участников в каждом исследовании было относительно небольшим [199].

Анализируя материалы открытых научных публикаций, так или иначе связанных с кинезиотейпированием, констатируем явно недостаточное их количество, непроработанность темы, особенно в области использования этого метода при лечении переломов НЧ. При этом данных, свидетельствующих о возможности снижения болевого синдрома и отечности за счет тейпирования, становится все больше [39].

Зубочелюстной тренинг. В процессе эволюции человека жевательный аппарат получает все меньшую жевательную нагрузку, вследствие чего ослабляются его функции и наблюдается его редукция. Исследования эволюционных изменений элементов черепа *Homo sapiens* не только подтверждает этот вывод, но указывает, по какой причине это происходит – вследствие поступательного падения механических (жевательных) нагрузок. Именно поэтому – из-за снижения воздействия на жевательную систему – уменьшаются размеры и снижаются функциональные возможности жевательного аппарата, что, в свою очередь, приводит к деградации связанных

с ним других компонентов зубочелюстной системы и провоцирует стоматологические заболевания. Данных, подтверждающих эту точку зрения, публикуется все больше [82], а проблема устранения связанных с патологиями жевательного аппарата, обусловленных его гиподинамией вследствие низкой нагрузки, становится все более актуальной.

Чтобы найти ее решение, чтобы сохранить структурную целостность тканей жевательного аппарата, требуется разработка и создание новых способов и средств гнатотренинга [21].

Преодолеть гиподинамию жевательного аппарата и предотвратить деструктивные процессы в его структурах с использованием возможностей функциональной диагностики для оценки безопасности и эффективности нового метода была разработана система гнатотренинга. Она включает в себя электростимуляцию собственно жевательных мышц в физиологических параметрах, которая моделирует эффект так называемого мнимого жевания, и гнатодинамотренинг, в котором используется жевательная резинка. Электростимуляция назначается пациентам, страдающим от значительных нарушений жевательной функции [55].

До сих пор эти методы ограничивались усовершенствованием способов проведения гнатодинамотренинга, основанного на применении в качестве механической развивающей нагрузки жевательной резинки, не обладающей прямым очищающим эффектом и не возмещающей в полном объеме дефицита этой нагрузки. Однако именно зубочелюстной тренинг следует рассматривать в качестве наиболее перспективного направления в комплексном подходе к решению задачи принципиального улучшения стоматологического статуса пациентов рассматриваемой категории [102].

В качестве примера приведем работу, в которой за основу был взят стоматологический массажер – устройство для повышения эффективности гигиены полости рта, который затем был усовершенствован. Что касается названия устройства, на наш взгляд, более подходящим является название

«зубочелюстной тренажер», так как оно, в отличие от прототипа, более полно характеризует его назначение [82].

На следующем этапе исследования проводилась электромиография (ЭМГ) жевательных мышц. ЭМГ представляет собой исследование биоэлектрических потенциалов, возникающих под воздействием механической нагрузки в скелетных мышечных тканях животных и человека. Оно позволяет оценить параметры нервно-мышечных импульсов, рефлекторные реакции двигательного аппарата, скорость передачи возбуждения по нерву. В стоматологии ЭМГ применяется с целью объективной оценки полноценности функционирования зубочелюстной системы и нейромышечного аппарата путем регистрации электрических потенциалов жевательных мышц, возникающих при нагрузке. Благодаря ЭМГ удалось установить, что при жевании резинки в течение продолжительного времени повышается биоэлектрическая активность жевательных мышц.

В работе Шевкуненко В. Н., Геселевич А. М. (1935) описан механизм работы жевательного аппарата: собственно жевательная мышца поднимает НЧ, прижимает нижние коренные зубы к верхним коренным, развивая большую силу (размалывающая мышца). А саму НЧ поднимает височная мышца, действующая в основном на передние зубы (кусающая мышца) и возвращает обратно выдвинутую вперед челюсть. Очевидно, что жевательная мышца является наиболее показательной для оценки зубочелюстного тренинга (ЗЧТ) в группе жевательных мышц [102].

Качественный анализ данных ЭМГ обследованных выявил симметричность активности собственно жевательных мышц, функциональную согласованность, четкую ритмическую смену фаз биоэлектрической активности и покоя. Мышца в покое не имеет потенциалов действия, поэтому ее ЭМГ отображается в виде изоэлектрической линии. Сравнительный анализ значений амплитуд ЭМГ в различных режимах их

регистрации выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) во всех случаях.

Поскольку при проведении ЗЧТ значения амплитуд биопотенциалов жевательных мышц существенно возрастают, логично предположить, что в процессе тренинга нейромышечная активность жевательных мышц усиливается, а значит, происходит своего рода тренировка жевательного аппарата под воздействием механической нагрузки от зубочелюстного тренажера на жевательный аппарат [102].

Длительное состояние покоя вызывает эффект детренированности, ослабления любых групп мышц, а чрезмерная нагрузка на них приводит к перенапряжению, что увеличивает риск получения травм и сказывается на общем состоянии всех элементов зубочелюстной системы.

Данные ЭМГ обследованных пациентов подтвердили целесообразность проведения ЗЧТ с целью компенсации дефицита жевательной нагрузки на зубочелюстную систему и позволяют считать данный вид тренинга оптимальным способом усиления нейромышечной активности жевательных мышц, обеспечивающим достаточные механические нагрузки на жевательный аппарат, требующиеся для поддержания его нормального функционирования [82].

В этой связи особый интерес представляло изучение показателей регионарного кровотока для сопоставления их с показателями ЭМГ. По изменениям кровотока в сосудах как верхней, так и нижней челюсти, выявлена сходная картина: ЛСК через 6 месяцев достоверно увеличивалась ($p < 0,05$) как при физиологическом покое, так и при сравнении соответствующих показателей при зубочелюстной тренинге. В свою очередь, коэффициенты PI и RI достоверно снижались при сравнении соответствующих показателей, полученных в покое ($p < 0,05$). Во всех остальных случаях хотя показатели PI и RI также уменьшались, однако разница не была статистически значимой ($p > 0,05$) [82].

Очевидно, что выявленная тенденция возрастания скорости линейного кровотока и пропорционального уменьшения сосудистого сопротивления (на что указывает снижение значений коэффициентов сопротивления кровотоку) свидетельствует об изменении (тренировке) регионарного сосудистого звена под воздействием зубочелюстного тренинга, что соотносится с показателями ЭМГ [17]. В то же время увеличившиеся после ЗЧТ показатели ЛДФ говорят об усилении вазомоторной активности микрососудов и компенсаторной адаптации кровотока к изменившимся под дополнительным механическим воздействием на зубы и ткани пародонта локальным метаболическим потребностям [82].

В заключение следует отметить, что статистические показатели распространенности демонстрируют увеличение количества переломов нижней челюсти, которые больше всего регистрируются среди самой активной в социальном отношении возрастной группе населения. Частота травм нижней челюсти у мужчин значительно превышает таковую у женщин. Согласно данным литературы, в диагностике переломов нижней челюсти целесообразным является комплексный подход, что значительно способствует повышению информативности диагностических методов. Оценка с помощью лучевых методов исследования имеет решающее значение для выбора адекватного и эффективного лечения. Для остеосинтеза нижней челюсти разработано большое количество методов и средств. Важным является не только восстановление анатомической целостности органа, но и получение оптимальных функциональных и эстетических результатов. Во избежание деструкции тканей жевательного аппарата и возможности снижения болевого синдрома и отека при реабилитации пациентов целесообразно применять ЗЧТ.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика проведенного исследования

Основой работы явилось изучение итогов нового подхода к лечебно-реабилитационным мероприятиям при переломах НЧ в клиническом исследовании, проведенном в отделении челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани – клинической базе Казанского государственного медицинского университета.

Методы проведения исследования: клинические, аппаратурный, аналитический и статистический. На рисунке 2.1. представлен дизайн исследования.

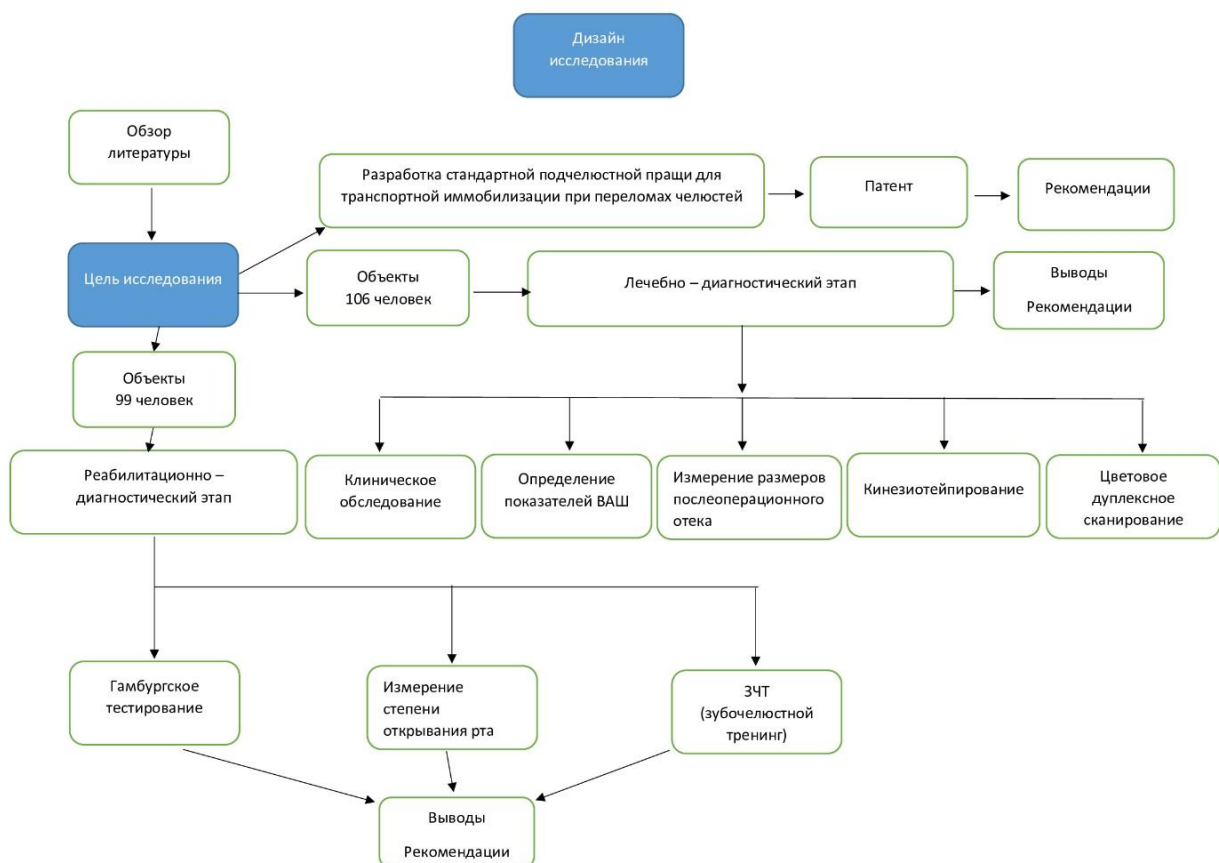


Рисунок 2.1. – Дизайн исследования

Критерии включения в исследование:.

- а) возраст пациентов не младше 18 и не старше 50 лет;
- б) диагностированный не позднее 1-2 дней с момента получения травмы открытый травматический двусторонний перелом НЧ со смещением отломков;
- в) шинирование челюстей по С.С. Тигерштедту;
- г) односторонний остеосинтез мини-пластинами на винтах;
- д) письменное добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования:

- 1) отказ от участия в исследовании;
- 2) патологии ВНЧС;
- 3) заболевания системы кровообращения;
- 4) аллергические реакции на состав материала кинезиотейпа;
- 5) заболевания кожи лица.

Учитывая, что практически все пациенты с переломами НЧ поступали в стационар без средств транспортной иммобилизации отломков челюсти, нами разработана, для догоспитального этапа, стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей (патент РФ на полезную модель №197860, свидетельство на «Ноу-Хау» №03-2019).

Хирургическое лечение (osteosynthesis минипластинами из титана) проводилось под эндотрахеальным наркозом.

В послеоперационном периоде всем пациентам назначалось общепринятое стандартное лечение (антибактериальная терапия, прием обезболивающих средств и др.).

Методология исследования была основана на разработке и использовании при травматических переломах НЧ кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга – новых методов лечения и реабилитации для улучшения клинических показателей.

Исследование проводилось в три этапа:

1. **Технологический этап.** На данном этапе проведена разработка стандартной пращи временной (транспортной) иммобилизации при переломах челюстей.
2. **Лечебно-диагностический этап** (в начальном «остром» периоде) – с включением в него: 1) клинического обследования; 2) определения интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ, 3) измерения размеров травматического отека; 4) кинезиотейпирования; 5) цветного дуплексного сканирования.
3. **Реабилитационно-диагностический этап** (в периоде консолидации отломков – конец 4-й недели) – с включением в него 1) Гамбургского тестирования; 2) измерения ограничения открывания рта; 3) зубочелюстного тренинга.

2.2. Материалы и методы исследования технологического этапа

На данном этапе разработана стандартная подчелюстная праща для временной (транспортной) иммобилизации при переломах челюстей. Содержит основу из полимерного синтетического материала, моделированного по выступающим контурам нижней челюсти, на подчелюстной поверхности которой, отступив на 1 см от нижнего края нижней челюсти выполнены симметрично по 3 прорези дугообразной формы, основанием обращенные к внутренней поверхности тела нижней челюсти, для наложения и закрепления резиновой тяги. За счет расположения прорезей-крючков в подчелюстной части пращи достигается репозиция и обеспечивается надежная фиксация отломков НЧ, прижатых к верхней челюсти на всем протяжении за счет подтягивания отломков к любой имеющейся головной шапочке.

Резиновая тяга может быть изготовлена из обычных канцелярских резиновых колец. Так как подбородочная праща имеет дугообразную форму, она легко изменяет форму в горизонтальном направлении, но за счет ребер жесткости не может деформироваться в вертикальном направлении, что делает ее универсальной (стандартной) при различных размерах и формах нижней челюсти.

2.3. Материалы и методы исследования лечебно-диагностического этапа

В данный этап были включены:

- 1) клиническое обследование пациентов;
- 2) определение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ,
- 3) измерение размеров посттравматического отека;
- 4) кинезиотейпирование;
- 5) цветное дуплексное сканирование.

На этом этапе было обследовано 106 пациентов, поступивших на лечение с установленным диагнозом: открытый травматический двусторонний перелом НЧ со смещением костных отломков. Локализация переломов была, с одной стороны, в области угла НЧ, где определялось смещение отломков, требующих проведения остеосинтеза, с другой стороны – в области тела НЧ. Все пациенты были разделены на 2 группы: основную (ОГ) из 62 человек и группу сравнения (ГС) – 44 человека.

При *клиническом обследовании* у всех пациентов отмечалась боль в области перелома НЧ, ограничение открывания рта из-за усиления болезненности в области перелома, асимметрия лица вследствие травматического отека мягких тканей стороны повреждения. Рентгенографическое исследование в фасной и боковой проекциях подтверждало наличие перелома НЧ.

На данном этапе, в дополнение к общепринятым, были использованы следующие методики обследования и лечения:

- оценка интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ);
- измерение размеров послеоперационного отека;
- кинезиотейпирование;
- цветное дуплексное сканирование.

2.3.1. Оценка интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале

Проводилась на следующий день после операции остеосинтеза, затем на 3-и и 5-е сутки. ВАШ (сокращ. – визуальная аналоговая шкала) представляет из себя линию, длиной 10 см и разделенную на 5 градаций болевого синдрома (0-1 см – боль крайне слабая; от 2 до 4 см – слабая; от 4 до 6 см – умеренная; от 6 до 8 см – очень сильная; 8-10 баллов – нестерпимая) (рисунок 2.2.).



Рисунок 2.2. – Визуальная аналоговая шкала оценки уровня боли

Пациенту предлагалось отметить из 5 градаций, ту к которой, как он считает, относится уровень его болевого синдрома.

При оценке уровня болевого синдрома смотрели не только на выбранную пациентом градацию, но и на все его поведение. Если пациента можно было отвлечь вопросами, если он вел себя спокойно, возможно, он

завышал степень боли. В этом случае ему предлагалось по той же шкале повторно оценить уровень боли.

2.3.2. Измерение размеров послеоперационного отека

Проводилось перед кинезиотейпированием в 1-е сутки получения травмы, а также на 5-е сутки после остеосинтеза.

Для этого были использованы 3 из 5 стандартных ориентиров, а именно:

- 1) точка «угол нижней челюсти» – точка «крыло носа»;
 - 2) точка «угол нижней челюсти» – точка «угол рта»;
 - 3) точка «угол нижней челюсти» – точка «выступ подбородка»
- (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3. – Отмеченные ориентиры для измерения размеров отека

Замеры выполнялись сантиметровой лентой, фиксировались длины отрезков между двумя выбранными точками из приведенного перечня.

Было проведено сравнение распределения выборочных совокупностей, согласно закону нормального распределения, с использованием W-критерия Шапиро-Уилка.

- H_0 : распределение нормальное.
- H_1 : распределение отличается от нормального.

При использовании критерия обращали внимание не только на значение показателя W, но и на уровень статистической значимости. Так как нулевая гипотеза сформулирована о том, что распределение нормальное, то она будет приниматься при условии, что уровень статистической значимости $p > 0,05$ и высоких значений W. В ином случае, принимается альтернативная гипотеза (таблица 2.1).

Таблица 2.1. – Уровень статистической значимости и значений W

Анализируемые переменные	На 1 сутки после операции		На 5 сутки после операции	
	W	p	W	P
Угол НЧ - точка крыла носа	0,925	0,059	0,956	0,314
Угол НЧ - точка угла рта	0,940	0,131	0,915	0,035
Угол НЧ - точка выступа подбородка	0,966	0,520	0,939	0,129

Согласно представленным в таблице 2.1 сведениям, по следующим переменным: угол НЧ-точка крыла носа (на 1 и 5 сутки после операции), угол НЧ-точка угла рта (на 1 сутки после операции), угол НЧ-точка выступа подбородка (на 1 и 5 сутки после операции), была принята нулевая гипотеза о *нормальном распределении*, для их описания были использованы средняя арифметическая величина (M) и стандартное отклонение (σ) в формате $M \pm \sigma$, для оценки статистической значимости различий сравниваемых групп будут использованы параметрические критерии.

В свою очередь по показателю угол НЧ-точка угла рта (на 5-е сутки после операции) характер распределения признака отличался от нормального и соответственно для описания данной выборки были использованы медиана (Me), нижний (25 %) и верхний (75 %) квартили (Q_1 и Q_3) в формате Me [Q_1 ; Q_3], а для оценки статистической значимости различий групп были использованы непараметрические методы.

2.3.3. Характеристика кинезиотейпов и методика тейпирования

Суть метода кинезиотейпирования заключается в особой технике наложения тейпов, которая основывается на свойствах особого состава материала, применяющегося для изготовления тейпов (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4. Классический хлопковый кинезиотейп

Кинезиотейп – это эластичная клейкая лента (аналог пластыря), изготовленная из 100%-ного хлопка, на которую нанесено гипоаллергенное покрытие – клеящий состав на акриловой основе, который активизируется за счет температуры тела. Толщина и степень эластичности материала тейпа подобраны так, чтобы они совпадали по свойствам с поверхностным слоем человеческой кожи (эпидермисом), благодаря чему, при правильном наложении аппликации, удается избежать излишней сенсорной стимуляции кожи, и пациент перестает ощущать тейп через 10 минут после нанесения. Хлопковая основа материала не препятствует испарению с поверхности кожного покрова и способствует быстрому высыханию тейпа [36].

