

УДК 616.724
ББК 56.6

В.С. ГРИЩЕНКО, Т.М. САБЛИНА, А.В. ЕФРЕМОВА, К.Е. ФРОЛОВА,
Е.Н. СКВОРЦОВА, П.В. МАКСИМОВ, А.В. КАРАЯН

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА: ОТ ОККЛЮЗИОННОЙ ШИНОТЕРАПИИ К АРТРОСКОПИИ

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, диагностика, лечение, шины, артроскопия.

Представлен анализ современных методов лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава; рассмотрена эволюция подходов от окклюзионной шинотерапии до артроскопических методик. Проанализированы возможности консервативных (сплент-терапия, инъекции ботулотоксина, гиалуроновой кислоты и обогащенной тромбоцитами плазмы) и хирургических методов (артроцентез, артроскопия, артротомия, эндопротезирование) в восстановлении функции сустава и купировании болевого синдрома.

Цель обзора – систематизация современных подходов к лечению заболеваний височно-нижнечелюстного сустава на основе анализа данных научной литературы. Длительная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава приводит к хроническому болевому синдрому, ограничению открывания рта и нарушению жевательной функции. Отсутствие своевременного лечения способствует прогрессированию дегенеративных изменений в суставе, формированию мышечно-суставных дисфункций и значительному снижению качества жизни пациентов. Нарушение функции жевания изменяет пищевой рацион, вызывает проблемы с пищеварением, а хронический болевой синдром провоцирует развитие психоэмоциональных расстройств. Систематический поиск литературы выполнен с использованием баз данных eLIBRARY, PubMed, CyberLeninka. По запросу «Modern approaches to treatment of temporomandibular joint diseases» и его аналогам на русском языке получено 892 публикации. Отобрано 50 источников отечественной и зарубежной литературы с целью изучения эффективности различных методов лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Проанализированы обзорные и оригинальные статьи, мета-анализы и клинические рекомендации. Установлено, что современная стратегия лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава основана на принципах этапности – от консервативных методов к хирургическим, с обязательным учетом индивидуальных особенностей пациента. Следовательно, необходимо тщательное изучение возможностей и ограничений каждого метода для разработки персонализированных программ лечения пациентов с патологией височно-нижнечелюстного сустава.

Введение. Височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) является частью жевательного аппарата и состоит из головки нижней челюсти, суставной ямки, бугорка, мениска, капсулы, сосудов и нервов. Данный сустав представляет собой одну из наиболее сложных и функционально значимых структур человеческого организма, обеспечивающих движение нижней челюсти при жевании, глотании, речи и мимике [14].

Заболевания ВНЧС – одна из наиболее острых проблем в современной стоматологии, неврологии и оториноларингологии. Высокая распространенность, хроническое течение, склонность к рецидивам, а также сложность полного восстановления структуры и функции сустава, обусловленная ограниченными возможностями регенерации хрящевой и костной тканей, придают данной патологии особую значимость. Кроме того, в настоящее время отмечается устойчивая тенденция к «омоложению» данной патологии – заболевания ВНЧС все чаще выявляются в подростковой возрастной группе. Полиэтиологичность нарушений, а также отсутствие единого понимания патогенетических механизмов их развития создают значительные трудности на этапах ранней диагностики и выбора терапевтической тактики [26, 36]. В связи с этим актуальность приобретает

необходимость внедрения комплексного подхода к лечению, направленного не только на купирование симптомов, но и на устранение причин дисфункции и полноценное восстановление функции сустава [18, 27].

Цель обзора – систематизация современных подходов к лечению заболеваний ВНЧС на основе анализа данных научной литературы.

Проведен систематический анализ 50 источников отечественной и зарубежной литературы. Поиск осуществлялся в базах данных eLIBRARY, PubMed, CyberLeninka – крупных агрегаторах научных публикаций по всему миру, с использованием ключевых слов: «дисфункция ВНЧС», «артроскопия», «сплинтерапия», «окклюзионные шины», «ботулинотерапия», «гиалуроновая кислота», «эндопротезирование ВНЧС». По запросу было получено 892 публикации. Поиск указанных терминов проводился в названиях, резюме, среди ключевых слов публикаций на русском и английском языках. Критерием включения являлось наличие данных о клинической эффективности различных методов лечения заболеваний ВНЧС, в том числе отдаленные результаты и осложнения. Проанализированы рандомизированные контролируемые исследования, систематические обзоры, мета-анализы и клинические рекомендации.

