

DOI: 10.37988/1811-153X\_2024\_3\_134

[Л.У. Валиева](#)<sup>1</sup>,

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии, челюстно-лицевой хирург

[А.С. Панкратов](#)<sup>1,2</sup>,

д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии; профессор кафедры общей и хирургической стоматологии

[О.Р. Орлова](#)<sup>1</sup>,

д.м.н., профессор кафедры нервных болезней ИПО

[И.В. Барышников](#)<sup>3</sup>,

к.м.н., челюстно-лицевой хирург

<sup>1</sup> Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия<sup>2</sup> РМАНПО, 125993, Москва, Россия<sup>3</sup> Клиника челюстно-лицевой и пластической хирургии «БиКод», 125171, Москва, Россия

## Проблема ранней реабилитации пациентов с переломом нижней челюсти и их осложнениями (обзор)

**Аннотация.** Переломы нижней челюсти как самый частый вид повреждений костей лицевого скелета сопровождаются функциональными нарушениями, которые полностью не устраняются даже через год после травмы несмотря на восстановление анатомии кости и консолидацию отломков. В свою очередь это является провоцирующим фактором развития ряда заболеваний челюстно-лицевой области, для предупреждения которых необходимо внедрение программ медицинской реабилитации, систематизация которых явилась целью настоящей работы. Проанализированы данные литературы за последние 20 лет, посвященные различным методам воздействия на те или иные звенья патологического процесса, обусловленного травмой. В то же время не выработана комплексная программа реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти, основанная на достаточной доказательной базе, что требует продолжения исследовательских работ по данной проблеме.

**Ключевые слова:** перелом нижней челюсти, реабилитация, ограничение открывания рта, функциональные нарушения

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Валиева Л.У., Панкратов А.С., Орлова О.Р., Барышников И.В. Проблема ранней реабилитации пациентов с переломом нижней челюсти и их осложнениями (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2024; 27 (3): 134—141. DOI: 10.37988/1811-153X\_2024\_3\_134

[L.U. Valieva](#)<sup>1</sup>,

maxillofacial surgeon, postgraduate at the Maxillofacial surgery Department

[A.S. Pankratov](#)<sup>1,2</sup>,

Doctor of Science in Medicine, professor of the Maxillofacial surgery Department; professor of the General and surgical dentistry Department

[O.R. Orlova](#)<sup>1</sup>,

Doctor of Science in Medicine, professor of the of the Nervous diseases Department

[I.V. Baryshnikov](#)<sup>3</sup>,

PhD in Medical Sciences, maxillofacial surgeon

<sup>1</sup> Sechenov University, 119991, Moscow, Russia<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 125993, Moscow, Russia<sup>3</sup> Maxillofacial and Plastic Surgery Clinic "Bcode", 125171, Moscow, Russia

## The problem of early rehabilitation of patients with injuries of the maxillofacial region and their complications (review)

**Annotation.** Mandible fractures, which are the most frequent type of damage to the bones of the facial skeleton, are accompanied by functional disorders that are not completely eliminated even a year after the injury, despite the restoration of bone anatomy and consolidation of fragments. This, in turn, is a provoking factor in the development of a number of diseases of the maxillofacial region, for the prevention of which it is necessary to introduce medical rehabilitation programs, the systematization of which was the purpose of this work. The literature data for the last 20 years devoted to various methods of influencing certain links of the pathological process caused by trauma are analyzed. At the same time, a comprehensive rehabilitation program for patients with mandibular fractures based on a sufficient evidence base has not been developed, which requires continued research on this problem.

**Key words:** fracture mandible, rehabilitation, mouth-opening limitation, functional disorders

### FOR CITATION:

Valieva L.U., Pankratov A.S., Orlova O.R., Baryshnikov I.V. The problem of early rehabilitation of patients with injuries of the maxillofacial region and their complications (review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 27 (3): 134—141 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X\_2024\_3\_134

## ВВЕДЕНИЕ

Наибольший медико-социальный ущерб обществу среди всех повреждений челюстно-лицевой области (ЧЛО) наносят переломы нижней челюсти как наиболее распространенный вид травм костей лицевого скелета, занимая до 85% в их общей структуре [1–4]. Переломы

нижней челюсти, а также их гнойно-воспалительные осложнения вызывают не только угрозу для здоровья и жизни человека, но и функциональные и болевые нарушения временного и постоянного характера, а также оказывают влияние на психоэмоциональное состояние пациентов и их дальнейшее качество жизни.

Наиболее часто встречающиеся проявления функциональных нарушений — ограничение подвижности нижней челюсти, при этом максимальное открывание рта у таких пациентов составляет менее 3,5 см, которое сопровождается нарушением жевания и артикуляции [5, 6]. Ранее проведенные исследования подтверждают это, показывая, что полноценного восстановления объема движений нижней челюсти у пострадавших не происходит даже через год после травмы [7]. В развитии данных состояний немаловажная роль принадлежит орофациальной боли, являющейся практически неизбежным следствием перенесенных травм ЧЛО и их воспалительных осложнений. Это играет значительную роль в развитии дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), анкилоза, деформации, резорбции и остеопороза суставной головки, миофасциального болевого синдрома лица, в свою очередь сопровождающаяся стойкими морфологическими и функциональными нарушениями ЧЛО, затрагивающими весь стоматогнатический аппарат [8–11].

Своевременное проведение реабилитационных мероприятий дает возможность предотвратить или снизить вероятность возникновения соответствующих нарушений, что подчеркивает важность и необходимость ее выполнения. В настоящее время уже нельзя считать полноценным оказание медицинской помощи таким пациентам только на основании обеспечения правильной анатомической конфигурации кости и консолидации ее отломков. Именно поэтому в настоящее время реабилитация должна рассматриваться как неотъемлемый этап лечения, цель которого состоит в полноценном восстановлении качества жизни пациента.