В основу метода кинезиотейпирования была положена реакция мышц, связочно-сухожильного аппарата и фасций на аппликацию тейпа из специально разработанного материала. Эластичность тейпов позволяет растягивать их на 60–80 % от их первоначальной длины. По толщине и эластичности они приближены к свойствам человеческой кожи (эпидермису). Основным механизмом действия кинезиотейпа, наложенного в виде аппликации на поверхность кожного покрова, заключается в следующем. Во-первых, за счет натяжения кинезиотейпа кожа в месте аппликации приподнимается, за ней подтягивается слой подкожно-жировой клетчатки, в результате падает внутритканевое давление в области под тейпом. Во-вторых, кинезиотейп, плотно прилегающий к коже, нагревается за счет термочувствительного адгезивного слоя и воздействует на кожные рецепторы, тем самым уменьшая болевые ощущения в тканях и органах, находящихся в области тейпирования [37].

В основе основного лечебного действия кинезиотейпинга лежат следующие эффекты:

- активация микроциркуляции в коже и подкожной клетчатке;
- уменьшение болевого синдрома поврежденного участка за счет оптимизации лимфодренажа;

- восстановление функциональной активности мышц;
- нормализация функции суставов и эластических свойств фасций, а также предположительно сегментарное влияние на внутренние органы [37].

Целью данных эффектов является создание благоприятных условий для нормализации адекватных физиологических процессов в поврежденных тканях.

Кинезиотейпирование проводилось на следующий день после оперативного вмешательства (остеосинтеза) на срок до 5 дней включительно.

Методика кинезиотейпирования. Кинезиотейпы наносились на кожу на следующий день после оперативного вмешательства (остеосинтеза) выше и ниже операционной раны (в щечной и в надключичной области) в виде полосок на срок до 5-ти дней. Длина и ширина кинезиотейпов определялась индивидуально для каждого пациента. (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 - Кинезиотейпы, нанесенные на кожу щечной области и
шеи

2.3.4. Цветное дуплексное сканирование

Цветное дуплексное сканирование (ЦДС) лицевой артерии оперированной стороны нижней челюсти проведено у 25 пациентов (ОГ – 16, ГС – 9 человек) в отделении ультразвуковой диагностики ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани. Исследовалось состояние кровообращения в зоне оперированного перелома НЧ для определения эффективности кинезиотейпинга. Данный метод - синтез традиционного ультразвукового исследования и доплерографии, позволяющий одновременно получать изображения сосудов с определением состояния кровотока в них. Дуплексное сканирование – метод исследования сосудов, объединивший в себе обычное ультразвуковое исследование и доплерографию. Комплексное применение двух различных методик УЗИ позволяет в одном обследовании визуализировать сосуды, изучать их строение и одновременно получать информацию о состоянии кровотока в них. Таким образом, дуплексное сканирование сосудов более информативно и достоверно, чем ультразвуковая доплерография.

Исследование проводилось на ультразвуковом аппарате «Samsung Medison» (Республика Корея) с использованием линейного датчика с частотой 5-8 МГц (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6. – Ультразвуковой аппарат цветного дуплексного сканирования «Samsung Medison»

Подготовка к дуплексному сканированию. Обследование не требовало специальной подготовки. По возможности пациенту в день обследования рекомендовалось воздержаться от приема веществ, влияющих на тонус сосудов (чай, кофе, лекарства, никотин).

Методика цветного дуплексного сканирования. Исследование проводится в лежачем положении пациента. Ультразвуковой датчик устанавливают в верхнем отделе поднижнечелюстной области в проекции лицевой артерии (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7. Иллюстрация методики проведения цветного дуплексного сканирования

Сигналы, отраженные сосудами и окружающими ее мягкими тканями, улавливаются и с помощью компьютера, подаются на экран монитора в виде изображения, а сигналы от движущихся элементов крови – в виде цветной картограммы тока крови. В итоге на экране монитора визуализируется сосуд с движущейся по нему кровью (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8. - Картограмма тока крови

Хорошо визуализировались *a. facialis* и *a. mentalis*.

Для определения состояния кровообращения была выбрана лицевая артерия, из того расчета, что она проходит через область отека.

Нас интересовали 3 показателя ЦДС: линейная скорость кровотока (ЛСК), индекс PI – пульсативный индекс Гослинга, отражающий упруго-эластические свойства артерий и индекс RI – индекс резистентности Пурсело, свидетельствующий о состоянии периферического сосудистого сопротивления.

Индекс Гослинга – отношение разности максимальных систолической и диастолической скоростей к средней скорости (отражает упруго-эластические свойства артерий). Индекс Пурсело – отношение разности максимальной систолической и конечной диастолической скоростей к максимальной систолической скорости (отражает состояние периферического сосудистого сопротивления) [43].

В доступной нам литературе мы не нашли сообщений о ЦДС-исследованиях сосудов при травматических переломах нижней челюсти.

2.4. Материалы и методы исследования реабилитационно-диагностического этапа

На этом этапе был впервые задействован зубочелюстной тренинг, ранее не использовавшийся в челюстно-лицевой травматологии.

Реабилитационно-диагностический этап (в периоде консолидации отломков – конец 4-й недели) включал 1) гамбургское тестирование; 2) измерение степени открывания рта; 3) зубочелюстной тренинг (отечественная разработка).

На данном этапе были обследованы 99 из 106 пациентов (7 человек выбыли в ходе обследования по тем или иным причинам) с двусторонними переломами нижней челюсти, разделенных на 2 группы: основную (ОГ) из 58 человек и группу сравнения (ГС) - 41 человек. Необходимо отметить, что на последнее обследование (через 6 мес.) явились только 89 пациентов: 55 человек из основной и 34 – из группы сравнения.

2.4.1. Гамбургское тестирование

Гамбургское тестирование для определения уровней мышечно-суставных нарушений ВНЧС проводилось в день снятия резиновой тяги в (через 4 недели после иммобилизации), затем на 3-и, 5-е, 7-е сутки и через 6 мес. При этом пациенты ОГ проводили зубочелюстной тренинг, пациенты ГС – традиционную механотерапию.

Алгоритм обследования состояния жевательных мышц базируется на сокращенном гамбургском тесте, ранее использовавшемся для короткого обследования состояния височно-нижнечелюстного сустава. Тест, имеющий ориентирующий характер, позволяет быстро и точно определять объем лечебно-диагностических мероприятий [8].

Критерии гамбургского теста:

- 1) асимметричность открывания рта;
- 2) ограничение открывания рта или чрезмерность открывания;

- 3) наличие внутрисуставных шумов;
- 4) асинхронность окклюзионного звука;
- 5) болезненная пальпация жевательных мышц;
- 6) травматичная эксцентрическая окклюзия зубов.

Разумеется, что у наших пациентов открывание рта не могло быть слишком большим, а только ограниченным. Каждый положительный ответ пациента оценивался в 1 балл. При их суммировании высчитывалась степень мышечно-суставных нарушений с последующей динамикой их редукции при проведении зубочелюстного тренинга. При этом «функциональная норма» соответствовала 0-1 выявленным критериям или признакам; «группа риска» - 2 выявленных признака; «мышечная дисфункция» - 3 и более признаков.

2.4.2. Определение степени ограничения открывания рта

Определение степени ограничения открывания рта проводилось для установления степени тризма жевательных мышц. Как известно, жевательные мышцы у пациентов с переломами челюстей находятся в течение не менее 1 месяца в состоянии «вынужденного покоя» вследствие отсутствия функции жевания из-за наличия перелома НЧ и наложенных на зубы шин С.С. Тигерштедта с резиновой тягой. При этом у них возникает тризм – тонический спазм жевательной мускулатуры, приводящий к ограничению открывания рта.

Если во фрагменте гамбургского теста, использованного нами, степень открывания рта оценивалось самими пациентами, то мы решили провести объективное исследование степени ограничения открывания рта у пациентов ОГ и ГС. В норме степень открывания рта равна 4-5 см.

В клинике степени ограничения открывания рта принято разделять на:
 легкую – открывание рта несколько ограничено и возможно только в пределах 3 – 4 см;

среднюю – ограничение открывания рта от 1,0 до 1,5 см;

тяжелую – открывание рта менее, чем на 1 см [15].

Для определения степени ограничения открытия рта измеряли расстояние между верхними и нижними центральными резцами.

2.4.3. Характеристика зубочелюстного тренажера и методика тренинга

Зубочелюстной тренажер «Дента Фит», совместная отечественная разработка сотрудников кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета и кафедры медицинской инженерии Казанского национального исследовательского технологического университета, выполнен из силиконовой резины медицинского назначения в виде параллелепипеда высотой 12-20 мм и шириной 9-15 мм, который имеет узкие (2) и широкие пазы (4), глубина которых составляет 4-8 мм, ширина 3-9 мм (рисунки 2.9 и 2.10).

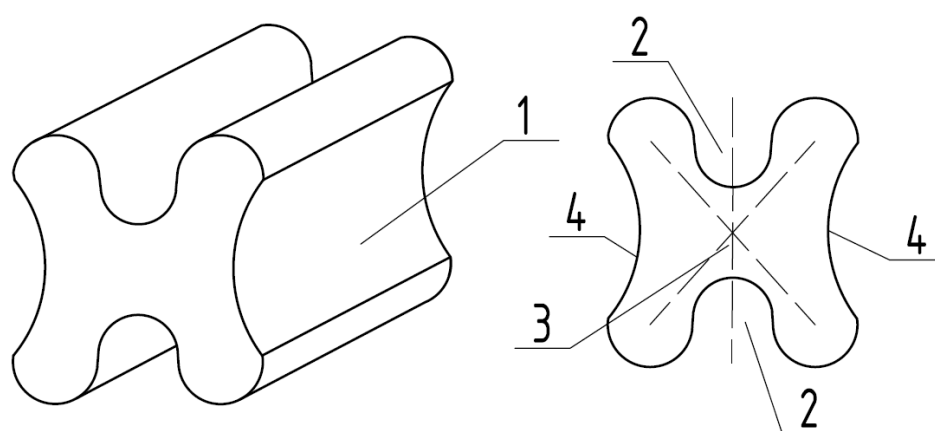


Рисунок 2.9. – Конструктивная схема зубочелюстного тренажера «Дента Фит»

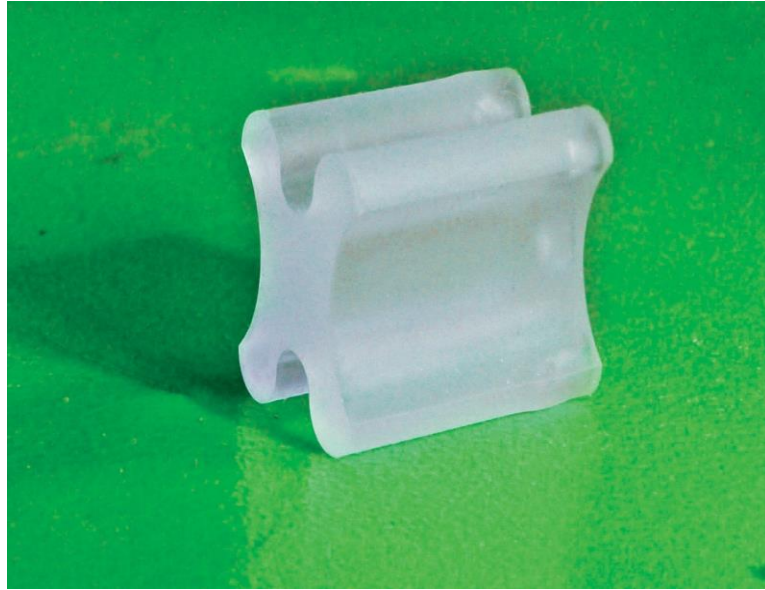


Рисунок 2.10. – Зубочелюстной тренажер «Дента Фит»

Размеры тренажера подобраны производителем исходя из средних размеров зубов взрослого человека.

Вес зубочелюстного тренажера составляет 3,58 грамм ($\pm 0,01$ грамм), размеры: 1,5x1,0x1,0 см.

Обучение методике зубочелюстного тренинга и его контроль проводились врачом ЛФК в отделении физиотерапии ГАУЗ ГKB №7 г. Казани.

Зубочелюстной тренинг с использованием зубочелюстного тренажера «Дента Фит» - назначался пациентам основной группы после окончательного снятия резиновой тяги (через 4 недели после иммобилизации), с периодичностью 3 раза в день после каждого приема пищи в течение 1-2 мин. До этого этим пациентам, как и пациентам ГС, назначалась в конце второй – начале 3-й недели традиционная механотерапия 3 раза в день во время приема пищи в течение 1-2 мин в виде открывания рта с симуляцией жевания. На это время у них снималась резиновая тяга.

Методика применения зубочелюстного тренажера. Учитывая, что открывание рта у пациентов с переломами НЧ было ограничено, «Дента Фит» устанавливался таким образом, чтобы режущие края коронок центральных зубов оказались в широких пазах устройства (рисунок 2.11).

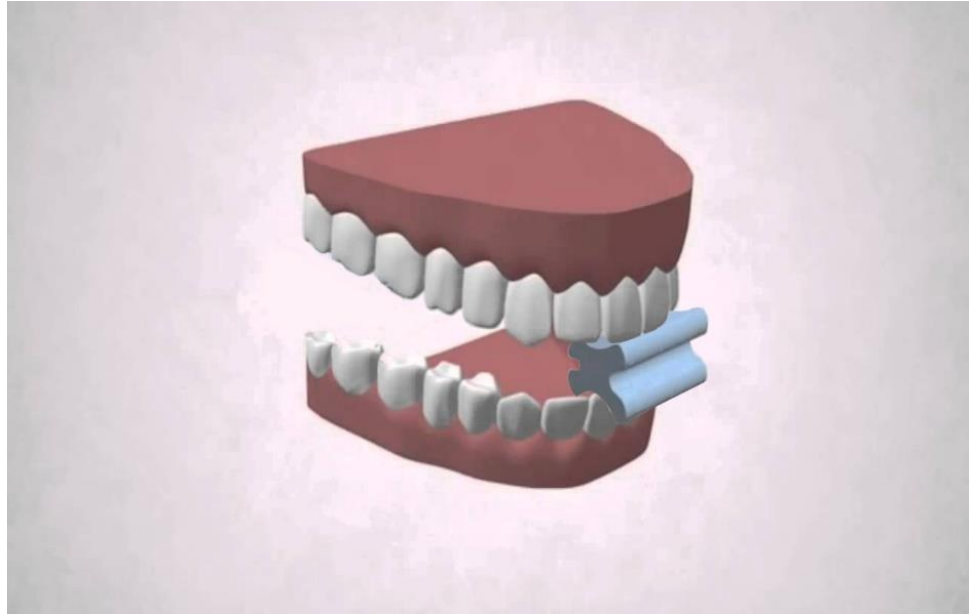


Рисунок 2.11. Фрагмент методики зубочелюстного тренинга (коронки центральных зубов в широких пазах тренажера)

Пациенту было рекомендовано проводить имитацию порядка 60 жевательных движений, перемещая, с помощью языка, тренажер по передним зубам. По мере увеличения амплитуды открывания рта тренажер можно перемещать сначала на премоляры, а затем и на моляры. Таким образом, при чередовании сторон зубного ряда, совершается до 120 жевательных движений с имитацией жевательного процесса – всего не менее 60 жевательных движений.

Продолжительность зубочелюстного тренинга рекомендовалось начинать с 15 сек, постепенно увеличивая его до 1-2 мин. Соответственно предлагалось и постепенно усиливать жевательную нагрузку.

После использования зубочелюстной тренажер рекомендовалось промыть проточной водой.

Противопоказаниями к проведению зубочелюстного тренинга у пациентов с переломами НЧ являются острый и обострившийся хронический периодонтит, пародонтит.

2.5. Методы статистического анализа

Математическая обработка результатов проводилась методом вариационной статистики с использованием параметрического критерия Стьюдента и непараметрического критерия Вилкоксона. Для всех сравнений выбранный уровень статистической значимости составлял не более 5% ($p \leq 0,05$).

Было проведено распределения выборочных совокупностей согласно закону нормального распределения с использованием W-критерия Шапиро-Уилка.

- H_0 : распределение нормальное.
- H_1 : распределение отличается от нормального.

При использовании критерия обращали внимание не только на значение показателя W, но и на уровень статистической значимости. Так как нулевая гипотеза сформулирована о том, что распределение нормальное, то она будет приниматься при условии, что уровень статистической значимости $p > 0,05$ и высоких значений W. В ином случае, принималась альтернативная гипотеза

Необходимый объем выборки определяли по К.А. Отдельновой (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - 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

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

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Разработка стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации при переломах челюстей

Разработана стандартная подчелюстная праща для временной (транспортной) иммобилизации при переломах челюстей. Содержит основу из полимерного синтетического материала, моделированного по выступающим контурам нижней челюсти, на подчелюстной поверхности которой, отступя на 1 см от нижнего края нижней челюсти выполнены симметрично по 3 прорези дугообразной формы, основанием обращенные к внутренней поверхности тела нижней челюсти, для наложения и фиксации резиновой тяги. Благодаря установке прорезей-крючков в подчелюстной части пращи достигается репозиция и надежная фиксация отломков НЧ к верхней челюсти за счет подтягивания отломков к любой имеющейся головной шапочке. (рисунки 3.1., 3.2., 3.3.).

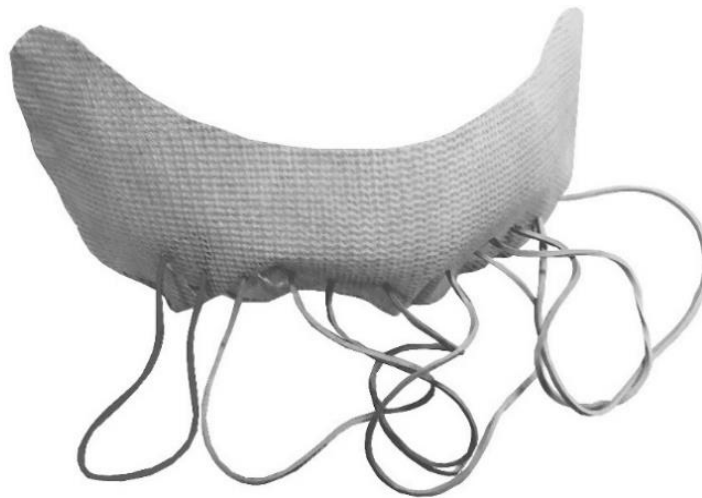


Рисунок 3.1. – Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей
(вид спереди)

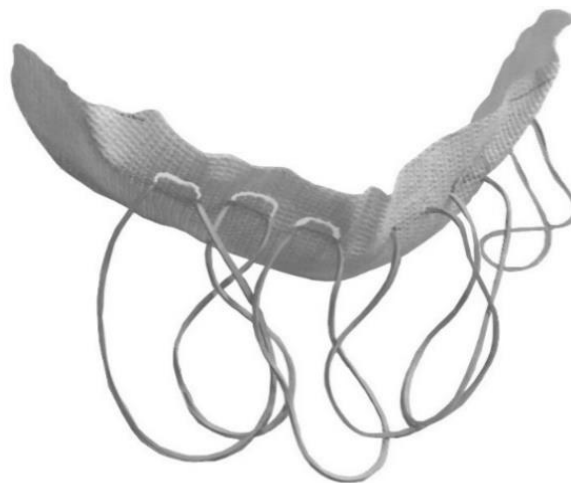


Рисунок 3.2. – Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей (вид снизу)

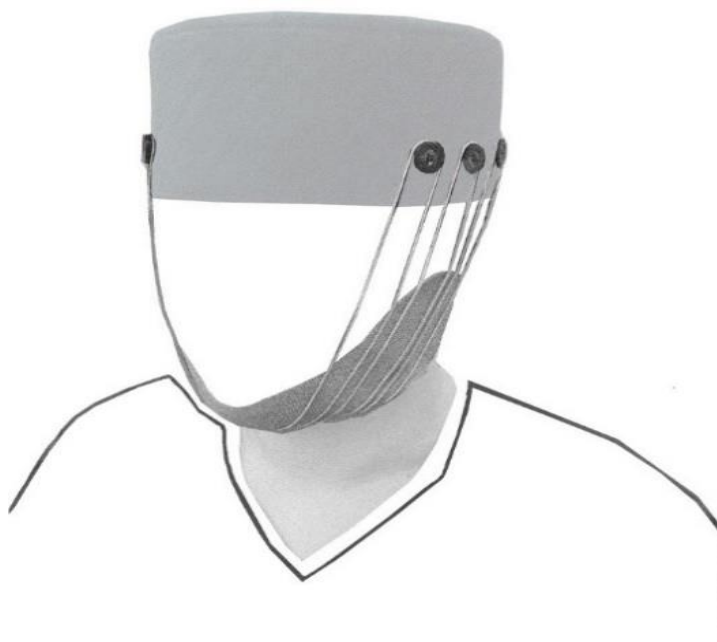


Рисунок 3.3 – Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей (общий вид)

За счет расположения прорезей-крючков в подчелюстной части пращи достигается репозиция и надежная фиксация отломков нижней челюсти к верхней челюсти на всем протяжении за счет подтягивания отломков к любой имеющейся головной шапочке.