Современные методы лечения, представленные в рассмотренных источниках, условно делятся на консервативные и хирургические. К консервативным методам прежде всего относится медикаментозная терапия, направленная на уменьшение воспаления, болевого синдрома и гипертонуса жевательных мышц. Назначаются нестероидные противовоспалительные средства, миорелаксанты, анальгетики, в особых случаях – седативные препараты для стабилизации психоэмоционального состояния пациента [9].

Важнейшим компонентом комплексной терапии выступает ортопедическое лечение, ориентированное на нормализацию окклюзионных взаимоотношений и разгрузку элементов ВНЧС. С этой целью применяются окклюзионные шины (сплинты) и каппы, а при необходимости проводится коррекция прикуса методами ортопедического протезирования или ортодонтического лечения. Физиотерапевтическое лечение направлено на улучшение трофики и регенеративных процессов, уменьшение воспаления и мышечного тонуса.

Следующим ключевым звеном в восстановлении функции является кинезиотерапия, обеспечивающая восстановление подвижности нижней челюсти, формирование правильных двигательных стереотипов и укрепление мышечно-связочного аппарата. Комплекс упражнений подбирается индивидуально с постепенным увеличением амплитуды движений и контролем болевых ощущений.

Психотерапевтические методы направлены на восстановление психоэмоционального фона пациента, среди них – дыхательная гимнастика и релаксация.

В случаях, когда консервативная терапия, включая психотерапевтические методы, оказывается неэффективной, показано хирургическое лечение. Оно проводится при тяжелых формах заболеваний, не поддающихся консервативным методам, и включает артроцентез, артроскопию, реконструктивные и протезирующие операции на суставе.

Таким образом, именно последовательное и сочетанное применение всех вышеперечисленных методов формирует основу комплексного лечения, которое позволяет достичь наиболее эффективных результатов, обеспечить восстановление функции сустава, устранение болевого синдрома и профилактику рецидива заболевания [2, 5, 7].

Консервативные методы лечения

Сплинт-терапия. Данный метод является одним из самых распространенных методов лечения заболеваний ВНЧС. Он основан на применении специальных окклюзионных шин (сплинтов), которые временно изменяют положение зубных рядов и стабилизируют работу жевательного аппарата [12].

Основными целями сплинт-терапии являются: нормализация положения суставных головок в суставных ямках; снижение мышечного тонуса; разгрузка ВНЧС и уменьшение внутрисуставного давления; устранение патологических окклюзионных контактов; стабилизация прикуса и восстановление гармоничной работы зубочелюстной системы.

Четкое определение целей играет ключевую роль в организации эффективного лечения дисфункций ВНЧС. Оно позволяет врачу рационально планировать терапию, контролировать эффективность лечения и достигать стабильных клинических результатов [17].

Терапевтический эффект сплинт-терапии основан на восстановлении физиологического взаимодействия между зубами, мышцами и элементами ВНЧС. Механизм действия реализуется через несколько взаимосвязанных компонентов. Первый из них – стабилизация нижней челюсти. Для этого окклюзионную шину фиксируют на нижнюю челюсть в физиологически оптимальном положении, что минимизирует патологические смещения мышечка и снижает компрессионную нагрузку на суставной диск. Создаваемые условия способствуют репозиции диска при его смещении и нормализации окклюзионных взаимоотношений [21, 24, 35]. Второй компонент – снижение мышечного гипертонуса. Нарушение окклюзии и биомеханики сустава приводит к формированию устойчивого мышечного напряжения. Сплинт, перераспределяя жевательную нагрузку, обеспечивает рефлекторное снижение гипертонуса жевательной мускулатуры. Аппарат создает множественные равномерные окклюзионные контакты, предотвращая перегрузку отдельных зубов и структур ВНЧС. Благодаря стабилизации головки нижней челюсти в правильном положении формируются условия для постепенного возвращения смещенного суставного диска на его анатомическое место. Следует также отметить, что сплинт обеспечивает контролируемое скольжение зубных рядов в процессе движения нижней челюсти, корректируя траекторию движения сустава и предотвращая смещение диска и избыточное напряжение мышц [9].