На сегодняшний день в литературе описан широкий выбор реабилитационных методик для пациентов с различными патологиями ЧЛО, основанных на использовании как медикаментозных, так и немедикаментозных средств, инвазивных и неинвазивных вмешательств, направленных на улучшение мобильности нижней челюсти, уменьшение степени воспаления и отека мягких тканей, купирование болевого синдрома. Тем не менее количество этих исследований применительно к пациентам с челюстно-лицевой травмой ограничено. Кроме того, в литературе нет единой концепции в отношении программ реабилитации данной категории больных. В имеющихся публикациях для клинического применения предлагается та или иная методика, имеющая узконаправленное действие, в то время как системный подход к проблеме в целом фактически не выработан.

**Цели работы** — проведение обобщающего анализа литературных данных, посвященных разработке методов реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти, и оценка эффективности их применения в комплексной профилактике развития морфофункциональных нарушений на отдаленные сроки после травмы.

Проведен анализ литературы по базам данных РИНЦ, Medline (PubMed), Google Scholar с 2002 по 2023 г. Изучались публикации, посвященные методам лечения и реабилитации при переломах нижней челюсти, их осложнениях, мышечно-суставным нарушениям в ЧЛО.

### **ПРИМЕНЕНИЕ МИОГИМНАСТИКИ В КОМПЛЕКСЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**

Рассматривая вопрос о комплексном использовании средств и методов реабилитации при переломах нижней челюсти, основной акцент следует сделать на проблеме восстановления мобильности нижней челюсти, поскольку этому придается принципиальное значение у пациентов с заболеваниями и повреждениями ЧЛО [12–14]. Послеоперационная боль и отек также являются факторами, которые могут ограничивать открывание рта. Кроме того, при отсутствии адекватного лечения болевой синдром может стать хроническим.

Большинство исследований и представленных клинических случаев показывает, что нормализация амплитуды движений ВНЧС после травм не может произойти без достаточной и разумной послеоперационной функциональной нагрузки. При этом R. Argent и соавт. (2018) подчеркивают, что своевременно начатая и правильно выполняемая лечебная физкультура является ключевым компонентом реабилитации [15].

ЛФК — это метод лечения, использующий средства физической культуры с лечебно-профилактической целью для восстановления здоровья и трудоспособности организма, предупреждения осложнений, последствий заболеваний и травм. Основные принципы данной методики — принцип наглядности, доступности, систематичности, регулярности, постепенного увеличения нагрузок, индивидуального подхода с учетом патологии, локализации, стадии заболевания и функциональных возможностей организма.

Установлено, что выполнение ЛФК у пациентов с переломом нижней челюсти и их осложнениями способствует растяжению жевательных мышц, повышению их тонуса и восстановлению сократительной способности, усиливает кровоснабжение, окислительно-восстановительные и обменные процессы в костных и мягких тканях, увеличивает подвижность ВНЧС, препятствует развитию послеоперационного рубцевания [16, 17].

Тем не менее существуют такие факторы, как мышечное напряжение, спазмы и боль, которые обычно возникают как защитная мышечная реакция после травмы и длительного лечения, затрудняя выполнение орофациальных упражнений и ухудшая ожидаемые результаты [12, 18]. Это может привести к тому, что из-за наличия болевого синдрома пациенты будут выполнять миогимнастику неэффективно или даже сознательно отказываться от ее выполнения. Кроме того, одна из немаловажных проблем ЛФК — отсутствие единых стандартизированных протоколов выполнения орофациальных упражнений при челюстно-лицевых травмах, в которых прописаны необходимые типы упражнений, количество и длительность их выполнения.

Так, например, Н. Tatsumi и соавт. (2023) пациентам с переломом мышечного отростка нижней челюсти после проведенного остеосинтеза без иммобилизации челюстей в послеоперационном периоде назначают выполнение только открывания рта на максимально возможную амплитуду до болевого ощущения с удержанием

такого положения в течение 10 секунд [19]. Упражнение предписано выполнять в течение 6 месяцев с тремя подходами в день по 12 раз каждый, перерыв между подходами 60 секунд. При этом, если за полгода открывание рта не нормализуется, необходимо продолжать выполнение миогимнастики.

Z. Feng и соавт. (2009) для пациентов с различной локализацией переломов нижней челюсти после остеосинтеза и недели послеоперационной иммобилизации предлагают сочетать активные и пассивные упражнения по открыванию рта [20]. С 1-й по 4-ю неделю необходимо проводить активные движения, опуская нижнюю челюсть, при этом пациент дозирует нагрузку и количество подходов в зависимости от самочувствия. С 5-й по 8-ю неделю предлагается пассивный метод открывания рта с применением роторасширителя. Тренировки должны занимать от 2 до 4 часов в день с постепенным увеличением амплитуды открывания рта. С 9-й по 12-ю неделю — использование роторасширителя для поддержания достигнутой амплитуды открывания рта. Такое разнообразие методик выполнения ЛФК усложняет объективную оценку эффективности данного метода.

Наряду с лечебной гимнастикой при реабилитации больных после переломов нижней челюсти часто рекомендуется механотерапия [21, 22]. Это одна из форм лечебной физической культуры, которая представляет систему функционального лечения с помощью специальных устройств для тренировки жевательных мышц и увеличения амплитуды открывания рта. Тем не менее с их помощью не всегда просто достичь стабильного терапевтического эффекта или обеспечить возможность самостоятельного использования пациентом в домашних условиях, а также соблюдать режим тренировок в течение дня из-за их громоздкости.