Резиновая тяга может быть изготовлена из обычных канцелярских резиновых колец. Так как подчелюстная праща имеет дугообразную форму, она легко изменяет форму в горизонтальном направлении, но за счет ребер жесткости не может деформироваться в вертикальном направлении, что делает ее универсальной (стандартной) при различных размерах и формах нижней челюсти.

На разработку получен патент РФ № 197860 на полезную модель «Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей» (рисунок 3.4.) и свидетельство на «НОУ-ХАУ» №03-2019 (рисунок 3.5).



Рисунок 3.4. – Патент на полезную модель



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Kazan State Medical University

СВИДЕТЕЛЬСТВО

НА «НОУ-ХАУ»

№ 03-2019

**«Стандартная подчелюстная праща для транспортной
иммобилизации при переломах челюстей»**

ОБЛАДАТЕЛЬ «НОУ-ХАУ»:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

АВТОРЫ:
Салахов А.К.
Ксембаев С.С.
Гасыева Д.К.

Приоритет «ноу-хау» от «06» мая 2019 г.

Ректор
ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России




А.С. Созинов

Рисунок 3.5 - свидетельство на «НОУ-ХАУ»

3.2. Эффективность кинезиотейпирования в раннем послеоперационном периоде

3.2.1. Влияние кинезиотейпирования на посттравматический болевой синдром

Несмотря на то, что пациентам назначались болеутоляющие средства, болевой синдром у них сохранялся в течение нескольких дней с различной степенью интенсивности (таблица 3.1).

Таблица 3.1. - Динамика редукции болевого синдрома при переломе нижней челюсти по шкале ВАШ (в баллах)

Параметры ВАШ Группы	1-е сутки		3-и сутки		5-е сутки	
	ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС
	1	2	3	4	5	6
Баллы	5,50±0,55	5,48±0,42	4,25±0,45	5,25±0,33	2,45±0,25	3,21±0,42
	p ₁ -p ₂ >0,05		p ₃ -p ₄ <0,05		p ₅ -p ₆ <0,05	

Как видно из таблицы 3.1. на следующий день после операции (остеосинтеза) пациенты обеих групп отмечали боль в области перелома, которая соответствовала параметру «умеренная боль» по шкале ВАШ. При этом статистически значимых различий между группами не определялось (p₁-p₂>0,05).

На 3-и сутки между показателями групп определялось достоверное различие (p₃-p₄<0,05). При этом показатель ВАШ у основной группы снизился практически до нижней границы параметра «умеренная боль» (4-6 баллов), в то время как показатели группы сравнения оставались в прежних значениях.

На 5-е сутки показатели обеих групп снизились до уровня «слабая боль» (2-4 балла), хотя разница между ними оставалась статистически значимой (p₅-p₆<0,05).

Таким образом, оценка интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ свидетельствовала о положительном влиянии кинезиотейпирования на выраженность уровня боли в области перелома нижней челюсти.

3.2.2. Воздействие кинезиотейпирования на выраженность послеоперационного отека

Для описания выборок с нормальным распределением использовалась средняя арифметическая величина (M) и стандартное отклонение (σ), а для оценки статистической значимости различий между группами сравнения использовался параметрический критерий Стьюдента для зависимых выборок.

Для всех сравнений выбранный уровень статистической значимости составлял не более 5% ($p \leq 0,05$).

Для наглядности различия размеров отека сравниваемых групп на 1-е и 5-е сутки после оперативного вмешательства представлена диаграмма для переменной «угол НЧ-точка крыла носа» (рисунок 3.6).

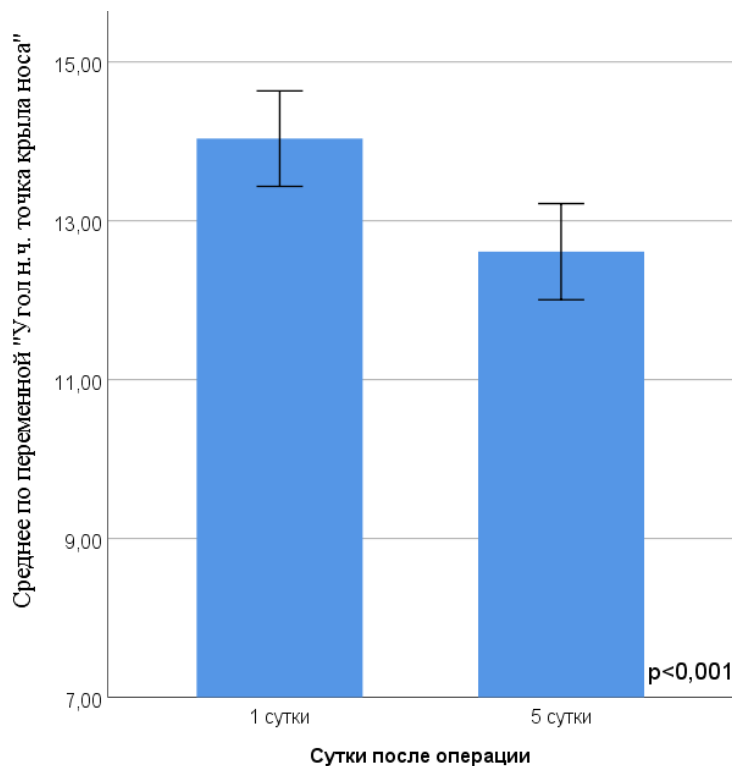


Рисунок 3.6. - диаграмма для переменной «угол НЧ-точка крыла носа»

Для описания выборок с распределением, отличным от нормального использовалась медиана (Me), нижний (25 %) и верхний (75 %) квартили (Q₁ и Q₃), а для оценки статистической значимости различий между группами сравнения использовался непараметрический критерий Вилкоксона (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Различия сравниваемых групп на 1-е и 5-е сутки после оперативного вмешательства

	На 1-е сутки			На 5-е сутки после			p
	после операции			операции			
	Me	Q ₁	Q ₃	Me	Q ₁	Q ₃	
Угол НЧ- точка угла рта	12,3	1,6	4,0	0,75	0,2	12,2	< 0,001

Для наглядности различия сравниваемых групп на 1-е и 5-е сутки после оперативного вмешательства представлена диаграмма размаха для переменной «Угол НЧ- точка угла рта» (рисунок 3.7.).

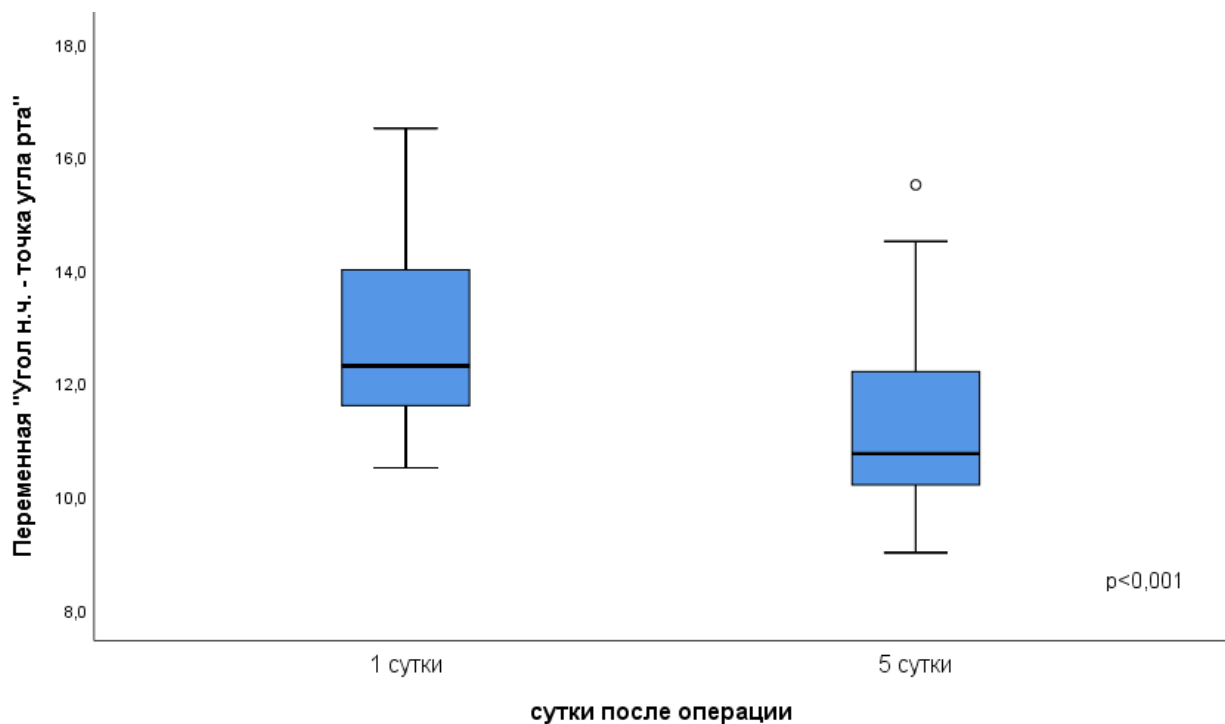


Рисунок 3.7. - Размеры послеоперационного отека у пациента в динамике наблюдения

На рисунке 3.8. представлена динамика редукции послеоперационного отека мягких тканей зоны перелома у пациента на 1-е и 5-е сутки после оперативного вмешательства соответственно.

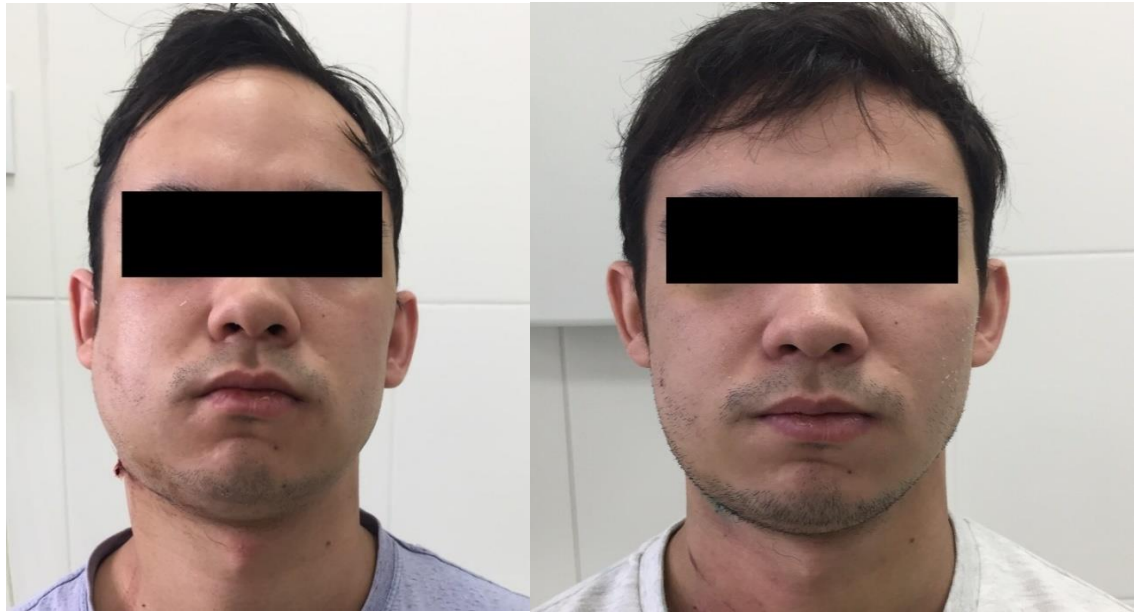


Рисунок 3.8. – Картина послеоперационного отека мягких тканей на 1-е и 5-е сутки в сравнительном аспекте

Таким образом, при анализе полученных данных можно отметить, что выраженность послеоперационного отека у пациентов снижалась на 5-е сутки, по всем 3-м ориентирам измерения ($p < 0,001$).

Необходимо отметить, что два стандартных ориентира 1) «угол НЧ – козелок уха» и 2) «угол НЧ - край глаза» были исключены нами из исследования ввиду того, что они проходят по краю отека, где его выраженность менее значима ($p > 0,05$), в отличие от трех остальных ориентиров измерения, что в итоге совпало с мнением других авторов, которые также исключили из исследования эти ориентиры.

Ни в одном случае у пациентов, включенных в исследование, не было отмечено развития воспалительных осложнений.

Параметры послеоперационного отека у пациентов ОГ на следующий день после остеосинтеза, а также на 5-е сутки наблюдения, в сравнении с контрлатеральной стороной, приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Параметры послеоперационного отека в динамике наблюдения у пациентов основной группы (см)

№	Ориентиры для измерения размеров отека	Контрлатеральная сторона, (M±σ)	Оперированная сторона, 1-е сутки (M±σ)	p-уровень (контрлат. сторона – 1-е сутки)	Оперированная сторона, 5-е сутки (M±σ)	p-уровень (контрлат. сторона – 5-е сутки)
1	Угол н/чел – крыло носа	11,3±0,58	13,32±0,97	p ₁ =0,009	11,36±0,66	p ₁ =0,263
2	Угол н/чел – угол рта	10,04±0,85	12,02±0,91	p ₂ =0,003	10,05±1,28	p ₂ =0,154
3	Угол н/чел – выступ подбородка	11,50±0,90	13,93±0,85	p ₃ =0,007	11,70±1,20	p ₃ =0,198

По таблице 3.3 видно, что на стороне остеосинтеза определялось статистически значимое, в сравнении с противоположной стороной, увеличение параметров отека по всем трем измеряемым ориентирам (p₁=0,009; p₂=0,003; p₃=0,007). На 5-е сутки наблюдения параметры стороны оперативного вмешательства практически сравнялись с показателями контрлатеральной стороны (рисунок 3.6) вследствие редукции отека (p₁=0,263; p₂=0,154; p₃=0,198). Результаты этого исследования опубликованы в статье [116]. В свою очередь, сравнительная оценка параметров отека у пациентов ГС на 1-е и 5-е сутки после операции представлена в таблице 3.4. Результаты данного исследования опубликованы в статье [116].

Таблица 3.4 – Динамика редукции послеоперационного отека у пациентов группы сравнения (см)

N/n	Ориентиры для измерения размеров отека	Оперированная сторона		p - уровень
		на 1-е сутки, (M±σ)	на 5-е сутки, (M±σ)	
1	Угол н/чел - крыло носа	13,35±1,12	12,85±1,62	p ₁ =0,198
2	Угол н/чел - угол рта	11,95±1,06	11,35±0,92	p ₂ =0,521
3	Угол н/чел- выступ подбородка	13,07±1,1	12,6±1,55	p ₃ =0,263

Как уже отмечалось выше, у пациентов ОГ установлена статистически значимая редукция послеоперационного отека на 5-е сутки после

остеосинтеза. Иная картина наблюдалась у пациентов ГС. У них хотя и определялось снижение параметров послеоперационного отека, но в незначительной степени и было недостоверно во всех случаях ($p_1=0,198$; $p_2=0,521$; $p_3=0,263$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования методики кинезиотейпирования при переломах нижней челюсти в раннем послеоперационном периоде остеосинтеза, что позволяет добиться значительного снижения уровня болевого синдрома и размеров послеоперационных отеков.

3.2.3 Динамика показателей цветного дуплексного сканирования оперированной стороны

По результатам наших исследований с помощью цветного дуплексного сканирования (ЦДС) установлены параметры кровообращения в области перелома НЧ у пациентов ОГ (с использованием кинезиотейпирования) и ГС (без КиТ) (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Влияние кинезиотейпирования на состояние кровообращения области перелома нижней челюсти по данным цветного дуплексного сканирования

Зона регистрации кровотока	Параметры кровотока	Режимы регистрации кровотока			
		Базовый отсчет		Через 5 дней	
		ГС	ОГ	ГС	ОГ
		1	2	3	4
Лицевая артерия	ЛСК (см/мин)	83,4±1,5	84,8±1,7	85,1±2,3	89,3±2,5
		p ₂ -p ₄ <0,05, остальные значения статистически недостоверны			
	PI	2,01±0,28	2,11±0,44	1,85±0,64	1,53±0,29
		все значения статистически недостоверны			
		RI	0,98±0,05	0,97±0,04	0,90±0,08
p ₂ -p ₄ <0,05, остальные значения статистически недостоверны					

По изменениям кровотока выявлена следующая картина: ЛСК через 5 дней достоверно увеличилась только у представителей ОГ ($p < 0,05$).

При этом значения коэффициентов сопротивления PI и RI снижались через 5 дней у пациентов обеих групп, но статистически значимо только в отношении коэффициента RI ($p < 0,05$).

Следовательно, тенденция увеличения скорости линейного кровотока и уменьшения сосудистого сопротивления свидетельствует об улучшении состояния кровообращения в области оперированной стороны перелома НЧ под влиянием кинезиотейпинга, который, как было установлено ранее, уменьшает выраженность посттравматического отека, ухудшающего кровообращение в заинтересованной области, за счет сдавления кровеносных сосудов.

Таким образом, улучшение регионарного кровообращения под влиянием кинезиотейпинга можно связать с ускоренной редукцией посттравматического отека на стороне перелома, что и было установлено ранее клиническими показателями.

3.3. Эффективность зубочелюстного тренинга в реабилитационном периоде

При проведении Гамбургского тестирования получены следующие результаты (таблица 3.6).

Таблица 3.6 - Динамика редукции мышечно-суставных нарушений по данным Гамбургского тестирования (в баллах)

На 1-е сутки		На 3-и сутки		На 5-е сутки		На 7-е сутки		Через 6 мес.	
ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3,55±0, 39	3,43±0, 32	2,84±0, 27	3,25±0, 29	2,24±0, 29	2,83±0, 31	1,45±0, 22	2,25±0, 35	1,15±0, 24	2,11±0, 39
$p_{1-2} > 0,05$		$p_{3-4} > 0,05$		$p_{5-6} < 0,05$		$p_{7-8} < 0,01$		$p_{9-10} < 0,01$	

Как видно из таблицы 3.6, при первом тестировании (после снятия резиновой тяги) статистически значимых различий между обеими группами не определялось ($p > 0,05$). При этом показатели тестирования, как пациентов ОГ, так и ГС, соответствовали определению «мышечная дисфункция» (3 и более критерия).