Современные CAD/CAM технологии позволяют эффективно интегрировать цифровое сканирование и моделирование в производство сплинтов. Интраоральные сканеры дают возможность получить высокоточные данные анатомии зубного ряда пациента, а CAD-программы обеспечивают создание сплинтов с наиболее благоприятными окклюзионными контактами. На следующем этапе предусмотрено фрезерование или 3D-печать, что сокращает время изготовления. Такой подход в сравнении с классическими методами демонстрирует ряд существенных преимуществ: повышенная точность и индивидуализация конструкции, комфорт при использовании; сокращение времени изготовления; возможность быстрого, повторного изготовления в случае поломки или потери сплинта благодаря сохранению цифровой модели. При этом, несмотря на многочисленные преимущества, цифровая сплинт-терапия не лишена недостатков, таких как малая эффективность в качестве самостоятельного метода при лечении тяжелой патологии ВНЧС; высокая стоимость оборудования; необходимость квалифицированного персонала для сканирования и цифрового

моделирования. Кроме того, после стабилизации положения сустава необходимо зафиксировать результат с помощью ортопедических конструкций (коронки или вкладок) или ортодонтических методов. Для достижения результатов пациент должен носить сплинт приблизительно 18–22 ч/сут., что может вызывать выраженный дискомфорт. Следовательно, результат напрямую зависит от дисциплинированности пациента. Таким образом, цифровая сплинт-терапия является эффективным дополнением к комплексной терапии дисфункций ВНЧС, однако требует высокой самоотдачи и дисциплины от пациента, в противном случае положительный эффект будет незначительным [27, 37, 50].

Для лечения дисфункций ВНЧС также могут применяться гидростатические сплинты (AquaSplint, HydroSplint). Инновационная система AquaSplint – это гидростатическая саморегулирующаяся шина, в основе которой лежит принцип динамического гидравлического равновесия.

AquaSplint состоит из двух силиконовых камер, заполненных жидкостью и соединенных между собой трубкой, которые фиксируются в области жевательной группы зубов. В процессе смыкания зубных рядов жидкость свободно циркулирует по камерам, выравняя давление, тем самым обеспечивает равномерное распределение нагрузки. Как следствие, челюсть занимает наиболее благоприятное, физиологическое и безболезненное положение. Это способствует расслаблению жевательных мышц без принудительного изменения прикуса. Применение данной методики обуславливает ряд преимуществ, недостижимых в рамках традиционных подходов: саморегуляция положения нижней челюсти, исключая формирование принудительных окклюзионных контактов; минимальная инвазивность, не требующая изменения прикуса; быстрота адаптации пациента благодаря использованию пластичных материалов; а также возможность интеграции с другими видами лечения (миогимнастика, физиотерапия) [14, 21, 39].

Наряду с достоинствами, метод имеет ряд недостатков, среди которых следует выделить сложность обслуживания и ухода, ограниченный срок службы. Кроме того, со временем камеры могут терять свою герметичность, тем самым снижая эффективность терапии; при механическом повреждении существует риск нарушения целостности оболочек камер, что делает сплинт непригодным для продолжения терапии; метод не обеспечивает стабильную окклюзию из-за гибкого материала; обладает меньшей эффективностью по сравнению с жесткими сплинт-системами.

Инновационная локализованная сплинт-система. В отличие от традиционных жестких сплинтов, которые фиксируются на весь зубной ряд и часто вызывают дискомфорт, NTI-tss располагается только на верхних центральных резцах, предотвращая контакт боковых зубов и тем самым препятствуя привычной окклюзии. Это снижает тонус жевательных мышц, уменьшает нагрузку на ВНЧС и защищает зубы от стирания, особенно при бруксизме [5, 19, 29].

Терапевтический эффект системы NTI-tss основан на принципе нейромышечной разгрузки. Преимуществами данного метода являются минимальная инвазивность (за счет точечной фиксации на резцах), высокий комфорт ношения с минимальным риском рвотного рефлекса, быстрая адаптация пациентов (благодаря компактным размерам и простоте клинического применения). Недостатками данной методики являются: отсутствие долговременной окклюзионной стабилизации; применение только в качестве вспомогательного средства в комплексной терапии; низкая эффективность при выраженных структурных изменениях ВНЧС.

Локализованная сплент-система NTI-tss используется для краткосрочного купирования миофасциального болевого синдрома и профилактики дисфункций ВНЧС. Однако методика не устраняет первичные окклюзионные нарушения, так как носит преимущественно симптоматический характер, воздействуя на мышечный компонент дисфункции [38, 43, 49].