Стоит также обратить внимание, что в большинстве исследований эффективность ЛФК для восстановления мобильности нижней челюсти оценивается только по степени открывания рта, т.е. по движению нижней челюсти по вертикальной плоскости. M. Schneider и соавт. (2008) указывают на необходимость контролировать функциональное состояние стоматогнатического аппарата в трех плоскостях, поскольку нередко латеро- и протрузионные компоненты движения в большей степени подвержены риску развития нарушений [23].

#### **МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ И ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ В КОМПЛЕКСЕ МЕР РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**

Применение медикаментозной терапии в виде назначения глюкокортикостероидов интраоперационно или в послеоперационном периоде направлено на ускорение регрессии послеоперационного отека как результата проведенных хирургических вмешательств на мягких тканях и костных отломках. Несмотря на это в литературе также не хватает описания рандомизированных клинических испытаний в этом направлении, подтверждающих у пациентов с переломами нижней челюсти клиническую эффективность применения данных медикаментозных средств.

Еще одним методом комплексного лечения больных после переломов нижней челюсти является физиотерапия. В комментариях к клиническим рекомендациям Министерства здравоохранения РФ при переломе нижней челюсти (2021) перечислено применение УВЧ-терапии, электрофореза импульсными токами, сочетанное воздействие импульсных токов и фонофореза лекарственных веществ с применением анестетиков, дарсонвализация, магнитотерапия. Кроме того, в зарубежной и отечественной литературе описаны следующие методы физиотерапевтического воздействия, применяемые при реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти: фототерапия, лекарственный фонофорез, чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС), вибромассаж. Каждый метод физиолечения реализует лечебное действие с помощью разных механизмов. Основные терапевтические эффекты — противовоспалительный, метаболический, анальгезирующий, репаративный.

УВЧ-терапия основана на воздействии на организм переменного электрического поля ультравысокой частоты с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями. Она улучшает кровообращение послеоперационной зоны, увеличивает отток лимфы, способствует быстрому рассасыванию гематомы, уменьшению отека, снижению интенсивности послеоперационных болей. Ее лечебный эффект базируется на переменном электрическом поле, которое вызывает в тканях осцилляторный и тепловой эффекты. В клинических рекомендациях при переломах нижней челюсти (2021) рекомендуется назначать воздействие электрическим полем ультравысокой частоты на послеоперационную область мощностью 20–30 Вт по 10 минут, на курс — 5–7 процедур. Начинать лечение предлагается на 3-и сутки, но при этом не уточняется, имеется в виду время получения травмы или проведенного оперативного вмешательства. В то же время одно из противопоказаний к применению УВЧ-терапии — наличие металлических тел в зоне воздействия, что ограничивает проведение этого метода при наличии металлических шинирующих конструкций в полости рта, металлических костных пластин или проволочного шва, непосредственно расположенных в послеоперационной области. В связи с этим необходимы либо дополнительные уточнения по особенностям применения данной методики в зависимости от расположения линии перелома или материалов, использованных при остеосинтезе, либо исследования, подтверждающие возможность ее проведения по общепринятым схемам у соответствующей категории пациентов.

И.Ю. Захарова с соавт. (2019) исследовали применение диадинамфореза и лекарственного электрофореза с целью реабилитации пациентов с повреждением нижнего альвеолярного нерва вследствие перелома нижней челюсти [24]. Первый метод — электротерапевтический, основан на использовании диадинамических токов, второй — сочетанное воздействие на организм постоянного электрического тока и вводимого с его помощью лекарственного вещества, в данном случае прозерина. В работе использовался аппарат ДДТ «ДТ-50-3». Действие диадинамических токов обусловлено ритмическим возбуждением миелинизированных нервных проводников

соматосенсорной системы, которые, в свою очередь, активируют эндогенные опиоидные и серотонинергические системы ствола головного мозга. Формируемые нисходящие афферентные потоки усиливают скорость кровотока в пораженных органах и тканях, активируют трофические влияния симпатической нервной системы и местные гуморальные защитные механизмы, приводя к восстановлению нарушенной системы спинального торможения и уменьшению повышенного напряжения мышц в зоне воздействия. Электрофорез проводился на аппарате «Поток-1», который обеспечивает проникновение ионов прозерина вглубь тканей для улучшения нервно-мышечной передачи. Как отмечают авторы, данный метод имеет побочный эффект в виде развития аллергической реакции немедленного типа, проявляющейся развитием крапивницы и даже анафилактического шока. Были обследованы 30 пациентов, разделенные на 3 группы по 10 человек. В I группе пациенты не получали физиотерапевтического лечения, во II группе проводили диадинамофорез с прозеринном, в III — электрофорез с прозеринном. Курс физиотерапии в двух группах составил 10 процедур. В результате было выявлено преимущество диадинамофореза с прозеринном над электрофорезом с прозеринном, поскольку у 75% пациентов полное восстановление функций нижнего альвеолярного нерва произошло на 7-й день, у остальных 25% — на 14-й день, тогда как в группе с электрофорезом 55% пациентов восстановились в течение месяца. В группе, где физиотерапия не проводилась, через 3 месяца чувствительность частично восстановилась только у 45%.

Магнитотерапия — метод воздействия с применением постоянных низко-, высоко- или ультравысоко-частотных переменных импульсных, бегущих, вращающихся или шумовых магнитных полей. Их лечебный эффект заключается в возникновении вихревых токов в тканях с последующим образованием тепла, в результате чего происходит расширение сосудов, что, в свою очередь, приводит к глубокой гиперемии, ускорению кровотока и лимфообращения. Также магнитное поле оказывает противовоспалительное и обезболивающее действие.