На 3-и сутки между снижающимися показателями обеих групп также не определялось статистически значимого различия ($p > 0,05$). При этом показатели теста снижались в большей степени у представителей ОГ и соответствовали параметрам группы «риска».

На 5-е сутки показатели обеих групп продолжили свое снижение и разница между ними приобрела статистическую значимость ($p < 0,05$). На этих сроках показатели тестирования ОГ хотя и продолжали соответствовать группе «риска», но оказались ближе к ее нижней границе. В свою очередь параметры ГС уже стали соответствовать показателям группы «риска».

На 7-е сутки динамика редукции мышечно-суставных нарушений продолжилась, причем более выраженная у пациентов ОГ ($p < 0,05$), параметры которых приблизились к показателям «функциональной нормы». Показатели же ГС приблизились к нижней границе группы «риска».

Тестирование, проведенное через 6 мес., показало, что результаты пациентов ОГ можно отнести практически к определению «функциональная норма», в отличие от показателей пациентов ГС, которые по-прежнему находились в зоне «риска».

Таким образом, в результате зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась достоверная редукция мышечно-суставных нарушений по данным Гамбургского тестирования, в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация не произошла в течение всего периода наблюдения.

Если показатели гамбургского тестирования можно отнести, в какой-то мере, к субъективным, то нами было решено провести измерения степени

открывания рта, объективного показателя редукции тризма жевательных мышц.

Полученные результаты измерения степени открывания рта представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7. - Динамика редукции ограничения открывания рта
(в см)

На 1-е сутки		На 3-и сутки		На 5-е сутки		На 7-е сутки		Через 6 мес.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС	ОГ	ГС
1,51± 0,23	1,55± 0,24	2,32± 0,24	2,13± 0,25	3,15± 0,34	2,34± 0,33	3,52± 0,39	2,68± 0,42	4,05± 0,16	3,71± 0,19
p ₁₋₂ >0,05		p ₃₋₄ >0,05		p ₅₋₆ <0,05		p ₇₋₈ <0,05		p ₉₋₁₀ >0,05	

Как видно из таблицы 3.6., при первом измерении, сразу после снятия резиновой тяги, у пациентов обеих групп отмечалась средняя степень ограничения открывания рта. При этом статистически значимых различий между группами не определялось ($p_{1-2}>0,05$).

На 5-е сутки показатели обеих групп продолжили свое увеличение (в большей степени у ОГ) и разница между ними стала статистически значимой ($p<0,05$).

На 7-е сутки динамика увеличения степени открывания рта продолжилась, При этом можно считать, что показатели ОГ приблизились к нижней границе нормы и разница показателей между группами оставалась достоверной ($p<0,05$).

Через 6 мес. показатели ОГ оказались в пределах нижней границы нормы, в отличие от показателей ГС, которые еще только приблизились к нижней границе нормы, однако разность показателей была недостоверной ($p>0,05$).

Таким образом, в результате зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась редукция тризма (тонического спазма

жевательных мышц) на 5-7 сутки, в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация открывания рта не происходила в течение всего периода наблюдения.

В заключение приводим клинический пример.

Пациент А. пол – мужской, возраст 26 лет.

История болезни № 7938936. Поступил на стационарное лечение 13.12.2020 г. с жалобами на наличие боли в области нижней челюсти, ограничение открывания рта. Сознание при получении травмы не терял, тошноты, рвоты не было.

Диагноз при поступлении: Открытый травматический двусторонний перелом нижней челюсти (ангулярный справа, ментальный слева) со смещением отломков.

Диагноз заключительный: Открытый травматический двусторонний перелом нижней челюсти (ангулярный справа, ментальный слева) со смещением отломков.

Лечение: шинирование по Тигерштедту 13.12.20

Оперативное лечение: Остеосинтез нижней челюсти справа 13.12.20

Медикаментозное лечение: Цефазолин - 1,0 на новокаине 0,5 % - 4,0 в/м 2 р/д, димедрол 1% - 1,0; кеторол – 1,0 в/м при болях.

Характеристика болевого синдрома (ВАШ)

ВАШ на 1 сутки – 6 баллов, на 3-и сутки – 2 балла, на 5-е сутки – 1 балл.

Кинезиотейпирование проведено с 14.12.2020 г. по 18.12.2020 г.

Размеры послеоперационного отека: 1-й ориентир (угол НЧ – крыло носа) на 1-е сутки после остеосинтеза – 13,8 см, на 5-е сутки – 11,5 см; 2-й ориентир (угол НЧ – угол рта) на 1-е сутки – 13,0 см, на 5-е сутки – 10,2 см; 3-й ориентир (угол НЧ – выступ подбородка) на 1-е сутки – 14,2 см, на 5-е сутки – 12,2 см.

Результаты цветного дуплексного сканирования (ЦДС) на 1-е сутки после операции остеосинтеза: ЛСК – 82,3; PI – 2,12; RI – 0,92, на 5-е сутки: ЛСК – 88,6; PI – 1,35; RI – 0,87.

Зубочелюстной тренинг назначен 11.01.21 (в течение 1 мес.).

Открывание рта: на 11.01.2021 г. (до проведения зубочелюстного тренинга) – 1,5 см, на 3-и сутки – 2,2 см, на 5-е сутки – 2,7 см, на 7 сутки – 3,3 см., через 6 мес. – 4 см.

Результаты гамбургского тестирования: 11.01.2021 г. (до проведения зубочелюстного тренинга) – 3 балла, на 3-и сутки 2 балла, на 5-е сутки – 2 балла, на 7 сутки -1 балл, через 6 мес. – 1 балл.

Таким образом, включение кинезиотейпирования и зубочелюстного тренинга в комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти позволяет повысить их эффективность.

Глава 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Травматические переломы костей лицевого скелета встречаются в значительной степени во всем мире. При этом переломы нижней челюсти (далее НЧ) занимают среди них особое место и являются одной из наиболее сложных проблем челюстно-лицевой травматологии. Нижняя челюсть, из-за ее особого анатомического положения на лице, наиболее часто подвержена переломам. По данным разных авторов в структуре переломов костей лицевого скелета переломы НЧ доходят до 85% (Лепилин А.В. и др., 2017; Байриков И.М. и др., 2018; P. N. Afrooz, M. R. Wykowski, I. B. James et al., 2015; V. V. Pickrell, L. H. Hollier, 2017; M. Brucoli, P. Voffano, I. Romeo et al., 2019).

В структуре переломов НЧ основную группу пациентов составляют мужчины самого трудоспособного возраста (20-40 лет), что выводит данную проблему на существенный социальный уровень. В этой связи оптимизация лечебно-реабилитационных мероприятий приобретает немаловажное значение (Байриков И.М. и др., 2017; Ксембаев С.С., Иванов О.А., Торгашова О.Е., 2019; Боймурадов Ш.А., Бобамуратова Д.Т., 2019).

Челюстно-лицевая область среди анатомических областей занимает особое место, что связано с такими ее особенностями, как наличие большого количества клетчаточных пространств, большого количества сосудов и нервов. Это определяет особую клиническую картину переломов костей лицевого скелета, которая характеризуется выраженными травматическими отеками, гематомами, повреждениями нижнего альвеолярного нерва, расположенного в нижнечелюстном канале (Ефимов Ю. В., Стоматов Д.В., Ефимова У.Ю., 2015 ; Zeng W, Lian X., Chen G. et al., 2018).

Основными симптомами при переломах НЧ являются болевой синдром, посттравматический отек мягких тканей, ограничение открывания рта. Данные симптомы связаны между собой, представляя в комплексе так называемый «синдром взаимной отягощенности». Например, выраженный

посттравматический отек через напряжение тканей усиливает болевые ощущения (Zeng W, Lian X., Chen G. et al., 2018).

В свою очередь хирургическое лечение переломов НЧ (остеосинтез), является дополнительным травмирующим фактором, ухудшающим как местный статус, так и общее состояние пациента.

Необходимость воздействия на отек является важным мероприятием, предупреждающим развитие у пациента возможной дыхательной недостаточности и снижающим уровень дисфункции нижнего альвеолярного нерва вследствие уменьшения механического давления. Помимо этого, наличие отека, по эстетическим соображениям, оказывает психологическое воздействие на пациента (Dos Santos K. W., Rech R. S., Wendland E. M. et al., 2020).

Кроме того, было отмечено, что переломам НЧ сопутствуют мышечно-суставные нарушения височно-нижнечелюстных суставов (далее ВНЧС), которые не принимаются во внимание во время лечения, но выходят на первый план в отдаленном периоде (Багаутдинова В.И., Агапов В.С., 2003; Лепилин А.В., 2012) и в долгосрочной перспективе нарушают качество жизни данной группы пациентов.

Как известно, цель лечения и реабилитации пострадавших с переломами НЧ включает в себя не только восстановление анатомической формы челюсти и прикуса, но и создание условий для возобновления нарушенной функции жевательных мышц для возврата полноценного акта жевания (Д. Г. Арутюнян, Э. В. Саранская, 2019).

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости поиска и разработки новых лечебно-реабилитационных мероприятий, направленных на повышение эффективности лечения при переломах НЧ, тем более, что используемые для этой цели медикаментозные средства и физиотерапевтические методы не всегда являются эффективными (Гринев А.В., 2016; Дузенко Н.В., Сабирьянова Е. С., 2018).

Поэтому для решения данной проблемы перспективным могло явиться использование кинезиотейпинга как для редукции болевого синдрома, так и для снижения уровня посттравматического отека. Необходимо отметить, что данный метод не нашел еще широкого применения в челюстно-лицевой травматологии, имеются лишь единичные сообщения в основном иностранных авторов (Ristow O., Hohlweg-Majert B., Kehl V. et al., 2012; Koerdt S, Hahnefeld L, Pautke C. Does Lietz-Kijak D., Kijak E., Krajczyk M. et al., 2018).

В свою очередь определенный интерес представляло и использование у пациентов с переломами НЧ в периоде консолидации отломков отечественной разработки – зубочелюстного тренинга (Ксембаев С.С., Яковлева М.В., Мусин И.Н., 2014, 2015; Салахов А.К. и др., 2018; Халиуллина А.А. и др., 2019) для редукции мышечно-суставных нарушений ВНЧС.

Методология работы была основана на разработке и использовании при травматических переломах нижней челюсти *кинезиотейпирования* и *зубочелюстного тренинга* – новых методов лечения и реабилитации для улучшения клинических показателей.

Метод кинезиотейпирования предполагает снижение выраженности болевого синдрома и отека при переломах нижней челюсти. Необходимо отметить, что данный метод не нашел еще широкого применения в челюстно-лицевой хирургии и травматологии – имеются лишь единичные сообщения в основном иностранных авторов (Ristow O., Hohlweg-Majert B., Kehl V. et al., 2012; Koerdt S, Hahnefeld L, Pautke C. Does Lietz-Kijak D., Kijak E., Krajczyk M. et al., 2018).

Ulu M. et al. (2018) отмечали, что применение кинезиотейпинга в челюстно-лицевой хирургии уменьшило боль и отечность в послеоперационном периоде. Был сделан вывод о возможности использования кинезиотейпирования в качестве альтернативы другим методам, которые используются для уменьшения послеоперационных жалоб.

В свою очередь определенный интерес вызывало и использование у пациентов с переломами НЧ в периоде консолидации отломков отечественной разработки – зубочелюстного тренинга (Ксембаев С.С., Яковлева М.В., Мусин И.Н., 2014, 2015; Салахов А.К. и др., 2018; Халиуллина А.А. и др., 2019) для редукции мышечно-суставных нарушений ВНЧС.

Основой работы явилось изучение итогов нового подхода к лечебно-реабилитационным мероприятиям при переломах НЧ в клиническом исследовании, проведенном в отделении челюстно-лицевой хирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани – клинической базе кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета.

Критерии включения в исследование:

1) пациенты в возрасте 18-50 лет; 2) наличие у них диагнозов: Открытый травматический двусторонний перелом нижней челюсти со смещением отломков, на сроках 1-2 дня с момента получения травмы; 3) выполнение шинирования челюстей по С.С. Тигерштедту; 4) выполнение операции одностороннего остеосинтеза минипластинами на винтах; 5) письменное добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования:

1) отказ от участия в исследовании; 2) заболевания ВНЧС; 3) наличие заболеваний системы кровообращения; 4) наличие аллергических реакций на состав материала кинезиотейпа; 5) наличие заболеваний кожи лица.

При выполнении исследования поэтапно использовались и применялись клинические, аналитический и статистический методы исследования.

Работа включала 3 основных этапа.

I. Технологический этап. На данном этапе разработана стандартная подчелюстная праща для временной (транспортной) иммобилизации при переломах челюстей. Содержит основу из полимерного синтетического

материала, моделированного по выступающим контурам нижней челюсти, на подчелюстной поверхности которой, отступя на 1 см от нижнего края нижней челюсти выполнены симметрично по 3 прорези дугообразной формы, основанием обращенные к внутренней поверхности тела нижней челюсти, для наложения и фиксации резиновой тяги. За счет расположения прорезей-крючков в подчелюстной части пращи, достигается репозиция и надежная фиксация отломков нижней челюсти к верхней челюсти на всем протяжении за счет подтягивания отломков к любой имеющейся головной шапочке.

II. Лечебно-диагностический этап (в начальном «остром» периоде) – с включением в него: 1) клинического обследования; 2) определения интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ, 3) измерения размеров посттравматического отека; 4) кинезиотейпирования; 5) цветного дуплексного сканирования.

На этом этапе было обследовано 106 пациентов, поступивших на лечение с установленным диагнозом: Открытый травматический двусторонний перелом нижней челюсти со смещением костных отломков и разделенных на 2 группы: основную (далее ОГ) из 62 человек и группу сравнения (далее ГС) - 44 пациента.

При *клиническом обследовании* у всех пациентов отмечались: боли в области переломов НЧ, ограничение открывания рта из-за усиления болезненности в области переломов, травматические отеки мягких тканей в области повреждений. Рентгенографическое обследование в фасной и боковой проекциях подтверждало наличие перелома НЧ.

При клиническом обследовании у всех пациентов отмечались: боли в области переломов НЧ, ограничение открывания рта из-за усиления болезненности в области переломов, травматические отеки мягких тканей в области повреждений. Рентгенографическое обследование в фасной и боковой проекциях подтверждало наличие перелома НЧ.

На данном этапе, в дополнение к общепринятым, были использованы следующие методики обследования и лечения:

Оценка интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) проводилась на следующий день после операции остеосинтеза, затем на 3-и и 5-е сутки. ВАШ (сокращ. – визуальная аналоговая шкала) представляет из себя линию, длиной 10 см и разделенную на 5 градаций болевого синдрома (0-1 см – боль крайне слабая; от 2 до 4 см – слабая; от 4 до 6 см – умеренная; от 6 до 8 см – очень сильная; 8-10 баллов – нестерпимая). Пациенту предлагалось отметить из 5 градаций ту, к которой, как он считает, относится уровень его болевого синдрома.

Измерение величины отека мягких тканей проводилось на 1-е сутки (перед использованием кинезиотейпа) и на 5-е сутки после оперативного вмешательства (osteosynthesis).

Для этого были использованы следующие 3 из 5-ти стандартных ориентиров:

- 1) точка «угол нижней челюсти» – точка «крыло носа»;
- 2) точка «угол нижней челюсти» – точка «угол рта»;
- 3) точка «угол нижней челюсти» – точка «выступ подбородка».

Измерения проводили с помощью сантиметровой ленты, замеряя расстояние между двумя вышеуказанными точками.

Кинезиотейпирование проводилось на следующий день после оперативного вмешательства (osteosynthesis) на срок до 5-ти дней включительно.

Методика кинезиотейпирования. Кинезиотейпы наносились на кожу выше и ниже операционной раны (в щечной и в надключичной области) в виде полосок.

Длина и ширина кинезиотейпов определялась индивидуально для каждого пациента. Кинезиотейпы меняли у пациентов ежедневно.

Цветное дуплексное сканирование. Цветное дуплексное сканирование (ЦДС) лицевой артерии оперированной стороны нижней челюсти проведено у 15 пациентов (ОГ – 10, ГС – 5 человек) в отделении ультразвуковой диагностики ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани. Исследовалось состояние кровообращения в зоне оперированного перелома НЧ для определения эффективности кинезиотейпинга. Данный метод - синтез традиционного ультразвукового исследования и доплерографии с исследованием спектрограммы кровотока. Исследование проводилось на ультразвуковом аппарате «Samsung Medison» с использованием линейного датчика с частотой 5-8 МГц.

Нас интересовали 3 показателя ЦДС: линейная скорость кровотока (ЛСК), индекс PI – пульсативный индекс Гослинга, отражающий упруго-эластические свойства артерий и индекс RI – индекс резистентности Пурсело, свидетельствующий о состоянии периферического сосудистого сопротивления.

II. Реабилитационно-диагностический этап (в периоде консолидации отломков – конец 4-й недели) – с включением в него 1) Гамбургского тестирования 2) измерения степени ограничения открывания рта; 3) зубочелюстного тренинга.

На данном этапе были обследованы 99 пациентов (7 человек выбыли в ходе исследования по тем или иным причинам) с двусторонними переломами нижней челюсти, разделенных на 2 группы: основную (ОГ) из 58 человек и группу сравнения (ГС) - 41 человек. Необходимо отметить, что на последнее обследование (через 6 мес.) явились только 89 пациентов: 55 человек из основной и 34 – из группы сравнения.

Были задействованы следующие методики обследования и реабилитации:

Гамбургское тестирование (для определения выраженности мышечно-суставных нарушений ВНЧС) проводилось сразу после снятия резиновой тяги

(через 4 недели после иммобилизации), затем на 3-и, 5-е, 7-е сутки и через 6 мес. При этом пациенты ОГ проводили зубочелюстной тренинг, пациенты ГС – традиционную механотерапию.

Алгоритм обследования базируется на сокращенном «Гамбургском тесте», ранее использовавшемся для короткого обследования состояния височно-нижнечелюстного сустава (Ahlers M.O., Jakstat H.A., 2000). Тест, имеющий ориентирующий характер, позволяет быстро и точно определять объем лечебно-диагностических мероприятий (Антоник М.М, 2008 г.). Критерии «Гамбургского теста»: 1) асимметричность открывания рта; 2) ограничение открывания рта или чрезмерность открывания; 3) наличие внутрисуставных шумов; 4) асинхронность окклюзионного звука; 5) болезненная пальпация жевательных мышц; 6) травматичная эксцентрическая окклюзия зубов.

Каждый положительный критерий оценивался в 1 балл. При их суммировании высчитывалась степень мышечно-суставных нарушений с последующей динамикой их редукции при проведении зубочелюстного тренинга. При этом «функциональная норма» соответствовала 0-1 выявленным критериям или признакам; «группа риска» - 2 выявленных признака; «мышечная дисфункция» - 3 и более признаков.

Определение степени открывания рта. Как известно, жевательные мышцы у пациентов с переломами челюстей находятся в течение не менее 1 месяца в состоянии «вынужденного покоя» вследствие отсутствия функции жевания из-за наличия перелома нижней челюсти и наложенных на зубы шин Тигерштедта с резиновой тягой. При этом у них возникает тризм – тонический спазм жевательной мускулатуры, приводящий к ограничению открывания рта.

Если во фрагменте Гамбургского теста, использованного нами, степень открывания рта оценивалось самими пациентами, то мы решили добавить к нему измерение уровня открывания рта у пациентов ОГ и ГС. В норме степень открывания рта равна 4-5 см. Для определения степени ограничения

открывания рта измерялось расстояние между режущими краями верхних и нижних центральных резцов.