В отличие от традиционных сплент-систем, модульные системы TMD Relief осуществляют тренировку жевательных мышц и суставов, чем и способствуют восстановлению функции ВНЧС. Сменные модули дают возможность гибко настраивать параметры окклюзии: угол открывания рта, положение челюсти и характер смыкания зубов. Это позволяет подобрать положение, в котором мышцы максимально расслабляются, а боль уходит. Таким образом, система обеспечивает комплексное воздействие: стабилизацию, релаксацию и функциональную адаптацию мышечно-суставного комплекса [4].

Протокол применения данных методов лечения начинается с первичной диагностики, в ходе которой оцениваются тонус жевательных мышц, окклюзионные взаимоотношения и объем движений нижней челюсти. Полученные данные позволяют подобрать индивидуальную конфигурацию модулей, которая обеспечивает постепенную адаптацию тканей и сустава к функциональной нагрузке. Во время лечения пациент носит аппарат по рекомендованной схеме и выполняет специальные упражнения. Комплекс данных мероприятий способствует достижению стойкой ремиссии [1, 9, 32].

К преимуществам данных методов относятся: комплексное воздействие на мышечно-суставной комплекс; минимальная инвазивность; устойчивый терапевтический эффект; универсальность применения. Недостатками являются риск перегрузки фронтальных зубов; симптоматический характер воздействия; зависимость эффективности от комплаенса.

Таким образом, сплент-терапия позволяет быстро добиться результатов, оставаясь при этом минимально инвазивной. Современные окклюзионные шины можно подбирать индивидуально в зависимости от клинической ситуации, что делает лечение более точным. Однако сплент-терапия – это лишь начальный этап, ее основной задачей является временная стабилизация и подготовка мышечно-суставного аппарата к дальнейшей работе. Чтобы закрепить успех и предотвратить рецидивы, впоследствии необходима постоянная окклюзионная коррекция с применением ортопедических конструкций [46].

Медикаментозная (инъекционная) терапия. Медикаментозная терапия при патологиях ВНЧС в основном направлена на устранение симптомов (снятие боли, воспаления и избыточного мышечного напряжения). При этом лекарственные средства не используются как самостоятельный метод, они всегда входят в комплексную схему лечения, которая также включает физиотерапию и окклюзионную коррекцию [7, 25, 41].

Среди медикаментозных методов лечения следует выделить применение ботулинического токсина. Механизм действия ботулина можно представить следующим образом: ботулинический токсин типа А действует на уровне нервно-мышечных синапсов, блокирует выделение нейромедиатора ацетилхолина, который передает нервный импульс от мотонейрона к мышце, вызывая ее сокращение. Вследствие этого снижается тонус жевательных мышц и купируется болевой синдром. Данная процедура проводится амбулаторно. Инъекции выполняются локально в мышцы с патологическим тонусом, дозировка подбирается индивидуально. Обычно эффект развивается в течение нескольких

дней, достигая максимума через 1–2 недели. Эффект временный, требуется повторная процедура каждые 3–6 месяцев. Основные достоинства данной методики: быстрый эффект, снижение гипертонуса жевательных мышц и болевого синдрома; малоинвазивность; локальное действие; возможность сочетания с другими методами: сплент-терапией, физиотерапией, медикаментозным лечением. Слабые стороны методики: эффект временный, каждые 3–6 месяцев требуется повторное введение для поддержания результатов; неэффективность при структурных изменениях в ВНЧС; возможные местные побочные эффекты – слабость мышц, асимметрия лица [18, 20, 26].

Локальные инъекции ботулинического токсина – это эффективный и быстрый метод, особенно при хронических мышечных спазмах и бруксизме. Ботулинотерапия воздействует на функциональный компонент дисфункции ВНЧС, облегчая симптоматику и создавая условия для восстановления нормальной функции сустава.

Наряду с ботулиническим токсином может применяться гиалуроновая кислота, которая входит в состав синовиальной жидкости суставов и участвует в смазке суставных поверхностей и амортизации жевательного давления. При патологических состояниях ВНЧС, таких как остеоартроз, дислокация суставного диска или дегенеративные изменения диска, изменяются качественный и количественный состав и свойства синовиальной жидкости: снижается молекулярная масса гиалуроновой кислоты, что приводит к уменьшению вязкости и эластичности синовиальной жидкости [2, 9, 13, 23].