М.В. Сотниковой и соавт. (2018) было описано исследование магнитотерапии бегущим магнитным полем с помощью аппарата «АМО-АТОС-Э» у 11 человек с двусторонним переломом нижней челюсти и скуловерхнечелюстными переломами [25]. Частота модуляции составила 1 Гц с увеличением на единицу при каждой последующей процедуре, длительность воздействия — 10 минут. Пациентам также было проведена чрескожная электростимуляция с частотой 40 Гц, регулятором амплитуды на делении 2,5, и длительностью воздействия также 10 минут. Процедуры проводили в течение 10 дней ежедневно. Исследователи отметили быстрое и эффективное купирование болевого синдрома, восстановление болевой и тактильной чувствительности по сравнению с контрольной группой из 5 человек, в которой применялось электрическое поле УВЧ в термической дозе по традиционной методике (10 процедур).

Другие исследования по возможности применения магнитотерапии при переломе нижней челюсти были направлены на изучение кровотока в зоне перелома

и послеоперационной области, а также для восстановления функции вегетативной нервной системы после данного вида травмы. В то же время влияние на восстановление мобильности нижней челюсти, состояние мышечного компонента стоматогнатического аппарата не изучалось [26, 27].

Так, в исследовании А.В. Лепилина и соавт. (2020) 85 пациентам с переломами нижней челюсти, локализующимися в области тела и угла, также применяли воздействие бегущим переменным магнитным полем аппарата «АМО-АТОС-Э» [27]. Частота составила 10 Гц, воздействие проводилось по 20 минут ежедневно, курс составил 8—10 процедур. Реография, проведенная через 9—11 суток после окончания курса физиотерапии, выявила разницу в скорости восстановления кровообращения в нижней луночковой артерии после применения БПМП аппарата «АТОС» по сравнению с воздействием на контрольные группы по 15 человек УВЧ-поля в первой и переменного магнитного поля 20 мТл аппарата «Полюс-1» во второй. Была отмечена нормализация регионарного кровообращения в нижней челюсти, что создает условия для благоприятного исхода переломов нижней челюсти за счет уменьшения числа осложнений и предупреждения их перехода в хроническую форму. Таким образом, применение магнитотерапии за счет улучшения микроциркуляции и снятия отека обеспечивает обезболивающее действие, однако ее влияние на восстановление работы жевательных мышц и улучшение мобильности ВНЧС после переломов и длительной мобилизации челюстей не доказано.

Применение фототерапии, в частности лазерной терапии, широко изучалось в ЧЛО. Терапевтическое действие лазеров малой интенсивности основано на атермических реакциях между светом и тканями, приводящих к увеличению синтеза АТФ, изменению транспорта ионов и препятствующих появлению хемотаксических факторов, таких как простагландины, на ранних стадиях воспаления, а также усилению местного кровообращения и притока кислорода [28]. Кроме того, в результате действия лазера происходит повышение уровней эндорфинов, дофамина и серотонина, которые ответственны за обезболивающий эффект и снижение действия ноцицепторов [29].

L. Lauriti и соавт. (2018) исследовали эффективность лазеротерапии для восстановления силы мышц, амплитуды движения нижней челюсти у пациентов, перенесших хирургическое лечение двусторонних переломов нижней челюсти [30]. Лазеротерапия была проведена в области послеоперационного разреза и над жевательной мышцей в верхней, медиальной и нижней точках, а также над височной мышцей (передняя область), всего по 5 точек с каждой стороны, в общей сложности 10 точек с двух сторон. В 1-ю неделю сразу после операции были проведены три сеанса и далее по три сеанса в неделю через 7, 14, 30 и 60 дней (всего 15 сеансов). Сравнение проводилось с контрольной группой, получавшей плацебо. Также всем пациентам назначали глюкокортикостероиды, схема терапии которых не описана в исследовании. Авторы выявили более раннее улучшение открывания рта в группе, получавшей лазеротерапию,

однако из-за небольшого числа участников группы эта разница не оказалась существенной. Кроме того, данное исследование с применением лазеротерапии не выявило статистически значимой разницы в ее эффективности по степени уменьшения интенсивности болевого синдрома, а также не было выявлено различий по уменьшению послеоперационного отека мягких тканей ЧЛО по сравнению с группой плацебо.

Применение кинезиотейпирования в исследовании O. Ristow и соавт. (2013) выявило уменьшение послеоперационного отека по сравнению с группой контроля [31]. Его противоотечный эффект связывают со способностью кинезиотейпов приподнимать, натягивать кожу, увеличивая межклеточное пространство между кожей и подлежащей соединительной тканью и вызывая декомпрессию поверхностных лимфатических сосудов, что способствует направлению лимфатической жидкости в желаемом направлении дренирования. Тем не менее применение кинезиотейпирования не выявило статистически значимой разницы в ее эффективности ни с целью уменьшения интенсивности болевого синдрома, ни для улучшения амплитуды движения нижней челюсти, поскольку данный метод непосредственного влияния на мышечную ткань не оказывает.

Еще одна стратегия реабилитации больных с переломами нижней челюсти основана на использовании хилотерапии [32]. Специальное устройство внешнего охлаждения для хилотерапии представляет собой предварительно сформированную маску из термопластичного полиуретана и блока управления охлаждающего устройства, который регулирует температуру от  $-10$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Для исследования была установлена температура на  $-15^{\circ}\text{C}$ . Охлаждение было начато вскоре после операции и продолжилось непрерывно ежедневно в течение 12 часов до 3-го послеоперационного дня. Исследование показало, что воздействие на местное кровообращение посредством постоянного охлаждения способствует облегчению боли и может приводить к сокращению потребления лекарств при различных типах переломов, повышая комфорт пациента. Применение хилотерапии ускоряет процесс уменьшения послеоперационного отека у пациентов в сравнении с группой, применяющей обычные охлаждающие компрессы, тем не менее существенного влияния на изменение амплитуды движений нижней челюсти она не оказала. Сравнение эффективности противоотечного действия между хилотерапией и кинезиотейпированием не проводилось.