Зубочелюстной тренинг с использованием зубочелюстного тренажера «Дента Фит» - назначался пациентам основной группы после окончательного снятия резиновой тяги (через 4 недели после иммобилизации), с периодичностью 3 раза в день после каждого приема пищи в течение 1-2 мин. До этого этим пациентам, как и пациентам ГС, назначалась в конце второй – начале 3-й недели традиционная механотерапия 3 раза в день во время приема пищи в течение 1-2 мин в виде открывания рта с симуляцией жевания. На это время у них снималась резиновая тяга.

Методика применения зубочелюстного тренажера. Учитывая, что открывание рта у пациентов с переломами НЧ было ограничено, «Дента Фит» устанавливался таким образом, чтобы режущие края коронок центральных зубов оказались в широких пазах устройства. Пациенту было рекомендовано проводить имитацию порядка 60 жевательных движений, перемещая, с помощью языка, тренажер по передним зубам. По мере увеличения амплитуды открывания рта тренажер можно перемещать сначала на премоляры, а затем и на моляры, чередуя стороны зубного ряда и увеличивая число жевательных движений до 120.

Обучение методике зубочелюстного тренинга и его контроль проводились врачом ЛФК в отделении физиотерапии ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани.

Математическая обработка результатов исследования проведена с помощью методов вариационной статистики с применением параметрического критерия Стьюдента. Были использованы средняя арифметическая величина (M) и стандартное отклонение (σ) в формате $M \pm \sigma$. В свою очередь по показателю угол НЧ-точка угла рта (на 5-е сутки после операции) форма распределения признака отличалась от нормальной и, следовательно, для отображения данной выборки были использованы непараметрические методы.

Для всех сравнений выбранный уровень статистической значимости составлял не более 5% ($p \leq 0,05$).

Учитывая, что практически все пациенты с переломами НЧ поступали в стационар без средств транспортной иммобилизации отломков челюсти, нами разработана, для догоспитального этапа, стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей (патент РФ на полезную модель №197860, свидетельство на «Ноу-Хау» №03-2019).

За счет расположения прорезей-крючков по нижнему краю нижней челюсти достигается репозиция и надежная фиксация отломков нижней челюсти по всему ее протяжению за счет подтягивания отломков к зубам верхней челюсти.

Предлагаемое стандартное устройство временной иммобилизации при переломах челюстей обеспечивает достаточную жесткость фиксации отломков, не требует специальных навыков при установке и снятии, сила тяги направлена на затылочную и теменную части головы (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1. - Стандартная подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах нижней челюсти

Так как подчелюстная праща имеет дугообразную форму и изготовлена из полимерного синтетического материала, она легко изменяет форму по дуге нижнего края нижней челюсти, за счет ребер жесткости, не деформируется в вертикальном направлении, что делает ее стандартной при различных формах тела нижней челюсти.

Несмотря на прием болеутоляющих средств, боли в области переломов сохранялась в течение нескольких дней с разной степенью интенсивности как у пациентов основной группы (ОГ), которым проводилось кинезиотейпирование (КиТ), так и у пациентов группы сравнения (ГС) (без КиТ) (рисунок 4.2).

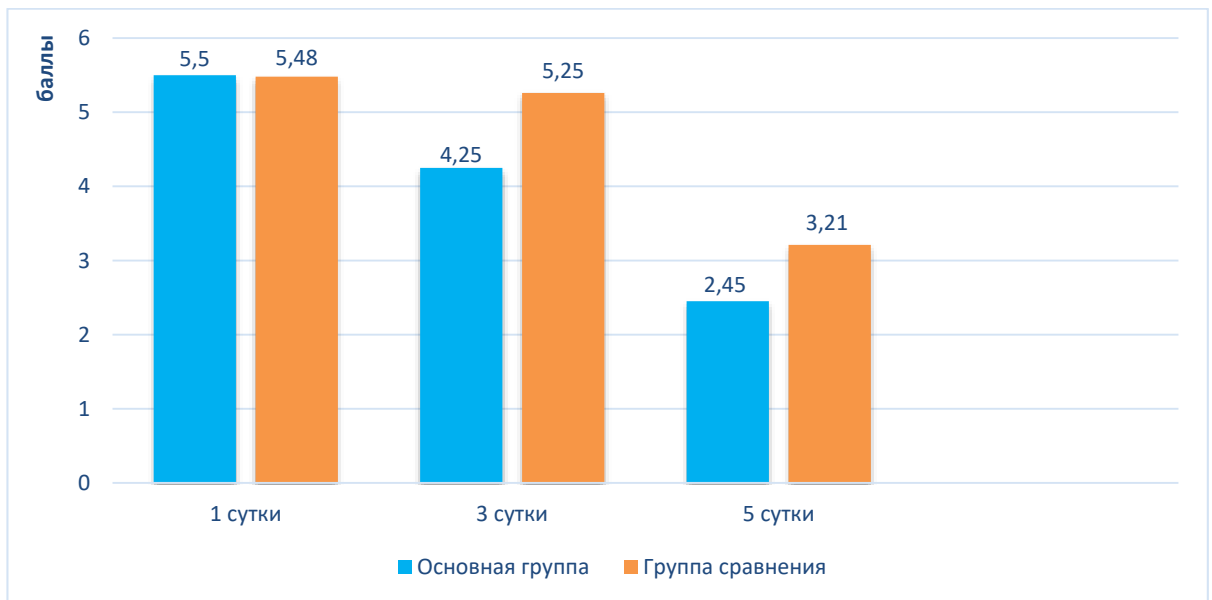


Рисунок 4.2. – Динамика изменения показателей шкалы ВАШ (баллы).

Как видно на рисунке 4.2. на следующий день после операции остеосинтеза пациенты обеих групп отмечали боль в области оперативного вмешательства, которая соответствовала параметру «умеренная боль» по шкале ВАШ. При этом статистически значимых различий между группами не определялось ($p_1-p_2 > 0,05$).

На 3-и сутки между показателями групп определялось достоверное различие ($p_3-p_4 < 0,05$). При этом показатель ВАШ у основной группы снизился практически до нижней границы параметра «умеренная боль» (4-6 баллов), в то время как показатели группы сравнения оставались в прежних значениях.

На 5-е сутки показатели обеих групп снизились до уровня «слабая боль» (2-4 балла), хотя разница между ними оставалась статистически значимой ($p_5-p_6 < 0,05$).

Таким образом, оценка интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ свидетельствует о положительном влиянии кинезиотейпирования на выраженность боли в области оперативного вмешательства.

В свою очередь параметры выраженности послеоперационного отека на следующий день после остеосинтеза, а также на 5-е сутки после операции у пациентов ОГ иллюстрированы рисунком 4.3.

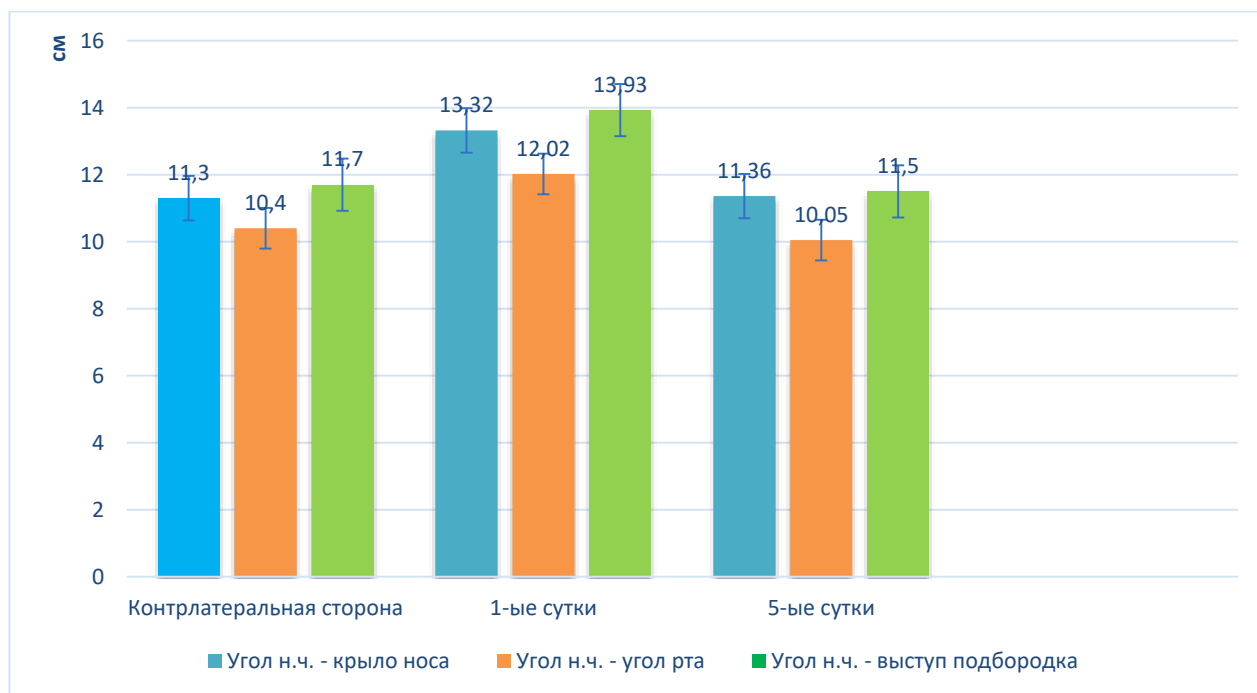


Рисунок 4.3. Динамика редукции послеоперационного отека у пациентов основной группы

Из рисунка 4.3 видно, что на стороне остеосинтеза определялось статистически значимое, в сравнении с противоположной стороной, увеличение параметров отека по всем трем измеряемым ориентирам ($p_1=0,009$; $p_2=0,003$; $p_3=0,007$). В свою очередь, на 5-е сутки наблюдения параметры стороны оперативного вмешательства практически сравнялись с показателями контрлатеральной стороны вследствие редукции отека ($p_1=0,263$; $p_2=0,154$; $p_3=0,198$).

Иная картина наблюдалась у пациентов ГС (рисунок 4.4).

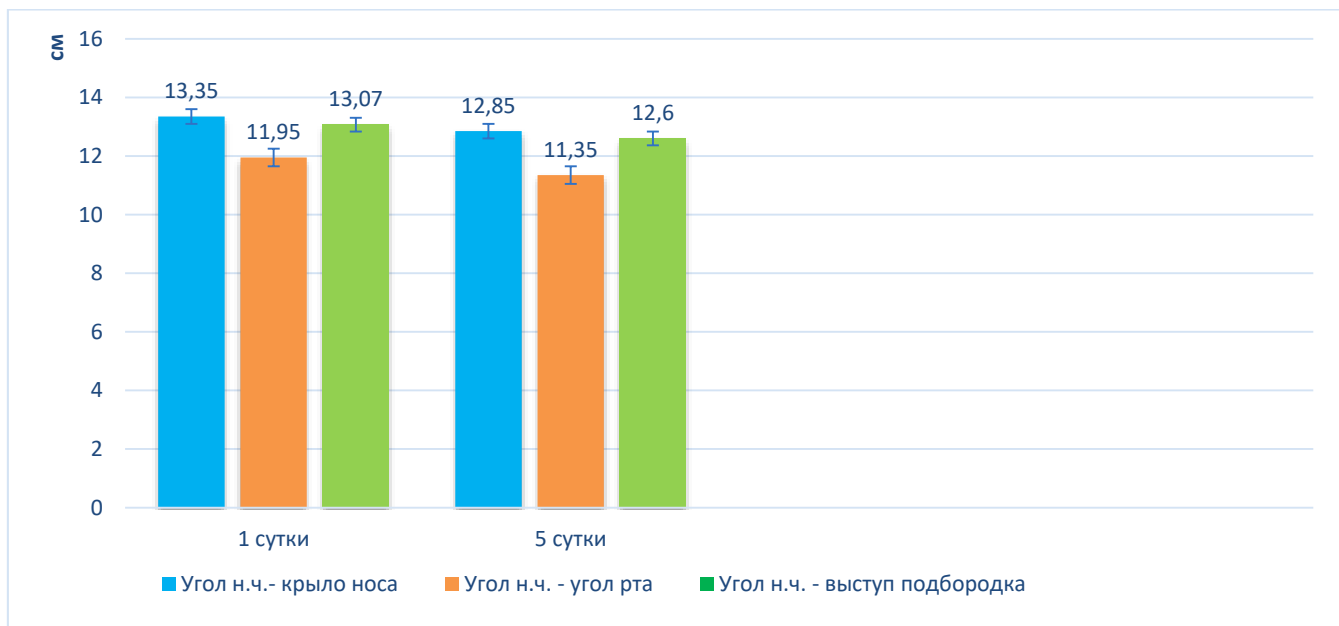


Рисунок 4.4 - Динамика редукции послеоперационного отека у пациентов группы сравнения

У них хотя и определялось снижение параметров послеоперационного отека, но в незначительной степени, по сравнению с показателями пациентов ОГ, и было недостоверно во всех случаях ($p_1=0,198$; $p_2=0,521$; $p_3=0,263$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования методики кинезиотейпирования при переломах НЧ в раннем послеоперационном периоде остеосинтеза, что позволяет добиться значительного снижения размеров послеоперационных отеков.

По результатам гемодинамических исследований с помощью цветного дуплексного сканирования установлены параметры кровообращения в

области оперированной стороны перелома НЧ у пациентов ОГ (с использованием кинезиотейпирования) и ГС (без кинезиотейпирования).

По изменениям линейной скорости кровотока выявлена следующая картина: линейная скорость кровотока (ЛСК) через 5 дней достоверно увеличилась только у представителей ОГ ($p < 0,05$) (рисунок 4.5).

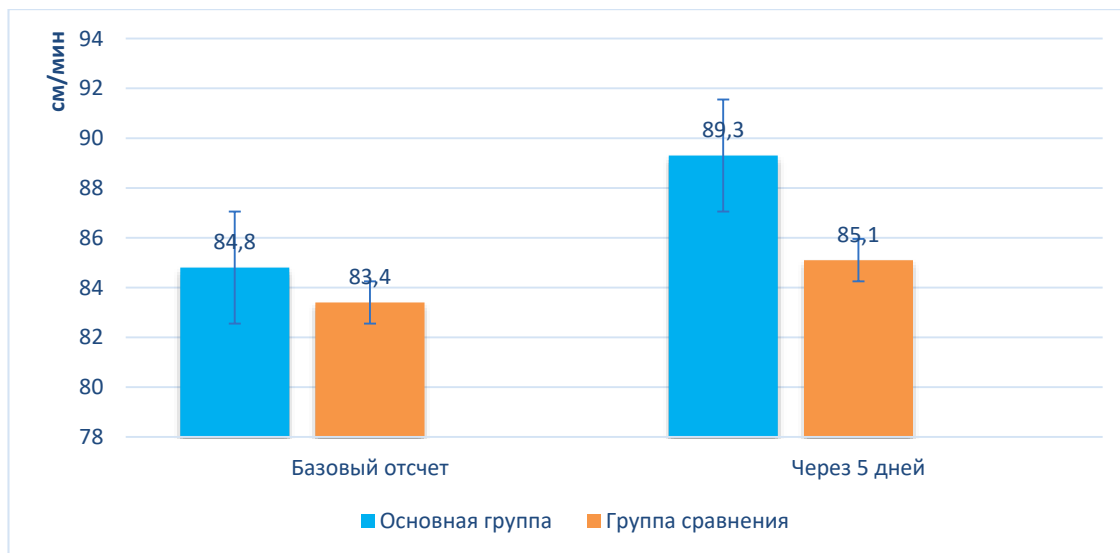


Рисунок 4.5. – Динамика изменений линейной скорости кровотока

При этом значения коэффициентов сопротивления PI и RI снижались через 5 дней у пациентов обеих групп, но статистически значимо только в отношении коэффициента RI ($p < 0,05$) (рисунок 4.6)

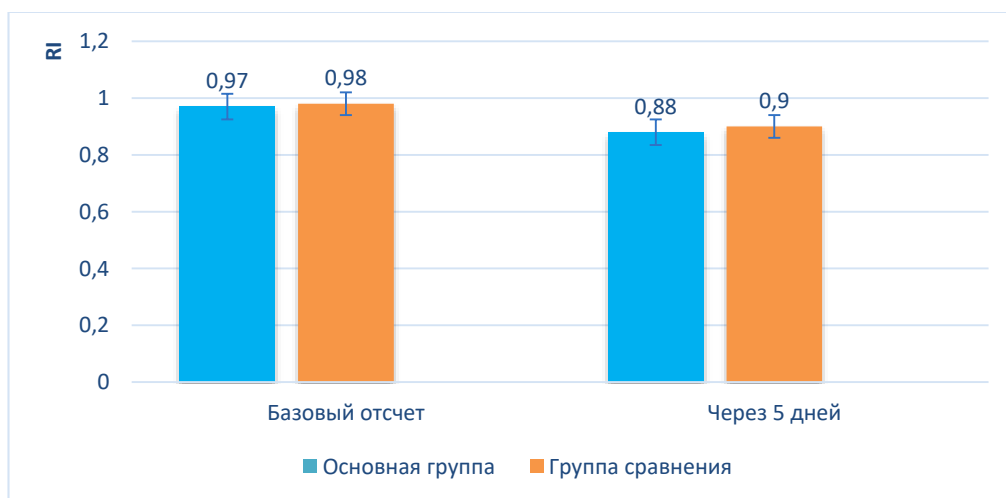


Рисунок 4.6. – Динамика изменений сосудистого периферического сопротивления

Следовательно, тенденция увеличения скорости линейного кровотока и уменьшения сосудистого сопротивления свидетельствует об улучшении состояния кровообращения в области оперированной стороны перелома НЧ под влиянием кинезиотейпинга, который, как было установлено ранее, уменьшает выраженность посттравматического отека, ухудшающего кровообращение в заинтересованной области, за счет сдавления кровеносных сосудов.

Таким образом, улучшение регионарного кровообращения под влиянием кинезиотейпинга можно связать с ускоренной редукцией посттравматического отека, что и было установлено ранее клиническими показателями.

При проведении Гамбургского тестирования получены следующие результаты (рисунок 4.7).

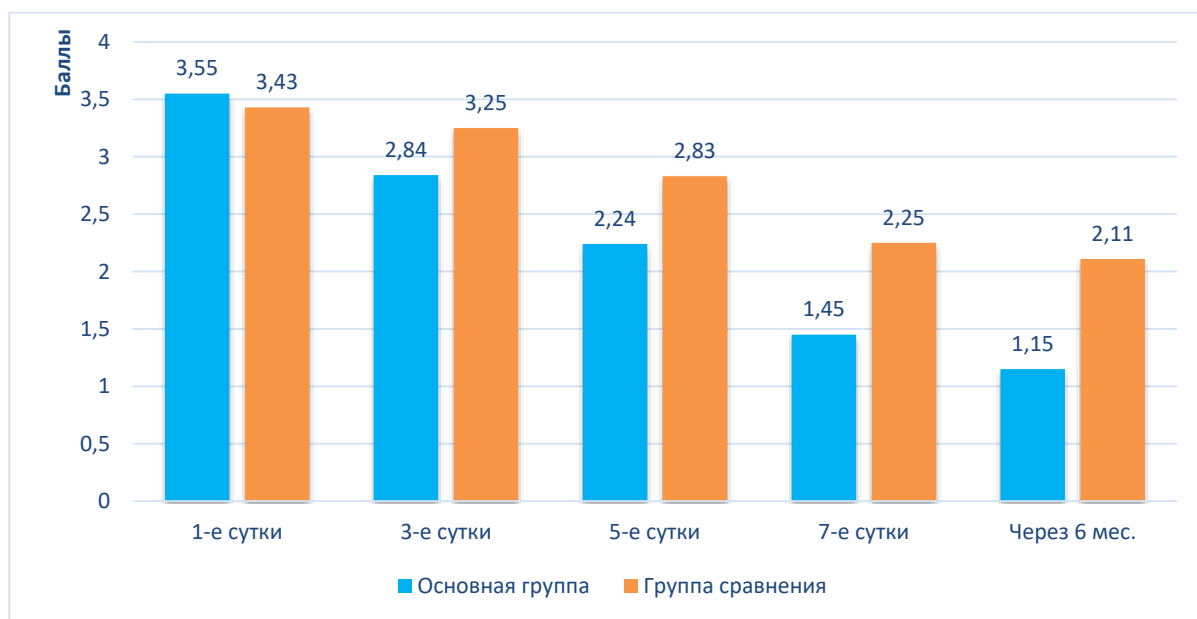


Рисунок 4.7 - Динамика редукции мышечно-суставных нарушений по данным Гамбургского тестирования (в баллах).