Гиалуроновая кислота обладает вязкоупругими свойствами. После введения в суставную полость она, обволакивая структуры сустава, снижает трение и уменьшает механическое раздражение, а также подавляет активность протеолитических ферментов и медиаторов воспаления в суставе, уменьшая разрушение хряща и воспаление тканей. Преимущества инъекций гиалуроновой кислоты: улучшение подвижности сустава; противовоспалительное действие; минимальная инвазивность; отсутствие системных побочных эффектов. В отличие от длительного приема нестероидных противовоспалительных средств или стероидов, воздействие гиалуроновой кислоты ограничено суставной полостью. Кроме того, отмечается улучшение амортизации сустава. Недостатки инъекций гиалуроновой кислоты: временный эффект, необходимо повторять процедуру каждые 3–6 месяцев для поддержания результата; неспособность устранить первопричину дисфункции ВНЧС; использование только в составе комплексной терапии. Таким образом, препараты с гиалуроновой кислотой представляют собой эффективный и относительно безопасный метод внутрисуставной терапии заболеваний ВНЧС. Они улучшают биомеханику сустава и снижают боль. Однако следует учитывать, что инъекции гиалуроновой кислоты не являются самостоятельным методом лечения дисфункции ВНЧС, а используются лишь как компонент комплексной терапии [14, 22, 47].

Особого внимания заслуживает местная инъекционная терапия с PRP (Platelet-Rich Plasma). Platelet-Rich Plasma (PRP) – это инъекционная процедура, в основе которой лежит использование собственной плазмы крови пациента, обогащенной тромбоцитами. Тромбоциты содержат факторы роста и биологически активные вещества, которые способствуют регенерации тканей и стимуляции ангиогенеза. Данный метод показан при дисфункциях ВНЧС, обусловленных дегенеративными изменениями. PRP оказывает комплексное воздействие на суставные и околоуставные ткани: стимулирует регенерацию

хряща и мягких тканей; проявляет противовоспалительный эффект (снижает активность провоспалительных медиаторов, в частности уменьшает концентрацию цитокинов воспаления – интерлейкина-1, фактора некроза опухоли α , участвующих в разрушении суставного хряща); улучшает подвижность сустава за счет снижения боли и уменьшения трения суставных поверхностей, что способствует восстановлению объема движений нижней челюсти; улучшает местное кровоснабжение, стимулирует регенерацию в структуре ВНЧС [3, 4, 11].

Процедура состоит из нескольких этапов. На первом этапе производят забор крови у пациента и центрифугирование для выделения плазмы с высоким содержанием тромбоцитов. После этого обогащенную тромбоцитами плазму вводят локально в суставную полость или околоуставные ткани. Обычно назначают 1–3 инъекции с интервалом 1–2 недели. После процедуры рекомендуются щадящий режим нагрузки на сустав и контроль симптоматики. Преимущества, обеспечивающие эффективность метода: метод считается безопасным, так как используется собственная плазма пациента; он способствует регенерации тканей, а не только уменьшению симптомов; возможно сочетание со сплент-терапией; обладает высокой эффективностью. Недостатки метода: эффект PRP временный (каждые 6 месяцев необходимо повторять процедуру для поддержания нормальной функции ВНЧС); эффект зависит от степени дегенерации сустава; требуются квалифицированное выполнение процедуры и соблюдение асептики; возможны местные реакции: боль, отек. Местные инъекционные терапии с PRP представляют собой перспективный и безопасный метод лечения заболеваний ВНЧС. Благодаря высокой концентрации тромбоцитарных факторов роста и цитокинов PRP оказывает выраженное противовоспалительное, анальгетическое и регенераторное действие на суставные и околоуставные ткани. Несмотря на хорошие результаты, метод необходимо рассматривать как дополнение к основной терапии.

Хирургические методы лечения

Артроцентез. Артроцентез ВНЧС – это малоинвазивная хирургическая процедура, направленная на диагностику и/или лечение патологий сустава. Она заключается во введении тонкой иглы в суставную полость для проведения таких манипуляций, как промывание (лаваж) с целью удаления патологической жидкости, инъекции лекарственных средств или забор синовиальной жидкости для лабораторного анализа. Показаниями для проведения артроцентеза ВНЧС являются: болевой синдром, сопровождающийся блоком открывания рта, с давностью заболевания до 3 месяцев; смещение диска без репозиции; спаечный процесс в области диска; невозможность выполнения артроскопии или наличие противопоказаний к ней; внутрисуставные кровоизлияния; ревматоидный артрит [28, 34, 45].