O.O. Fagade и соавт. (2005) исследовали обезболивающее действие ЧЭНС и сравнивали его с анальгетическим лекарственным средством (парацетамол) у пациентов с односторонним переломом нижней челюсти после 6-недельной иммобилизации [33]. Купирование болевого синдрома в случае ЧЭНС обусловлено подавлением активности ноницептивных нервных волокон и повышением активности поверхностных кожных механорецепторов. Парацетамол, в свою очередь, избирательно ингибирует выработку простагландинов в центральной нервной системе. После окончания периода иммобилизации все пациенты выполняли упражнения с использованием деревянных шпателей для принудительного

открывания рта. Далее в одной группе исследования проводилась ЧЭНС жевательной мышцы на стороне повреждения длительностью импульса 100 микросекунд и частотой 50 Гц 30 минут. Сразу после процедуры ЧЭНС было проведено повторное принудительное открывание рта деревянными шпателями. Во второй группе пациенты принимали парацетамол 1000 мг и через 30 минут повторяли упражнение со шпателями. И хотя оба способа показали уменьшение болевого синдрома и улучшение открывания рта, статистической разницы в эффективности между обоими способами не выявлено. Кроме того, методика использования ЧЭНС для восстановления степени открывания рта не дала достоверно лучших результатов по сравнению с группой контроля.

### **СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО АЛГОРИТМА РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**

Проблема восстановления работы стоматогнатического аппарата после перелома нижней челюсти и ее оперативного лечения на современном этапе приобретает все большую значимость. Однако, как показал анализ научно-методической литературы, работ по этому вопросу недостаточно. Не отрицая положительного действия физиотерапии, стоит отметить, что большинство исследований не были направлены на изучение данной проблемы, ограничиваясь воздействием на определенные симптомы (нарушения чувствительности, развитие боли, отека и т.д.), наблюдаемые у пациентов на ранние сроки после травмы. Кроме того, малая выборка в исследованиях недостаточна для получения статистически значимых результатов, а отсутствие отсроченных и отдаленных результатов ставит под сомнение эффективность проведенных методик. Также стоит отметить ряд особенностей использования аппаратных приборов. Для обеспечения безопасности и точности работы такого оборудования необходимо регулярно осуществлять их проверку и калибровку в зависимости от требований производителей и рекомендаций медицинских организаций, так как в процессе их эксплуатации приборы могут подвергаться износу или изменениям, которые могут сказаться на их работе. Некорректная работа приборов может негативно влиять на их эффективность, а также ставить под угрозу безопасность пациентов. Осложняет процесс принятия консенсуса и стандартизации методов по физиотерапии пациентов с переломом нижней челюсти разнообразие оборудования, приборов, характеристики которых могут отличаться, а также режимов их работы. Кроме того, аппараты должны иметь свидетельство государственной регистрации, что осложняет процесс исследования возможностей оборудования, обмена опытом врачами разных стран и следования единым протоколам применения.

Физиотерапия в ЧЛО имеет отличия от ее использования в других областях. В частности, к ним относится необходимость специальной подготовки врачей-физиотерапевтов общего профиля либо челюстно-лицевых хирургов по профилю «Физиотерапия» и среднего медицинского персонала, учета анатомо-физиологического

строения ЧЛО, применяемых методик лечения и специфику материалов и конструкций, использованных для лечения, а также применение специально изготовленных электродов и аппаратов и специально разработанных методик. Стандартный физиотерапевтический кабинет в поликлинике не обладает необходимым оборудованием, насадками для воздействия на ткани ЧЛО и нужной квалификацией персонала, поэтому для повышения эффективности реабилитации больных необходимо создание специализированных кабинетов при поликлинике либо на базе кабинета реабилитации при челюстно-лицевом отделении. Также, поскольку физиотерапевтическое лечение является амбулаторным этапом лечения, длительным и чаще всего ежедневным, стоит учитывать то, что нередко пациенты пропускают посещение или вовсе прекращают его по ряду причин: большое расстояние, неспособность самостоятельно добраться в связи с общим состоянием или наличием хронических заболеваний, отсутствием времени.

Наконец следует отметить, что физиотерапевтические методы имеют большое количество противопоказаний к применению у лиц с сопутствующей соматической патологией, особенно при наличии сопутствующей черепно-мозговой травмы, вероятность которой при повреждениях ЧЛО очень высока.

Характеризуя рекомендации по реабилитации пациентов с переломом нижней челюсти лечения, следует отметить, что они не имеют достаточной доказательной базы. Обращает на себя внимание то, что, несмотря на все вышеперечисленные эффекты физиотерапевтических методов и ЛФК при реабилитации пациентов с переломом нижней челюсти, они имеют уровень убедительности рекомендаций С. Такой уровень считается слабой рекомендацией ввиду отсутствия доказательств надлежащего качества: все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не согласованы, уровень достоверности доказательств — 5. Т.е. это заключение, основанное не на критической оценке, а на доводах физиологии, доклинических исследований или основополагающих принципов.

Отдельно следует отметить, что практически полностью отсутствуют исследования, направленные на изучение влияния предлагаемых методов реабилитации на качество жизни пациентов на различные сроки после травмы.