Как видно из рисунка 4.7 при первом тестировании (после снятия резиновой тяги) статистически значимых различий между обеими группами не определялось ($p > 0,05$). При этом показатели тестирования, как пациентов

ОГ, так и ГС, соответствовали определению «мышечная дисфункция» (3 и более критерия).

На 3-и сутки между снижающимися показателями обеих групп также не определялось статистически значимого различия ($p > 0,05$). При этом показатели теста снижались в большей степени у представителей ОГ и соответствовали параметрам группы «риска».

На 5-е сутки показатели обеих групп продолжили свое снижение и разница между ними приобрела статистическую значимость ($p < 0,05$). На этих сроках показатели тестирования ОГ хотя и продолжали соответствовать группе «риска», но оказались ближе к ее нижней границе. В свою очередь параметры ГС уже стали соответствовать показателям группы «риска».

На 7-е сутки динамика редукции мышечно-суставных нарушений продолжилась, причем более выраженная у пациентов ОГ ($p < 0,05$), параметры которых приблизились к показателям «функциональной нормы». Показатели же ГС приблизились к нижней границе группы «риска».

Тестирование, проведенное через 6 мес., показало, что результаты пациентов ОГ можно отнести практически к определению «функциональная норма», в отличие от показателей пациентов ГС, которые по-прежнему находились в зоне «риска».

Таким образом, в результате зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась достоверная редукция мышечно-суставных нарушений по данным Гамбургского тестирования, в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация не произошла в течение всего периода наблюдения.

В дополнение к показателям Гамбургского тестирования было проведено исследование по измерению степени открывания рта – объективного показателя редукции тризма жевательных мышц.

Полученные результаты иллюстрированы рисунком 4.8.

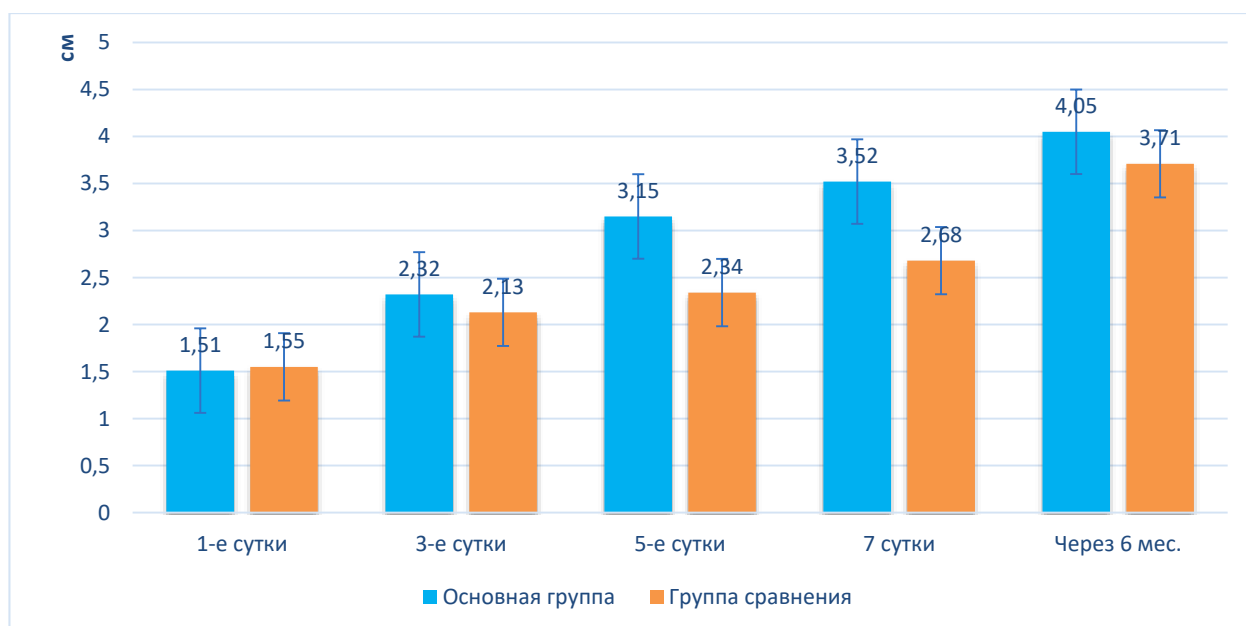


Рисунок 4.8 - Динамика редукции тризма жевательных мышц.

При первом измерении, сразу после снятия резиновой тяги, у пациентов обеих групп отмечалась средняя степень ограничения открывания рта. При этом статистически значимых различий между группами не определялось ($p > 0,05$).

На 3-и сутки степень открывания рта улучшилась у представителей обеих групп, но в большей степени у ОГ, однако достоверного различия не определялось ($p > 0,05$).

На 5-е сутки показатели обеих групп продолжили свое увеличение (в большей степени у ОГ) и разница между ними стала статистически значимой ($p < 0,05$).

На 7-е сутки динамика увеличения степени открывания рта продолжилась, При этом можно считать, что показатели ОГ приблизились к нижней границе нормы и разница показателей между группами оставалась достоверной ($p < 0,05$).

Через 6 мес. показатели ОГ оказались в пределах нижней границы нормы, в отличие от показателей ГС, которые еще только приблизились к

нижней границе нормы, однако разность показателей была недостоверной ($p > 0,05$).

Таким образом, в результате зубочелюстного тренинга у пациентов основной группы отмечалась редукция тризма (тонического спазма жевательных мышц) на 5-7 сутки, в отличие от пациентов группы сравнения, у которых нормализация открывания рта не происходила в течение всего периода наблюдения.

На основании результатов исследования нами был разработан **алгоритм действия** при переломах нижней челюсти: использование на догоспитальном этапе стандартной подчелюстной пращи для транспортной иммобилизации → кинезиотейпирование зоны оперативного вмешательства (в щечной и в надключичной областях) в виде двух полосок на срок до 5-ти дней с ежедневной сменой тейпа → определение степени болевого синдрома по ВАШ (визуально-аналоговой шкале) → определение размеров послеоперационного отека мягких тканей → в начале 3-й недели проведение традиционной механотерапии (с временным снятием резиновой тяги) 3 раза в день во время приема пищи в течение 1-2 мин в виде открывания рта с симуляцией жевания → зубочелюстной тренинг после снятия резиновой тяги (в конце 4-й недели иммобилизации) в течение 1-2 мин до 3 раз в день после приема пищи → проведение Гамбургского тестирования для оценки динамики редукции мышечно-суставных нарушений ВНЧС.

Перспектива дальнейшей разработки темы исследования предполагает изучение эффективности зубочелюстного тренинга в формировании костной мозоли при переломах нижней челюсти с оценкой репаративного остеогенеза и микроциркуляции.

ВЫВОДЫ

1. Для догоспитального этапа разработана подчелюстная праща для транспортной иммобилизации при переломах челюстей, легко изменяющая форму по дуге нижнего края тела нижней челюсти, не деформирующаяся в вертикальном направлении, за счет ребер жесткости, что позволяет считать ее стандартной (патент РФ на полезную модель №197860 и свидетельство на «Ноу-Хау» №03-2019).

2. Изучено положительное влияние кинезиотейпинга на клиническую симптоматику при переломах нижней челюсти, выразившееся в динамическом снижении выраженности болевого синдрома с $5,50 \pm 0,55$ до $2,45 \pm 0,25$ баллов по шкале ВАШ, в отличие от показателей группы сравнения – с $5,48 \pm 0,42$ до $3,21 \pm 0,42$ баллов ($p < 0,05$). При этом на 5-е сутки отмечалась и редукция послеоперационного отека мягких тканей, показатели оперированной стороны практически сравнялись с показателями контрлатеральной стороны по всем трем измеряемым ориентирам ($p_1 = 0,263$; $p_2 = 0,154$; $p_3 = 0,198$). В свою очередь у пациентов группы сравнения хотя и определялось снижение показателей выраженности послеоперационного отека, но в незначительной и недостоверной степени, по сравнению с показателями пациентов ОГ ($p_1 = 0,198$; $p_2 = 0,521$; $p_3 = 0,263$).

Установлено, что кинезиотейпирование положительно влияет на состояние кровообращения в области оперированной стороны нижней челюсти – увеличение линейной скорости кровотока с $83,4 \pm 1,5$ до $89,3 \pm 2,5$ см/мин ($p < 0,05$), уменьшение периферического сосудистого сопротивления с $0,98 \pm 0,05$ до $0,88 \pm 0,04$ ($p < 0,05$).

3. Зубочелюстной тренинг снижает выраженность мышечно-суставных нарушений височно-нижнечелюстных суставов с $3,55 \pm 0,39$ до $1,15 \pm 0,24$ баллов, доводя показатели основной группы практически до определения «функциональная норма», в отличие от показателей пациентов группы сравнения ($p < 0,05$), у которых продолжавшееся снижение с $3,43 \pm 0,32$ до $2,11 \pm 0,39$ баллов, оставалось в границах зоны «риска».

4. Разработан алгоритм действия по оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий при переломах нижней челюсти, позволяющий повысить их эффективность.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На догоспитальном этапе рекомендуется использовать разработанную нами стандартную подчелюстную пращу для транспортной иммобилизации отломков челюстей.

На начальном этапе стационарного лечения пациентов с переломами нижней челюсти рекомендуется использовать кинезиотейпинг с предварительным определением степени болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и размеров послеоперационного отека. Измерение размеров послеоперационного отека рекомендуется проводить перед наложением кинезиотейпа и на 5-е сутки после оперативного вмешательства (остеосинтез). Кинезиотейпы следует наносить на кожу на следующий день после оперативного вмешательства (остеосинтеза) выше и ниже операционной раны (в щечной и в надключичной области) в виде полосок на срок до 5-ти дней. Длина и ширина кинезиотейпов определяется индивидуально для каждого пациента.

После снятия резиновой тяги (через 4 недели после иммобилизации) рекомендуется проведение Гамбургского тестирования и назначение зубочелюстного тренинга (3 раза в день в течение 1-2 мин, после приема пищи) для снижения выраженности мышечно-суставных нарушений до зоны «функциональная норма».

Включение в лечебно-реабилитационный процесс кинезиотейпинга и зубочелюстного тренинга будет способствовать улучшению клинических показателей при переломах нижней челюсти.

Материалы проведенного исследования рекомендуется включить в образовательный процесс стоматологических факультетов медицинских вузов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуально-аналоговая шкала;

ВНЧС – височно-нижнечелюстной сустав;

ЗЧТ – зубочелюстной тренинг;

ГС – группа сравнения;

КиТ – кинезиотейпирование или кинезиотейпинг;

ЛСК – линейная скорость кровотока;

НЧ – нижняя челюсть;

ОГ – основная группа;

ЧЛО – челюстно-лицевая область;

ЦДС – цветное дуплексное сканирование;

PI – пульсативный индекс Гослинга;

RI – индекс резистентности Пурсело.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдрашитова, А. Б. Временная нетрудоспособность пациентов при травмах челюстно-лицевой области / А. Б. Абдрашитова, Р. А. Салеев // Российский стоматологический журнал. - 2019. - Т. 23, № 3. - С. 133-139.
2. Абдулкеримов, Т. Х. Динамика структуры челюстно-лицевой травмы за 10 лет / Т. Х. Абдулкеримов, И. Н. Костина // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, III Форума медицинских и фармацевтических ВУЗов России "За качественное образование". - Екатеринбург, 2018. - С. 17-21.
3. Акрамова, Н. А. Сонография в диагностике переломов костей челюстно-лицевой области / Н. А. Акрамова, Ю. М. Ходжибекова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 2017. - Т. 62, № 4. - С. 24-30.
4. Амро, Абдаллах. Клиническая картина и лечение переломов нижней челюсти у взрослых людей в различные возрастные периоды: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Амро, Абдаллах. – Санкт-Петербург, 2013. – 19 с.
5. Анализ использования разных методов иммобилизации при переломах нижней челюсти / Н. Л. Ерокина, Г. Р. Бахтеева, С. К. Санин, Д. Э. Пензина // Dental Forum. - 2018. - № 4. - С. 23.
6. Анализ причин развития осложнений переломов нижней челюсти / А. В. Лепилин, Н. Ерокина, С. Фищев [и др.] // Пародонтология - 2017 - № 3. - С. 60-62.
7. Анализ результатов использования костного шва у пострадавших с косыми переломами нижней челюсти / Ю. В. Ефимов, Д. В. Стоматов, Е. Ю. Ефимова [и др.] // Вестник ВолгГМУ. - 2015. - № 4. - С. 60-62.
8. Антоник, М.М. Роль диагностики при стоматологической окклюзионной реабилитации у пациентов со сниженными адаптационными возможностями организма /М.М. Антоник, Ю.А. Калинин, В.И. Басова // Материалы XIX и XX

- Всероссийский научно-практических конференций: Сб. тр. – Москва, 2008. – С. 174-176.
9. Аржанцев, А. П. Об информативности современного программного обеспечения ортопантомографов / А. П. Аржанцев // Стоматология для всех. - 2017. - № 1. - С. 30-35.
 10. Аржанцев, А. П. Рентгенологические проявления травм нижней зоны лицевого отдела черепа / А. П. Аржанцев // Стоматология для всех. - 2015. - № 2. - С. 52-56.
 11. Арутюнян, Д. Г. Лечение переломов нижней челюсти / Д. Г. Арутюнян, Э. В. Саранская // Colloquium-journal. - 2019. - № 9. - С. 20-21.
 12. Афанасьев, В. В. Травматология челюстно-лицевой области. Библиотека врача-специалиста / В. В. Афанасьев. – Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2010. – 256 с.
 13. Ахтямов, Д. В. Перспективные технологии остеосинтеза головки мышечного отростка нижней челюсти / Д. В. Ахтямов, Н. Е. Ахтямова, А. М. Сипкин // Русский медицинский журнал. - 2017. - Т. 25, № 8. - С. 519-523.
 14. Бабкина, Т. М. Современные подходы к диагностике травм челюстно-лицевой области / Т. М. Бабкина, Е. А. Демидова // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2014. – Т. 4, 2. – С. 119–126.
 15. Багаутдинова, В.И. Клинические особенности острых мышечно-суставных нарушений при переломах нижней челюсти разной локализации /В.И. Багаутдинова, В.С. Агапов //Стоматология. -2003- № 2 – С. 39-43.
 16. Васильев, А. Ю. Лучевая диагностика повреждений челюстно-лицевой области: руководство для врачей / А. Ю. Васильев, Д. А. Лежнев. – Москва: ГОЭТАР-Медиа, 2010. – 80 с.
 17. Влияние зубочелюстного тренинга на улучшение физиологических параметров полости рта / А. К. Салахов, С. С. Ксембаев, Р. Ф. Байкеев, А. А. Халиуллина // Уральский медицинский журнал. - 2018 - № 6. – С. 30-34.

18. Выбор метода остеосинтеза при высоких переломах мышечного 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.
19. 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.
20. Глухова, Ю. М. Эпидемиологические аспекты травм челюстно-лицевой области среди населения города Хабаровска / Ю. М. Глухова, В. П. Синяков, А. Н. Синякова // Институт стоматологии. - 2018. - № 1. - С. 28-29.
21. Гнатотренинг / Н. К. Логинова, И. Е. Гусева, Т. А. Лакшина [и др.]. - Москва, 2003. - 19 с.
22. Гринев, А. В. Возможности современных физиотерапевтических методов лечения в стоматологии / А. В. Гринев // Europäische Fachhochschule. - 2016. - № 8. - С. 16-19.
23. Джагарян, П. Д. Применение титановых мини-пластин при операциях у больных с переломами костей лица / П. Д. Джагарян // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. - 2015. – Т. 5, № 10. - С. 1169.
24. Дузенко, Н. В. Методы оценки результатов лечения и реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти в научно-исследовательской работе / Н. В. Дузенко, Е. С. Сабирьянова // Физическая культура и спорт: наука, образование, технологии: материалы региональной научно-методической конференции магистрантов. - Челябинск, 2018. - С. 153-157.
25. Ефанов, О. Н. Физиотерапия и реабилитация при травмах ЧЛЮ / О. Н. Ефанов, Е. Н. Перегудова, А. П. Панина // Вопросы травматологии и восстановительной хирургии ЧЛЮ: лечение, реабилитация, профилактика осложнений. – Москва: Медицина, 1990. - С. 55-57.

- 26.Ешиев, А. М. Эффективности инновационных методов диагностики и оценки патологии переломов нижней челюсти / А. М. Ешиев // Инновационные направления в научной и образовательной деятельности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 3-х частях. - Смоленск, 2015. - С. 44-49.
- 27.Здравоохранение в России. 2019: Стат. сб. / Росстат. - Москва, 2019. – 170 с.
- 28.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.
- 29.Зубочелюстной тренинг в стоматологической практике / А. А. Халиуллина, С. С. Ксембаев, И. Н. Мусин, А. К. Салахов. – Казань, 2019. – 149 с.
- 30.Идашкина, Н. Г. Пятилетний ретроспективный анализ переломов нижней челюсти у пациентов Днепропетровской областной больницы им. И.И. Мечникова / Н. Г. Идашкина // European Journal of Biomedical and Life Sciences. - 2018. - № 3. - С. 3-6.
- 31.Изотов, О. И. Особенности хирургического лечения пациентов с переломами мышечкового отростка нижней челюсти: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О. И. Изотов. - Москва, 2020. – 21 с.
- 32.Иорданишвили, А. К. Кинезиотейпирование в пародонтологии и стоматологической артрологии / А. К. Иорданишвили, А. А. Сериков // Пародонтология. – 2018. - Т. 23, № 3. – С. 80-83.
- 33.Использование физиотерапии при переломах нижней челюсти / А. В. Лепилин, Н. Л. Ерокина, Г. Р. Бахтеева [и др.] // Вестник Медицинского стоматологического института. - 2019. - № 1. - С. 27-31.
- 34.Использование функциональной сонографии в диагностике переломов нижней челюсти / Н. А. Акрамова, М. Х. Ходжибеков, Ш. А. Боймуратов, М. А. Касимова // Stomatologiya. - 2017. - № 3. - С. 42-45.

35. Карасева, В. В. Применение компьютерной томографии в обследовании, диагностике и планировании стоматологической реабилитации пациентов с огнестрельными ранениями челюстно-лицевой области / В. В. Карасева // Вятский медицинский вестник. - 2019. - № 2. - С. 30-34.
36. Касаткин, М. С. Кинезиотейпирование: история создания оригинальной методики и свойства кинезиотейпов / М. С. Касаткин // Спортивная медицина: наука и практика. - 2015. - № 1. - С. 77-81.
37. Касаткин, М. С. Кинезиотейпирование: терминология методики, показания и противопоказания к ее применению. Основные механизмы действия кинезиотейпов / М. С. Касаткин // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. - № 2. - С. 82-88.
38. Касаткин, М. С. Клиническое руководство по кинезиологическому тейпированию / М. С. Касаткин, Е. Е. Ачкасова. - Москва, 2017. - 336 с.
39. Кинезиотейпирование и возможность его применения при травматических повреждениях челюстно-лицевой области / Д. К. Гасымзаде, Ф. В. Тахавиева, С. С. Ксембаев, О. А. Иванов // Проблемы стоматологии. - 2020. - Т. 16, № 1.- С. 87-92.
40. Кинезиотейпирование как метод в лечении хронического течения миофасциального болевого синдрома в жевательной мускулатуре / В. В. Богатов, И. Е. Приходько, Приходько А. И. // Современная стоматология : от традиций к инновациям: материалы международной научно-практической конференции. - Тверь, 2018. - С. 74-75.
41. Клинические и социальные аспекты травматических повреждений нижней челюсти у населения Северо-Востока России / З. В. Терентьева, И. Д. Ушницкий, О. И. Ширко [и др.] // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера : сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 20-летию стоматологического отделения Медицинского института Северо-Восточного

- федерального университета имени М.К. Аммосова. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. – С. 123-127.
42. Козлов, В. А. Определение плотности структуры костной ткани в зоне сращения отрезков ветви нижней челюсти при реконструктивных операциях / В. А. Козлов, Д. Ш. Девдариани // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. - 2009. - Т. 1, № 1. - С. 51-53.
43. Козлов, П. Ю. Опыт лечения пациентов с переломами мышцелкового отростка нижней челюсти / П. Ю. Козлов, И. Н. Брега, Ю. Ю. Чебаненко // Медицина и образование в Сибири. - 2016. – Спец. вып. – С. 10.
44. Куликова, В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний / под ред. В.П. Куликова. – 1-е изд. – М.: ООО Фирма «Стром», 2007. – 512 с.
45. Комплексное лечение пародонтита у больных с переломами нижней челюсти / А. В. Лепилин, Н. Л. Ерокина, С. Б. Фищев [и др.] // Пародонтология. – 2020. - № 1. - С. 59-62.
46. Контроль лучевой нагрузки при конусно-лучевой компьютерной томографии / Н. А. Саврасова, Ю. М. Мельниченко, Л. Ю. Белецкая, О. М. Тарасевич // Современная стоматология. - 2016. - № 2. - С. 19-26.
47. Котов, М. А. К вопросу о лечении переломов нижней челюсти / М. А. Котов // Инновационное развитие современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2014. - С. 46-49.
48. Ксембаев, С. С. Зубочелюстной тренинг: результаты и перспективы развития // Современная стоматология: образование, наука и практика / С. С. Ксембаев, И. Н. Мусин, М. В. Яковлева // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Великой Победы и 35-летию стоматологического факультета. – Ижевск, 2015. - С. 42-43.
49. Ксембаев, С. С. Обоснование необходимости использования зубочелюстного тренинга в стоматологической практике / С. С. Ксембаев, М. В. Яковлева, И. Н. Мусин // Стоматология XXI века: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Чебоксары, 2015. - С. 43-46.

50. Ксембаев, С. С. Функциональная профилактика в стоматологической практике. Монография / С. С. Ксембаев, Н. Е. Пермякова. – Казань: Изд-во «Бриг», 2017. - 140 с.
51. Кузнецов, А. А. Возможности аппаратно-программного комплекса «multivox» в лучевой диагностике травм лицевого скелета / А. А. Кузнецов, Н. В. Климова // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2013. - № 1. – С. 4-10.
52. Леонтьев, В. К. Экологические и медико-социальные аспекты основных стоматологических заболеваний / В. К. Леонтьев // Биосфера. - 2012. - № 1. - С. 45-49.
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. – Т. 14, № 1. – С. 94-97.
54. Логинова, Н. К. Метод гнатотренинга / Н. К. Логинова // Новое в стоматологии. - 2003. - № 1. - С. 21-24.
55. Логинова, Н. К. Функциональная диагностика гипофункции жевательного аппарата и способы гнатодинмотренинга / Н. К. Логинова // Материалы XIII Всероссийской науч.-практ. конф. - Москва, 2004. - С. 351-353.
56. Лепилин, В.В. Функциональное состояние жевательных мышц у пациентов с переломами нижней челюсти / В.В. Лепилин, В.В. Коннов, Е.А. Багарян, Н.А. Батусов // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т.8. №1. – С. 108-111.
57. Маланчук, В. А. Лечение оскольчатых переломов нижней челюсти: современные представления / В. А. Маланчук, А. Н. Гусейнов, Н. В. Маланчук // Вестник стоматологии. - 2015. - № 3. - С. 95-99.
58. Маланчук, В. А. О целесообразности применения биорезорбируемых фиксаторов для остеосинтеза при переломах нижней челюсти / В. А. Маланчук, Е. А. Астапенко // Вестник проблем биологии, медицины. – 2013. - № 2. – С. 168-171.

59. Малышев, В. А. Переломы челюстей / В. А. Малышев, Б. Д. Кабаков. – 2005. – 224 с.
60. Медведев, Ю. А. Лечение переломов нижней челюсти в области угла / Ю. А. Медведев, Д. Ю. Милюкова, Е. Ю. Дьячкова // Российский стоматологический журнал. - 2012. – № 3. - С. 34-36.
61. 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.
62. Мехтиев, О. Г. Хирургическое лечение переломов мышцелкового отростка нижней челюсти с применением нового устройства / О. Г. Мехтиев, Ю. А. Юсубов, Д. Д. Мамедов // Современная стоматология. - 2018. - № 1. - С. 62.
63. Мирсаева, Ф. З. Оптимизация комплексного лечения переломов нижней челюсти // Ф. З. Мирсаева, А. А. Изосимов // Институт стоматологии. – 2009. - № 2 – С. 20-21.
64. Мугадов, И. М. Сравнительная характеристика хирургических способов фиксации костных отломков нижней челюсти / И. М. Мугадов, Р. Р. Абакаров, А. Х. Рамазанов // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т.3, № 3. – С. 741.
65. Нарушение микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом в сочетании с метаболическим синдромом / Е. К. Кречина, О. А. Зорина, А. М. Молчанов, А. М. Шилов // Стоматология. – 2016. – Т. 95, № 1. – С. 27-30.
66. Омарбаев, Т. Ж. История развития пластин для накостного остеосинтеза / Т. Ж. Омарбаев, О. А. Кожаметов, А. О. Мысаев // Наука и здравоохранение. - 2012. - № 2. - URL: <http://journal.ssmu.kz/index.php?statja=996&lang=ru>
67. Оптимизация методов лечения переломов мышцелкового отростка нижней челюсти / А. В. Васильев, В. А. Козлов, Н. К. Артюшенко, О. В. Шалак. – Санкт-Петербург: Изд-во: СПбМАПО, 2007. – 160 с.

68. Опыт восстановления анатомического положения суставной головки при многооскольчатых переломах ветви нижней челюсти / В. В. Пушкина, Д. Ю. Харитонов, В. В. Дмитриев, И. В. Степанов // Молодежный инновационный вестник. - 2018. - Т. 7, № 1. - С. 132-133.
69. Ортопедические методы лечения переломов челюстей репозирующими аппаратами / А. С. Ковалева, Э. Ф. Амаян, А. М. Согов, С. А. Хакуй // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 11. - С. 690-691.
70. Особенности клинической картины переломов нижней челюсти в различные возрастные периоды / А. Амро, В. В. Самсонов, Г. А. Гребнев, А. К. Иорданишвили // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2012. - № 4. - С. 49-51.
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. Остеосинтез переломов нижней челюсти минипластинами / А. Ф. Горбулин, В. А. Письменный, Ю. А. Паламарюк [и др.] // Новые технологии в травматологии и ортопедии: материалы межрегиональной конференции с международным участием. - Ростов-на-Дону, 2017. - С. 138-141.
73. Оценка возможностей конусно-лучевой компьютерной томографии и панорамной томографии зубных рядов в диагностике гиперплотных образований челюстно-лицевой области / В. С. Блинов, М. В. Карташов, С. Е. Жолудев, О. С. Зорникова // Проблемы стоматологии. - 2016. Т. - 12, № 2. - С. 70-78.
74. Панкратов, А. С. Вопросы клинической эффективности современных технологий остеосинтеза нижней челюсти / А. С. Панкратов // Клиническая стоматология. - 2018. - № 1. - С. 44-49.
75. Панкратов, А. С. Вопросы оказания медицинской помощи при переломах нижней челюсти у лиц старшего возраста / А. С. Панкратов, А. В. Каралкин, З.

- П. Гоциридзе // Российский стоматологический журнал. - 2019. - Т. 23, № 3. - С. 165-172.
76. Перелом нижней челюсти. Клинические рекомендации / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2016. – 65 с.
77. 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.
78. Планирование восстановительно-реконструктивных хирургических вмешательств при травматических повреждениях костей лицевого скелета с применением компьютерной томографии / З. В. Терентьева, О. И. Ширко, И. Д. Ушницкий [и др.] // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 95-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия). - Якутск, 2015. - С. 162-167.
79. Практический опыт использования индивидуальных наkostных пластин в лечении больных с переломами нижней челюсти / И. М. Байриков, П. Ю. Столяренко, А. Л. Савельев, А. С. Самыкин // Стоматолог-практик. - 2012. - № 1. - С. 24-28.
80. Применение малоинвазивного остеосинтеза костей лицевого скелета при помощи минипластин / В. П. Дырда, М. Ш. Тайшиков, Д. Т. Джангалиев, А. Р. Тулкубмаев // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. - Белгород, 2015. - Часть II. - С. 99-102.
81. Применение титановых конструкций с наноструктурным биопокрытием в комплексном лечении переломов нижней челюсти / Н. Г. Коротких, Д. Ю. Бугримов, О. Е. Ларина [и др.] // Российский стоматологический журнал. - 2012. – № 3. - С. 16-18.

82. Разработка зубочелюстного тренажера на основе полимерных композиционных материалов / А. А. Халиуллина, И. Н. Мусин, С. С. Ксембаев [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - № 5. - С. 94-97.
83. Рафф, А. И. Опыт ортопедического лечения больных с челюстно-лицевой патологией / А. И. Рафф // Вестник "Биомедицина и социология". - 2019. - Т. 4, № 1. - С. 58-62.
84. Савельев, А. Л. Клинико-функциональное обоснование лечения больных переломами нижней челюсти с использованием индивидуальных наkostных пластин : автореферат. дис. ... канд. мед. наук / А. Л. Савельев. – Самара, 2012. – 20 с.
85. Савельев, А. Л. Использование индивидуальной наkostной пластины в лечении больных с переломами угла нижней челюсти / А. Л. Савельев // Фундаментальные исследования. - 2012. - № 7. - С. 172-176.
86. Сипкин, А. М. Характеристика острых травматических повреждений челюстно-лицевой области / А. М. Сипкин, Н. Е. Ахтямова, Д. В. Ахтямов // Русский медицинский журнал. - 2016. - № 14. - С. 932-935.
87. Скоробогатова, О. В. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии в исследовании челюстно-лицевой области / О. В. Скоробогатова, Г. О. Миненков // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. - 2017. - № 1. - С. 172-179.
88. Слепцова, Л. С. Модифицированный хирургический метод лечения перелома головки мышцелкового отростка нижней челюсти / Л. С. Слепцова, И. Д. Ушницкий, В. П. Николаев // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: сборник научно-исследовательских работ студентов стоматологического отделения Медицинского института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. - Якутск, 2018. - С. 97-102.

89. Совершенствование оказания медицинской помощи больным с переломами нижней челюсти на всех этапах реабилитации / И. М. Байриков, И. И. Фишер, Ю. А. Шухорова [и др.] // Управление качеством медицинской помощи. - 2017. - № 1. - С. 59-65.
90. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти (аналитический обзор) / А. А. Воробьев, Е. В. Фомичев, Д. В. Михальченко [и др.] // Вестник ВолгГМУ.- 2017. – Вып. 2. – С. 8-14.
91. Соловьева, Д. А. Применение метода кинезиотейпирования в практике врача-стоматолога ортопеда / Д. А. Соловьева // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: материалы 76-й международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. - Волгоград, 2018 - С. 258-259.
92. Социально значимые заболевания населения России в 2018 году (Статистические материалы). / Г. А. Александрова, Н. А. Голубев, Е. М. Тюрина [и др.]. - Москва, 2019. – 73 с.
93. 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.
94. Умаров, О. М. Диагностические особенности сочетанной черепно-лицевой травмы / О. М. Умаров, Д. Д. Абдуллаев // Образовательная система: вопросы теории и практики: сборник научных трудов. - Казань, 2019. - С. 378-380.
95. Уникальные технологии остеосинтеза при переломах костей лица, разработанные кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии / Н. Г. Бобылев, Ф. И. Тарасова, А. Г. Бобылев [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. - 2017. - № 2. - С. 79-83.
96. Ургуналиев, Б. К. Современные подходы к диагностике переломов костей лицевого скелета / Б. К. Ургуналиев, Д. Б. Шаяхметов, А. Р. Цой // Российский стоматологический журнал. – 2018. - № 6. – С. 325-328.

97. Физиотерапия в системе реабилитации пациентов с повреждениями нижнего альвеолярного нерва вследствие перелома нижней челюсти / И. Ю. Захарова, М. В. Лебедев, К. И. Керимова [и др.] // Медицинские науки. Хирургия. - 2019 - № 1. - С. 48-49.
98. Фишер, И. И. Анализ эпидемиологии переломов нижней челюсти (по материалам клиники челюстно-лицевой хирургии Самарского государственного медицинского университета) / И. И. Фишер, И. М. Байриков М. Г. Самуткина // Фундаментальные аспекты психического здоровья. - 2017. - № 3. - С. 7-9.
99. Фишер, И. И. Совершенствование оказания медицинской помощи больным с переломами нижней челюсти / И. И. Фишер // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. - 2018. - № 3. - С. 140-142.
100. Фишер, И. И. Физиолечение в системе реабилитации больных с переломами нижней челюсти / И. И. Фишер, К. М. Серяпин // Современные достижения стоматологии : сборник всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 30-летию Кировского государственного медицинского университета. - Киров, 2017. - С. 149-151.
101. Флейшер, Г. М. Особенности клинической картины переломов нижней челюсти / Г. М. Флейшер // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. - № 2. - С. 178-181.
102. Халиуллина, А. А. Разработка и клинико-функциональное обоснование эффективности зубочелюстного тренажера: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14. – Казанский ГМУ, Казань, 2013. – 135 с.
103. Хирургическое лечение пациентов с сочетанной черепно-челюстно-лицевой травмой / М. В. Лиханова, К. А. Сиволапов, В. В. Вавин // Folia Otorhinolaryngologiae et PathologiaeRespiratoriae. - 2019. - Vol. 25, № 2. – С. 50-58.

104. Ходжибекова, Ю. М. Рентгенография в диагностике переломов костей челюстно-лицевой области / Ю. М. Ходжибекова, Н. А. Акрамова, Ш. Ш. Сагторов // *Stomatologiya*. - 2018. - № 4. - С. 13-15.
105. Христофорандо, Д. Ю. Анализ распространенности, диагностики и лечения сочетанной черепно-лицевой травмы / Д. Ю. Христофорандо // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. - 2011. – № 3. - С. 36-37.
106. Христофорандо, Д. Ю. Диагностический алгоритм при острой механической сочетанной травме челюстно-лицевой области / Д. Ю. Христофорандо // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. – 2011, Приложение 1 (33). - С. 340-341.
107. Цораева, Ф. В. Анализ травм челюстно-лицевой области / Ф. В. Цораева // *Экология: вчера, сегодня, завтра: материалы всероссийской научно-практической конференции*. – Махачкала, 2019. - С. 474-477.
108. Чжан, Ш. Переломы нижней челюсти в области тела и угла: структура, эпидемиология, принципы диагностики / Ш. Чжан, П. С. Петрук, Ю. А. Медведев // *Российский стоматологический журнал*. - 2017. - Т. 21, № 2. - С. 100-103.
109. Чжан, Ш. Переломы нижней челюсти в области тела и угла: структура, эпидемиология, хирургического лечения / Ш. Чжан, П. С. Петрук, Ю. А. Медведев // *Российский стоматологический журнал*. - 2017. - Т. 21, № 4. - С. 203-207.
110. Шевченко, Л. В. Дифференциальная диагностика переломов суставных отростков нижней челюсти / Л. В. Шевченко, А. Ю. Шевченко, С. Г. Пахлеваян // *Стоматология славянских государств: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию заслуженного врача Российской Федерации, доктора медицинских наук, профессора А.В. Цимбалистова*. - Белгород, 2018. - С. 275-278.
111. Шлейко, В. В. Компьютерная томография как основной инструмент при планировании и прогнозировании комплексного стоматологического лечения

- / В. В. Шлейко, С. Е. Жолудев // Проблемы стоматологии. - 2013. - № 2. - С. 55–57.
112. Эгемкулов, Т. А. Сравнительная оценка лечения переломов мышечелкового отростка нижней челюсти модифицированной иммобилизационно-реабилитационной шиной в сопоставлении с классической шиной / Т. А. Эгемкулов // Вестник Ошского государственного университета. - 2015. - № 3. - С. 189-193.
113. Эпидемиологические аспекты челюстно-лицевой травмы на примере г. Ставрополя / С. М. Карпов, Д. Ю. Христофорандо, П. П. Шевченко [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2012. - № 1. – С. 50-51.
114. Эпидемиология и клинико-социальный статус пациентов с осложненным переломом и травматическим остеомиелитом нижней челюсти / М. В. Кирпичников, В. В. Подольский, В. В. Поддубко [и др.] // Стоматология - наука и практика, перспективы развития: материалы Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 55-летию стоматологического факультета ВолгГМУ. - Волгоград, 2017. - С. 170-174.
115. 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.
116. Эффективность кинезиотейпинга в редукции отёка при переломах нижней челюсти / Д. К. Гасымзаде., Ф. В. Тахавиева, Ф. В. Ксембаев, О. А. Иванов // «Казанский медицинский журнал». – 2021. - Т. 102, № 2. – С. 243-248.
117. 1,454 mandibular fractures: A 3-year study in a hospital in Belo Horizonte, Brazil / B. R. Chrcanovic, M. H. Abreu, B. Freire-Maia, L. N. Souza // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2012. – Vol. 40. – P. 116–123.
118. A comparative study of 2 imaging techniques for the diagnosis of condylar fractures in children / G. E. Chacon, K. H. Dawson, R. W. T. Myall, O. R. Beirne // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2003. - Vol. 61. – P. 668–672.

119. A new hypothesis of mechanisms of traumatic ankylosis of temporomandibular joint / F. W. Meng, J. L. Zhao, K. J. Hu, Y. P. Liu // *Med. Hypotheses*. – 2009. - Vol. 73, № 1. – P. 92-93.
120. A retrospective analysis of facial fracture etiologies / D. Erdmann, K. E. Follmar, M. Debruijn [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2008. – Vol. 60, № 4. – P. 398–403.
121. A retrospective study of epidemiology fractures of mandible in tertiary care teaching hospital over a period of a decade / G. Rangaswamy, A. S. Kumar, G. Manjula, P. Ramesh // *J. Evolution. Med. Dent. Sci.* – 2016. - № 5. – P. 4011–4016.
122. A retrospective study of mandibular fracture in a 40-month period / F. P. Matos, M. F. Arnez, C. E. Sverzut, A. E. Trivellato // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2010. - Vol. 39. – P. 10–15.
123. A study of mandibular fractures over a 5-year period of time: A retrospective study / A. Vyas, U. Mazumdar, F. Khan [et al.] // *Contemp. Clin. Dent.* – 2014. - № 5. – P. 452–455.
124. 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.
125. Alimohammadi, R. Imaging of dentoalveolar and jaw trauma / R. Alimohammadi // *Radiol. Clin. North. Am.* – 2018. - Vol. 56, № 1. – P. 105-124.
126. Al-Moraissi, E. A. Surgical treatment of adult mandibular condylar fractures provides better outcomes than closed treatment: a systematic review and meta-analysis / E. A. Al-Moraissi, E. I. Ellis // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. - Vol. 73, № 3. – P. 482–493.
127. An epidemiological study on pattern and incidence of mandibular fractures / S. S. Natu, H. Pradhan, H. Gupta [et al.] // *Plast. Surg. Int.* – 2012. – P. 83-86.
128. Analysis of fractured mandible over two decades / M. Oruç, V. M. Işık, Y. Kankaya [et al.] // *J. Craniofac. Surg.* – 2016. - Vol. 27. – P. 1457-1461.