Отмеченные недостатки применяемых методов реабилитации после переломов нижней челюсти актуализируют поиск альтернативных способов восстановления работы стоматогнатического аппарата таких больных, обладающих, с одной стороны, разнонаправленным эффективным результатом, с другой — позволяющих минимизировать посещение пациентом врача в постгоспитальном периоде. Разработка и появление новых эффективных лекарственных препаратов открывает новые возможности в лечении и реабилитации пациентов.

Применение миорелаксантов периферического действия — ботулинического нейротропина типа А (БНП-А) — стало революционным решением

в лечении многих заболеваний, сопровождающихся патологией мышц. БНП-А обладает двумя очень важными действиями — локальным миорелаксирующим и антиноцицептивным. Механизм действия этого белкового комплекса заключается в уменьшении высвобождения, во-первых, ацетилхолина в нервных окончаниях мотонейронов, что приводит к временному расслаблению мышц, во-вторых, других нейротрансмиттеров, таких как CGRP, вещество Р, декомпрессия ноцицепторов, что обуславливает противоболовое действие. После однократного применения терапевтическое действие в среднем продолжается 4 месяца. Большинство препаратов БНП-А имеют сертификацию, как в Америке и Евросоюзе, так и в России и странах СНГ, что позволяет международному сообществу работать в рамках одинаковых протоколов [10, 34].

Благодаря тому, что инъекции БНП-А позволяют снизить мышечный спазм, уменьшить болевые проявления на длительный период, улучшая качество жизни пациентов, они широко используются в медицине для лечения различных состояний, таких как спастичность, дистония, гипертрофия мышц, миофасциальная боль, тремор и других патологий, связанных с мышечной дисфункцией, являются эффективными и безопасными с высоким уровнем доказательности, например для снижения спастичности и улучшения пассивной функции конечности (уровень доказательности А), а также для улучшения активной функции конечности (уровень доказательности В) [35–38]. Обнадеживающие результаты показало использование ботулинотерапии для лечения боли, уменьшения тонуса жевательных мышц и улучшения симптомов при височно-нижнечелюстной дисфункции [39, 40]. В обзоре L.V. Rao и соавт. (2011) указаны положительные результаты клинических испытаний применения БНП-А в ЧЛО, в том числе при операциях по имплантации зубов, коррекции гингивальной улыбки, мышечной гипертрофии и спазмах, головных болях (таких как мигрень), невралгии тройничного нерва [41]. В обзоре J.J. von Lindern и соавт. (2003) был оценен терапевтический эффект ботулинотерапии на уменьшение выраженности хронической лицевой боли. Они отметили, что через 4 недели после начала лечения около 91% пациентов отметили улучшение состояния [42].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный в настоящей работе анализ литературных данных показывает отсутствие на сегодняшний день четко разработанного и патогенетически обоснованного алгоритма выполнения реабилитационных мероприятий, направленных на полноценное восстановление функций стоматогнатического аппарата, а также предупреждение возникновения дисфункции жевательных мышц, посттравматического миофасциального болевого синдрома и их последствий у пациентов с повреждениями ЧЛО и их осложнениями. Предлагаемые методики не охватывают всего спектра вопросов, связанных с восстановлением нарушенных в результате травмы функций и не обладают необходимой доказательной базой. Таким образом, по данной проблеме необходимо

продолжение исследовательских работ, которые должны иметь комплексный характер и включать поиск новых лечебных технологий, позволяющих достоверно повысить эффективность реабилитационных программ пациентов с переломами нижней челюсти.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Markarov A., Eremin D., Martirosov A., Khandzratsyan A., Orazvaliev A., Bugayan S., Khalifaev O. Statistical analysis of data on emergency maxillofacial surgery. — *Bulletin of Russian State Medical University*. — 2023; 2023 (5): 56—62. [eLibrary ID: 63439209](#)
2. Лебедев М.В., Керимова К.И., Захарова И.Ю., Бахтурин Н.А. Система оказания медицинской помощи населению по профилю «Челюстно-лицевая хирургия» на территории российской федерации. — *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. — 2020; 1: 383—402. [Lebedev M.V., Kerimova K.I., Zakharova I.Y., Bakhturin N.A. System of rendering medical assistance to population in the profile «Oral and maxillofacial surgery» in the territory of the russian federation. — *Current problems of health care and medical statistics*. — 2020; 1: 383—402 (In Russian)]. [eLibrary ID: 42897424](#)
3. Ghosh R., Gopalkrishnan K. Facial fractures. — *J Craniofac Surg*. — 2018; 29 (4): e334—e340. [PMID: 29381610](#)
4. Wusiman P., Maimaitituerxun B., Guli, Saimaiti A., Moming A. Epidemiology and pattern of oral and maxillofacial trauma. — *J Craniofac Surg*. — 2020; 31 (5): e517—e520. [PMID: 32569059](#)
5. Xiao-Dong L., Qiu-Xu W., Wei-Xian L. Epidemiological pattern of maxillofacial fractures in northern China: A retrospective study of 829 cases. — *Medicine (Baltimore)*. — 2020; 99 (9): e19299. [PMID: 32118746](#)
6. Borba A.M., et al. The effect of facial fractures on mouth opening range: a case series. — *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*. — 2017; 14 (3): 142—146. [DOI: 10.21726/rsbo.v14i3.657](#)
7. Zhou H.H., Lv K., Yang R.T., Li Z., Yang X.W., Li Z.B. Clinical, retrospective case-control study on the mechanics of obstacle in mouth opening and malocclusion in patients with maxillofacial fractures. — *Sci Rep*. — 2018; 8 (1): 7724. [PMID: 29769591](#)
8. Валиева Л.У., Панкратов А.С., Иванов С.Ю., Хандзрацян А.С., Когай В.В. Отдаленные результаты восстановления мобильности нижней челюсти после переломов и длительной иммобилизации. — *Российский стоматологический журнал*. — 2022; 5: 389—396. [Valieva L.U., Pankratov A.S., Ivanov S.Yu., Khandzratsyan A.S., Kogay V.V. Long-term results of the restoration of the mobility of the mandible after fractures and prolonged immobilization. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2022; 5: 389—396 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49985283](#)
9. Панкратов А.С. Вопросы клинической эффективности современных технологий остеосинтеза нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2018; 1 (85): 44—49. [Pankratov A.S. Issues of clinical efficacy of modern technologies in osteosynthesis of the lower jaw. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2018; 1 (85): 44—49 (In Russian)]. [eLibrary ID: 32759411](#)
10. He L., Zhang Z., Xiao E., He Y., Zhang Y. Pathogenesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis: a narrative review. — *J Int Med Res*. — 2020; 48 (11): 300060520972073. [PMID: 33213251](#)
11. Мингазова Л.Р., Орлова О.Р. Миофасциальный болевой синдром лица: клиника, диагностика и лечение с применением ботулинического токсина типа А (Лантокс). — *Эффективная фармакотерапия*. — 2010; 15: 36—43. [Mingazova L.R., Orlova O.R. Myofascial facial pain syndrome: clinic, diagnosis and treatment with botulinum toxin type A (Lantox). — *Effective pharmacotherapy (Russia)*. — 2010; 15: 36—43 (In Russian)]. [eLibrary ID: 21737190](#)
12. Фадеев Р.А., Овсянников К.А. Этиология и патогенез заболевания височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц. — *Вестник Новгородского государственного университета*. — 2020; 4 (120): 50—59. [Fadееv R.A., Ovsiannikov K.A. Etiology and pathogenesis of diseases of temporomandibular joint and masticatory muscles. — *Vestnik NovSU*. — 2020; 4 (120): 50—59 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44169557](#)
13. Rzewuska A., Kijak E., Halczy-Kowalik L. Rehabilitation in the treatment of mandibular condyle fractures. — *Dent Med Probl*. — 2021; 58 (1): 89—96. [PMID: 33847468](#)
14. Dos Santos K.W., Rech R.S., Wendland E.M.D.R., Hilgert J.B. Rehabilitation strategies in maxillofacial trauma: systematic review and meta-analysis. — *Oral Maxillofac Surg*. — 2020; 24 (1): 1—10. [PMID: 31802332](#)
15. Argent R., Daly A., Caulfield B. Patient involvement with home-based exercise programs: can connected health interventions influence adherence? — *JMIR Mhealth Uhealth*. — 2018; 6 (3): e47. [PMID: 29496655](#)
16. Boyde A. The real response of bone to exercise. — *J Anat*. — 2003; 203 (2): 173—89. [PMID: 12924818](#)
17. Choi K.Y., Yang J.D., Chung H.Y., Cho B.C. Current concepts in the mandibular condyle fracture management part II: Open reduction versus closed reduction. — *Arch Plast Surg*. — 2012; 39 (4): 301—8. [PMID: 22872831](#)
18. Peck C.C., Murray G.M., Gerzina T.M. How does pain affect jaw muscle activity? The Integrated Pain Adaptation Model. — *Aust Dent J*. — 2008; 53 (3): 201—7. [PMID: 18782363](#)
19. Tatsumi H., et al. Postoperative complications following open reduction and rigid internal fixation of mandibular condylar fracture using the high perimandibular approach. — *Healthcare (Basel)*. — 2023; 11 (9): 1294. [PMID: 37174836](#)
20. Feng Z., Chen R., Zhang Y., Yang M., Lin Y., Tian W., Liu L. Outcome of postsurgical sequential functional exercise of jaw fracture. — *J Craniofac Surg*. — 2009; 20 (1): 46—8. [PMID: 19164987](#)
21. Lo L.J., Lin C.L., Chen Y.R. A device for temporomandibular joint exercise and trismus correction: design and clinical application. — *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. — 2008; 61 (3): 297—301. [PMID: 17604242](#)
22. Ihara Y., et al. The device of ethylene vinyl acetate sheet for trismus caused by bilateral mandible fractures. — *Case Rep Dent*. — 2021; 2021: 8340485. [PMID: 34484840](#)

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Поступила:** 26.12.2023      **Принята в печать:** 21.08.2024