129. Analysis of mandibular fractures: a 7-year retrospective study / N. Shah, S. Patel, R. Sood [et al.] // *Ann. Maxillofac. Surg.* – 2019. - Vol. 9, № 2. – P. 349-354.
130. Anchor lag screw vs conventional lag screw in mandibular fractures: A series of 30 cases / V. Kumar, D. Mehrotra, S. Mohammad [et al.] // *J. Oral. Biol. Craniofac. Res.* – 2013. - Vol. 3, № 1. - P. 15-19.
131. 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.* – 201. - Vol. 50, № 3. - P. 172-179.
132. Application of three-dimensional computed tomography in craniofacial clinical practice and research / P. J. Anderson, R. Yong, T. L. Surman [et al.] // *Aust. Dent. J.* – 2014. – Vol. 59, Suppl. 1. – P. 174-185.
133. Assessment of magnetic resonance images of displacement of the disc of the temporomandibular joint in different types of condylar fracture / Zheng Ji Si, Zhang Shan Yong, Yang Chi [et al.] // *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* – 2016. - Vol. 54, № 1. – P. 74–79.
134. Big data statistical analysis of facial fractures in Korea / C. H. Park, K. J. Chung, T. G. Kim [et al.] // *J. Korean. Med. Sci.* – 2020. - Vol. 35, № 7. – P. 57.
135. Boffano, P. The role of intraarticular surgery in the management of mandibular condylar head fractures. *Atlas oral maxillofac* / P. Boffano, P. Corre, S. Righi // *Surg. Clin. North. Am.* – 2017. - Vol. 25, № 1. – P. 25-34.
136. Breast reconstruction statistics in Korea from the big data hub of the health insurance review and assessment service / J. W. Kim, J. H. Lee, T. G. Kim [et al.] // *Arch. Plast. Surg.* – 2018. - Vol. 45, № 5. – P. 441–448.
137. Causes and incidence of maxillofacial injuries in India: 12-year retrospective study of 4437 patients in a tertiary hospital in Gujarat / H. Weihsin, S. Thadani, M. Agrawal [et al.] // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. - Vol. 52. – P. 693-696.

138. 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.
139. 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. Community. Dent.* – 2014. - Vol. 4, Suppl. 1. – P. 26-31.
140. Comparing urban maxillofacial trauma patterns to the National Trauma Data Bank / J. E. Cohn, K. C. Smith, J. J. Licata [et al.] // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 2020. - Vol. 129, № 2. – P. 149-156.
141. Cone beam CT: a current overview of devices / A. Nemtoi, C. Czink, D. Haba, A. Gahleitner // *Dentomaxillofacial Radiol.* – 2013. - Vol. 42, № 8 –e:20120443.
142. Current concepts in the mandibular condyle fracture management Part II: Open reduction versus closed reduction / K. Choi, J. Yang, H. Chung, B. Cho // *Arch. Plast. Surg.* – 2012. - Vol. 39. – P. 301-308.
143. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures / G. Kaeppler, C. P. Cornelius, M. Ehrenfeld, G. Mast // *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol.* – 2013. - Vol. 116. – P. 98–104.
144. Digital diagnosis and treatment of mandibular condylar fractures based on Extensible Neuro imaging Archive Toolkit (XNAT) / Z. Zhou, Z. Li, J. Ren [et al.] // *PLoS One.* – 2018. - Vol. 13, № 2. – e:0192831.
145. Digital diagnosis and treatment program for maxillofacial fractures: a retrospective analysis of 626 cases / W. Zeng, X. Lian, G. Chen [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2018. - Vol. 76, № 7. – P.1470-1478.
146. Ellis, E. I. A study of 2 bone plating methods for fractures of the mandibular symphysis/body / E. I. Ellis // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2011. - Vol. 69, № 7. – P. 1978–1987.

147. Ellis, E I. Discussion: which factors are associated with open reduction of adult mandibular condylar injuries? / E I. Ellis // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2016. - Vol. 137, № 6. – P. 1822–1823.
148. Elsaltani, M. H. Detection of simulated vertical root fractures: which cone-beam computed tomographic system is the most accurate? / M. H. Elsaltani, M. M. Farid, M. S. Eldin Ashmawy // *J. Endod.* – 2016. - Vol. 42, № 6. – P. 972-977.
149. Epidemiology of edentulous atrophic mandibular fractures in Europe / M. Brucoli, P. Boffano, I. Romeo [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2019. - Vol. 47, № 12. – P. 1929-1934.
150. Epidemiology of mandibular fractures in the United States, Part 1: a review of 13,142 cases from the US National Trauma Data Bank / P. N. Afrooz, M. R. Bykowski, I. B. James [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. - Vol. 73, № 12. – P. 2361-2366.
151. Epidemiology of maxillofacial fractures at a Teaching Hospital in Malaysia: A retrospective study / M. M. Abosadegh, N. Saddki, B. Al-Tayar, S. A. Rahman // *Biomed. Res. Int.* – 2019. - Vol. 13, № 2. - e:9024763.
152. Faciomaxillary fractures in a Semi-urban South Indian Teaching Hospital: A retrospective analysis of 638 cases / R. Gali, S. K. Devireddy, R. Kishore Kumar [et al.] // *Contemp. Clin. Dent.* – 2015. - Vol. 6, № 4. - P. 539-543.
153. Falls due to loss of consciousness are associated with maxillofacial fracture severity / R. Ito, K. Kubota, S. Yaguchi [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2020. - Vol. 78, № 3. – P. 423-429.
154. Five-year retrospective study of mandibular fractures in Freiburg, Germany: incidence, etiology, treatment, and complications / K. H. Bormann, S. Wild, N. C. Gellrich [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2009. - Vol. 67. – P. 1251–1255.
155. Fractures in young adults: A national retrospective study / R. Povolotskiy, P. Youssef, R. Kaye, B. Paskhover // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 2019. - Vol. 128, № 6. – P. 516-523.

156. Head and neck effective dose and quantitative assessment of image quality: a study to compare cone beam CT and multislice spiral CT / C. Nardi, C. Talamonti, S. Pallotta [et al.] // *Dentomaxillofacial Radiol.* – 2017. - Vol. 46. - e:20170030.
157. Holt, R.B. Resident manual of trauma to the face, head, and neck. - 1 edition / R. Holt, B. Joseph; American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery Foundation. – 2012. – 32 p.
158. Incidence and pattern of mandibular fractures in Rohilkhand region, Uttar Pradesh state, India: A retrospective study / K. Y. Giri, A. P. Singh, R. Dandriyal [et al.] // *J. Oral. Biol. Craniofac. Res.* – 2015. - Vol. 5, № 3. – P. 140-145.
159. Incidence and patterns of mandibular fractures during a 5-year period in a London teaching hospital / A. Rashid, J. Eyeson, D. Haider [et al.] // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2013. - Vol. 51. – P. 794–798.
160. Incidence and patterns of maxillofacial trauma-a retrospective analysis of 3611 patients-an update / P. Manodh, D. Prabhu Shankar, D. Pradeep [et al.] // *Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. - Vol. 20. – P. 377-383.
161. Incidence of mandibular fractures in black sea region of Turkey / C. Bereket, İ. Şener, E. Şenel [et al.] // *J. Clin. Exp. Dent.* – 2015. - Vol. 7, № 3. – P. 410-413.
162. Incidence, aetiology and pattern of mandibular fractures in central Switzerland / J. A. Zix, B. Schaller, O. Lieger [et al.] // *Swiss. Med. Wkly.* – 2011. - Vol. 141. – P. 13207.
163. Influence of tooth orientation on the detection of vertical root fracture in cone-beam computed tomography / V. A. Wanderley, D. Q. Freitas, F. Haiter-Neto, M. L. Oliveira // *J. Endod.* – 2018. - Vol. 44, № 7. – P. 1168-1172.
164. Is a fractured mandible an emergency? / D. Hammond, S. Parmar, J. Whitty [et al.] // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2018. - Vol. 56, № 1. – P. 39-42.
165. Is panoramic radiography an accurate imaging technique for the detection of endodontically treated asymptomatic apical periodontitis? / C. Nardi, L. Calistri, G. Grazzini [et al.] // *J. Endod.* – 2018. - Vol. 44. – P. 1500–1508.

166. Is the frequency of temporomandibular dysfunction different in various mandibular fractures / R. Tabrizi., E. Bahramnejad, M. Mohaghegh, S. Alipour // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. - Vol. 72. – P. 755-761.
167. Joshi, A. Identifying the risk factors causing iatrogenic mandibular fractures associated with exodontia: a systemic meta-analysis of 200 cases from 1953 to 2015 / A. Joshi, M. Goel, A. Thorat // *Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. - Vol. 20, № 4. – P. 391-396.
168. Kase, K. Changes in the volume of the peripheral blood flow by using kinesio taping / K. Kase, T. Hashimoto. - *Kinesio Taping Association* - 1998. – P. 3-6.
169. Kase, K. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method. - 1sted. / K. Kase, J. Wallis, T. Kase. - Tokyo: Kenikaicoltd, 2003. – 274 p.
170. Kim, S. Y. Fractures in football: incidence, site, and mechanism of injury / S. Y. Kim, C. L. Chan, D.M. Hyam // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. - Vol. 54, № 8. – P. 936-940.
171. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. a meta-analysis of the evidence for its effectiveness / S. Williams, C. Whatman, P. Hume, K. Sheerin // *Sports Med.* – 2012. - Vol. 42. – P. 153–164.
172. Management of fractures of the atrophic mandible: a case series / A. Flores-Hidalgo, M. A. Altay, I. C. Atencio [et al.] // *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol.* – 2015. - Vol. 119, № 6. - P. 619-627.
173. Management protocol of mandibular fractures at Pakistan Institute of medical sciences, Islamabad, Pakistan / S. Ajmal, M. A. Khan, H. Jadoon, S. A. Malik // *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* – 2007. - Vol. 19. – P. 51–55.
174. 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.
175. Mandibular fractures and associated factors at a tertiary care hospital / S. Gadicherla, P. Sasikumar, S. S. Gill [et al.] // *Arch. Trauma Res.* – 2016. - № 5:e30574.

176. Mandibular fractures: an analysis of the epidemiology and patterns of injury in 4,143 fractures / C. Morris, N. P. Bebeau, H. Brockhoff [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. - Vol. 73, № 5. – P. 951.
177. Mandibular trauma: A two-centre study / P. Boffano, S. C. Kommers, K. H. Karagozoglu [et al.] // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. - Vol. 44. – P. 998-1004.
178. Maxillofacial fracture epidemiology and treatment plans in the Northeast of Iran: A retrospective study / S. Samieirad, M-R. Aboutorabzade, E. Tohidi [et al.] // *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal.* - 2017. - Vol. 22, № 1. - P. 616–624.
179. Maxillofacial fracture patterns in road traffic accidents / S. Menon, M. E. Sham, V. Kumar [et al.] // *Ann. Maxillofac. Surg.* – 2019. - Vol. 9, № 2. – P 345-348.
180. Maxillofacial traffic injuries related to motor vehicle accidents in Jerusalem 2000-2013: characteristics and ethnic comparisons / O. Heyman, R. Nashaf, S. Heyman [et al.] // *Harefuah.* – 2019. - Vol. 158, № 8. – P. 488-493.
181. Motion artefacts in cone beam CT: an in vitro study about the effects on the images / C. Nardi, R. Molteni, C. Lorini [et al.] // *Br. J. Radiol.* – 2016. - Vol. 89. - e:20150687.
182. Multidetector CT of mandibular fractures, reductions, and complications: a clinically relevant primer for the radiologist / D. Dreizin, A. J. Nam, N. Tirada [et al.] // *Radiographics.* – 2016. - Vol. 36, № 5. – P. 1539-1564.
183. Nabil, Y. Evaluation of the effect of different mandibular fractures on the temporomandibular joint using magnetic resonance imaging: five years of follow-up / Y. Nabil // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. - Vol. 45, № 11. – P. 1495-1499.
184. Nunesgs, V. W. Kinesio taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: a randomized trial / V. W. Nunesgs // *J. Physiother.* – 2015. - Vol. 61. – P. 28–33.

185. Ogundare, B. O. Pattern of mandibular fractures in urban major trauma centre / B. O. Ogundare, A. Bonnick, N. Bayley // *J. Oral Maxillofac Surg.* – 2003. - Vol. 61. – P. 713-718.
186. 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.
187. 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.
188. Park, S. S. Overview of mandibular condyle fracture / S. S. Park, K. C. Lee, S. K. // *Kim. Arch. Plast. Surg.* – 2012. - Vol. 39. – P. 281–283.
189. Patel, N. A detailed analysis of mandibular angle fractures: epidemiology, patterns, treatments, and outcomes / N. Patel, B. Kim, W. Zaid // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. - Vol. 74, № 9. – P. 1792-1799.
190. Patient compliance following isolated mandibular fracture repair / J. P. Radabaugh, A. V. Horn, S. A. Chan [et al.] // *Laryngoscope.* - 2017. - Vol. 21, № 3. – P. 2230-2235.
191. Pickrell, B. B. Mandible Fractures / B. B. Pickrell, A. T. Serebrakian, R. S. Maricevich // *Semin. Plast. Surg.* – 2017. - Vol. 31, № 2. – P. 100-107.
192. Pickrell, B.B. Evidence-based medicine: mandible fractures / B. B. Pickrell, L. H. Hollier // *Jr. Plast. Reconstr. Surg.* – 2017. - Vol. 140, № 1. – P. 192-200.
193. Postural rehabilitation and kinesio taping for axial postural disorders in parkinson's disease / M. Capecci, C. Serpicelli, L. Fiorentini [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2014. – Vol. 95, № 6. – P. 1067-1075.
194. Powers, D. B. Classification of mandibular condylar fractures. Atlas oral maxillofac / D. B. Powers // *Surg. Clin. North. Am.* – 2017. - Vol. 25, № 1. – P. 1-10.
195. Prospective comparison of panoramic tomography (zonography) and helical computed tomography in the diagnosis and operative management of mandibular

- fractures / I. F Wilson, A. Lokeh, C. I. Benjamin [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2001. - Vol. 107, № 6. – P. 1369–1375.
196. Quantification of metal artifacts on cone beam computed tomography images / R. Pauwels, H. Stamatakis, H. Bosmans [et al.] // *Clin. Oral. Implants. Res.* – 2013. - Vol. 24. – P. 94–99.
197. Radiation dose in non-dental cone beam CT applications: a systematic review / C. Nardi, S. Salerno, R. Molteni [et al.] // *Radiol. Med.* – 2018. - Vol. 123. – P. 765–777.
198. Rahpeyma, A. Treatment of mandibular fractures by two perpendicular mini-plates / A. Rahpeyma, S. Khajehahmadi, S. Barkhori Mehni // *Iran. J. Otorhinolaryngol.* – 2014. - Vol. 26, № 74. – P. 31-36.
199. Rehabilitation strategies in maxillofacial trauma: systematic review and meta-analysis / K. W. Dos Santos, R. S. Rech, E. M. D. R. Wendland, J. B. Hilgert // *Oral. Maxillofac. Surg.* – 2020. - Vol. 24, № 1. – P. 1-10.
200. Role of cone-beam computed tomography with a large field of view in Goldenhar syndrome / Nardi Cosimo, De Falco Luisa, Selvi Valeria [et al.] // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* – 2018. - Vol. 153, № 2. – P. 269–277.
201. Shim, J.-Y. The use of elastic adhesive tape to promote lymphatic flow in the rabbit hind leg / J.-Y. Shim, H.-R. Lee, D.-C. Lee // *Yonsei Med. J.* – 2003. - Vol. 44, № 6. – P. 1045-1052.
202. Singh, V. Superior border versus inferior border fixation in displaced mandibular angle fractures: prospective randomized comparative study / V. Singh, S. Khatana, A. Bhagol // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. - Vol. 43, № 7. – P. 834-840.
203. Spatial resolution measurements by Radia diagnostic software with SEDENTEXCT image quality phantom in cone beam CT for dental use / H. Watanabe, Y. Nomura, A. Kuribayashi, T. Kurabayashi // *Dentomaxillofacial Radiol.* – 2018. - Vol. 47. – P. 1–6.

204. Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular reconstruction plate system / T. Kanno, S. Sukegawa, Y. Nariai [et al.] // *Ann. Maxillofac. Surg.* – 2014. - Vol. 4, № 2. - P. 144-149.
205. Surgical treatment of condylar head fractures, the way to minimize the posttraumatic TMJ ankylosis / D. Hirjak, V. Machon, M. Beno [et al.] // *Bratisl. Lek. Listy.* – 2017. - Vol. 118, № 1. – P. 17-22.
206. The epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Italy: the experience of a single tertiary center with 1720 patients / P. Bonavolontà, G. Dell'avversana Orabona, V. Abbate [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2017. - Vol. 45, № 8. – P. 1319-1326.
207. The epidemiology of mandibular fractures in the United States, part 1: a review of 13,142 cases from the US National Trauma Data Bank / P. N. Afrooz, M. R. Bykowski, I. B. James [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015. - Vol. 73, № 12. – P. 2361-2366.
208. The influence of kinesio taping applications on lymphoedema of an upper limb in women after mastectomy / A. Lipinska, Z. Sliwinski, W. Kiebzak [et al.] // *Fizjoterapia Polska.* – 2007. - Vol. 7, № 3. - P. 258-269.
209. The use of cone beam computed tomography in the postoperative assessment of orbital wall fracture reconstruction / K. Tsao, A. Cheng, A. Goss, D. J. Donovan // *J. Craniofacial. Surg.* – 2014. - Vol. 25, № 4. – P. 1150-1154.
210. Thelen, M. D. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial / M. D. Thelen, J. A. Dauber, P. D. Stoneman // *J. Orthop. Sports. Phys. Ther.* – 2008. - Vol. 38, № 7. – P. 389-395.
211. Therapeutic elastic tape reduces morbidity after wisdom teeth removal—a clinical trial / O. Ristow, B. Hohlweg-Majert, S. R. Stürzenbaum [et al.] // *Clin. Oral. Invest.* – 2014. - Vol. 18. – P. 1205–1212.
212. Three-dimensional evaluation of the effects of kinesio taping on postoperative swelling and pain after surgically assisted rapid palatal expansion / M. Ulu, Ö. Gözlüklü, Ç. Kaya [et al.] // *J. Oral. Maxillofac. Res.* – 2018. - Vol. 30, № 9:e3.

213. 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.
214. Yoo, J. H. Has the incidence of acute pyelonephritis increased in Korea? – Big Data as a double-edged sword / J. H. Yoo, // *J. Korean. Med. Sci.* – 2018. - Vol. 33:e317.
215. Ulu M., Gözlüklü Ö., Kaya Ç., Ünal N., Akçay H..Three-Dimensional Evaluation of the Effects of Kinesio Taping on Postoperative Swelling and Pain after Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion // *J Oral Maxillofac Res.* 2018; 9(4):e3.