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

**Received:** 26.12.2023      **Accepted:** 21.08.2024

23. Schneider M., et al. Open reduction and internal fixation versus closed treatment and mandibulomaxillary fixation of fractures of the mandibular condylar process: a randomized, prospective, multicenter study with special evaluation of fracture level. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2008; 66 (12): 2537—44. [PMID: 19022134](#)
24. Захарова И.Ю., Лебедев М.В., Керимова К.И., Дикова М.И., Акбулатова Р.З. Физиотерапия в системе реабилитации пациентов с повреждениями нижнего альвеолярного нерва вследствие перелома нижней челюсти. — *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* — 2019; 1 (49): 48—57. [Zakharova I.Y., Lebedev M.V., Kerimova K.I., Dikova M.I., Akbulatova R.Z. Physiotherapy in the system of rehabilitation of patients with damages of the lower alveolar nerve due to fracturing the lower jaw. — *University Proceedings. Volga region. Medical sciences.* — 2019; 1 (49): 48—57 (In Russian)]. [eLibrary ID: 38245001](#)
25. Сотникова М.В., Кузьмина Е.В., Андрюшенкова Н.А., Коротченкова Н.С. Применение аппарата амо-атос-э в комплексном лечении больных с переломами костей лица. — *Вестник Смоленской государственной медицинской академии.* — 2018; 3: 136—140. [Sotnikova M.V., Kuzmina E.V., Andrjushenkova N.A., Korotchenkova N.S. Amo-atos-e apparatus in the complex treatment of patients with facial bones fractures. — *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy.* — 2018; 3: 136—140 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35722155](#)
26. Медведев Ю.А., Тер-Асатуров Г.П., Бедирханлы Н.С. Опыт применения переменного магнитного поля для реабилитации пациентов с высокими переломами мышечкового отростка нижней челюсти. — *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова.* — 2011; 1: 122—127. [Medvedev Y.A., Ter-Asaturov G.P., Bedirhanly N.S. Experience of a variable magnetic field for rehabilitation of patients with high-condylar fractures process of lower jaw. — *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald.* — 2011; 1: 122—127 (In Russian)]. [eLibrary ID: 17113148](#)
27. Лепилин А.В., Ерокина Н.Л., Рогатина Т.В., Маркова О.В., Джагарян П.Д. Восстановление регионарного кровообращения при переломах нижней челюсти методами физиотерапии. — *Вестник физиотерапии и курортологии.* — 2020; 4: 55—57. [Lepilin A.V., Erokina N.L., Rogatina T.V., Markova O.V., Dzhagaryan P.D. Regional blood circulation restoration in lower jaw fractures by physiotherapy. — *Herald of physiotherapy and health resort therapy.* — 2020; 4: 55—57 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47325825](#)
28. López-Ramírez M., et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. — *Lasers Med Sci.* — 2012; 27 (3): 559—66. [PMID: 21617973](#)
29. Ferrante M., Petrini M., Trentini P., Perfetti G., Spoto G. Effect of low-level laser therapy after extraction of impacted lower third molars. — *Lasers Med Sci.* — 2013; 28 (3): 845—9. [PMID: 22843310](#)
30. Lauriti L., et al. Evaluation of the effect of phototherapy in patients with mandibular fracture on mandibular dynamics, pain, edema, and bite force: A pilot study. — *Photomed Laser Surg.* — 2018; 36 (1): 24—30. [PMID: 29023221](#)
31. Ristow O., et al. Does elastic therapeutic tape reduce postoperative swelling, pain, and trismus after open reduction and internal fixation of mandibular fractures? — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2013; 71 (8): 1387—96. [PMID: 23676774](#)
32. Rana M., et al. 3D evaluation of postoperative swelling in treatment of bilateral mandibular fractures using 2 different cooling therapy methods: a randomized observer blind prospective study. — *J Craniofac Surg.* — 2013; 41 (1): e17—23. [PMID: 22626630](#)
33. Fagade O.O., et al. Comparative study of the therapeutic effect of a systemic analgesic and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on post-IMF trismus and pain in Nigerian patients. — *Niger Postgrad Med J.* — 2005; 12 (2): 97—101. [PMID: 15997257](#)
34. Anandan C., Jankovic J. Botulinum toxin in movement disorders: An update. — *Toxins (Basel).* — 2021; 13 (1): 42. [PMID: 33430071](#)
35. Naumann M., et al. Botulinum toxin in rare pain syndromes. — *J Neurol.* — 2004; 251 Suppl 1: I39—40. [PMID: 14991343](#)
36. Argoff C.E. A focused review on the use of botulinum toxins for neuropathic pain. — *Clin J Pain.* — 2002; 18 (6 Suppl): S177—81. [PMID: 12569966](#)
37. Валиева Л.У., Панкратов А.С., Орлова О.Р. Гемимастикаторный спазм: возможности лечения инъекциями ботулинического нейротропина типа А (клинический случай). — *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* — 2022; 3: 62—67. [Valieva L.U., Pankratov A.S., Orlova O.R. Hemimasticatory spasm: possibilities of treatment with injections of botulinum neuroprotein type A (case report). — *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* — 2022; 3: 62—67 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48662749](#)
38. Хатькова С.Е., Байкова А., Мезоноб П., Хасанова Д.Р. Влияние комплексного лечения спастичности верхней конечности, включающего повторные инъекции ботулинического токсина типа А, на достижение целей, ориентированных на нужды пациента, в реальной клинической практике: результаты международного проспективного, наблюдательного исследования спастичности верхней конечности ULIS-III в российской подгруппе пациентов. — *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* — 2021; 11: 39—48. [Khat'kova S.E., Baikova A., Maisonobe P., Khasanova D.R. Impact of integrated upper limb spasticity management including repeat botulinum toxin type A (BoNT-A) injections on patient-centred goal attainment in real-life practice: results from the prospective, observational Upper Limb International Spasticity cohort study (ULIS-III) in a Russian subpopulation. — *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* — 2021; 11: 39—48 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47377622](#)
39. Raphael K.G., et al. Effect of multiple injections of botulinum toxin into painful masticatory muscles on bone density in the temporomandibular complex. — *J Oral Rehabil.* — 2020; 47 (11): 1319—1329. [PMID: 32885475](#)
40. Ataran R., et al. The role of botulinum toxin a in treatment of temporomandibular joint disorders: A review. — *J Dent (Shiraz).* — 2017; 18 (3): 157—164. [PMID: 29034269](#)
41. Rao L.B., Sangur R., Pradeep S. Application of botulinum toxin type A: an arsenal in dentistry. — *Indian J Dent Res.* — 2011; 22 (3): 440—5. [PMID: 22048586](#)
42. von Lindern J.J., et al. Type A botulinum toxin in the treatment of chronic facial pain associated with masticatory hyperactivity. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2003; 61 (7): 774—8. [PMID: 12856249](#)