Основными целями артроцентеза выступают: элиминация провоспалительных медиаторов (интерлейкинов, простагландинов, лейкотриенов) и альгогенных веществ; восстановление гомеостаза синовиальной среды посредством удаления патологического экссудата; механическое разрушение внутрисуставных адгезий и фиброзных сращений; увеличение объема движений нижней челюсти за счет ликвидации механических ограничений; купирование болевого синдрома посредством декомпрессии суставной полости. Как правило, артроцентез ВНЧС проводится под местной инфильтрационной анестезией. Для выполнения этой манипуляции необходимы две канюли (или специальная

канюля Шеппарда). Они вводятся в верхний суставной этаж ВНЧС. Точки введения определяются относительно основания козелка уха: первая – на 1 см впереди и 2 мм ниже трагоорбитальной линии, вторая – на 2 см впереди и 7 мм ниже. После проникновения в суставную полость проводится промывание 60–100 мл раствором Рингера под давлением. В результате выполнения артроцентеза возможны следующие осложнения, возникающие крайне редко: отек в области сустава, который в скором времени проходит; гематома, кровотечение из поверхностной височной артерии; аллергическая реакция на анестетик или вводимые препараты; временное онемение уха или части лица из-за близости веточек лицевого нерва; поломка инструмента, которая вызывает дополнительные болевые симптомы в области ВНЧС [45].

Несмотря на потенциальный риск развития осложнений, артроцентез обладает выраженными терапевтическими преимуществами. Процедура обеспечивает быстрое купирование болевого синдрома и способствует раннему восстановлению моторной функции нижней челюсти, включая жевание и открывание рта. Важным дополнительным достоинством методики является возможность интраоперационного введения лекарственных средств непосредственно в суставную полость. Применение локальной анестезии, кортикостероидов или других терапевтических препаратов потенцирует лечебный эффект и сокращает сроки реабилитации.

Артрроскопия. Артрроскопия ВНЧС – это современная малоинвазивная хирургическая процедура, позволяющая получить детальное изображение внутренних структур ВНЧС благодаря использованию эндоскопического прибора – артрроскопа. Данная методика находит применение как в диагностических целях, так и для выполнения лечебных процедур непосредственно в суставной полости. Артрроскоп представляет собой тонкую трубку, оснащенную миниатюрной видеокамерой и источником света. С помощью этого устройства врач может наблюдать увеличенное изображение внутрисуставного пространства. Артрроскопическое вмешательство, проводимое по показаниям для диагностических целей, может перейти в разряд лечебных процедур при обнаружении патологических изменений в ходе его выполнения [30, 44, 46].

Артрроскопия ВНЧС показана при неэффективности консервативной терапии в течение 6 месяцев для лечения хронической боли, воспалительных и дегенеративных заболеваний. Метод также применяется при нередуцируемом смещении диска, гипермобильности, рецидивирующих вывихах, раннем фиброзном анкилозе и необходимости диагностической биопсии. Артрроскопия ВНЧС позволяет проводить как диагностические процедуры (например, биопсию и визуальный осмотр), так и лечебные вмешательства. К последним относятся: миотомия латеральной крыловидной мышцы, заключающаяся в частичном или полном пересечении (рассечении) волокон латеральной крыловидной мышцы, фиксация суставного диска, рассечение спаек, субсиновиальная инфильтрация и коагуляция поврежденных тканей в биламинарной зоне. Эти лечебные манипуляции направлены на устранение двух ключевых аспектов патогенеза ВНЧС: удаление патологически измененных тканей путем их иссечения или инфильтрации биологически активными веществами (например, кортикостероидами, гиалуроновой кислотой, ботулотоксином); нормализация положения внутрисуставного диска путем его репозиции и фиксации, а также воздействие на верхние волокна латеральной крыловидной мышцы для облегчения его положения [30, 33, 42].

Техника диагностической артроскопии предполагает последовательное подключение артроскопа к системе визуализации, состоящей из видеокамеры, источника света и монитора. После обеспечения доступа в суставную полость хирург проводит тщательную ревизию структур верхнего этажа ВНЧС с последовательной оценкой состояния синовиальной оболочки, суставных поверхностей и внутрисуставного диска. При выявлении патологических изменений диагностическое вмешательство переходит в лечебную процедуру. Терапевтические манипуляции включают: артроскопический лаваж с последующим шинированием; артролизис для устранения адгезий; селективную синовэктомию; коагуляцию патологически измененных тканей; целевое введение фармакологических препаратов. Выбор конкретных лечебных мероприятий определяется характером и распространенностью выявленной патологии. Риск осложнений после артроскопии невысок, однако к потенциально нежелательным эффектам относятся: кровотечение; перфорация суставного диска; отлом инструмента; временная парестезия лицевого нерва; инфекционные осложнения; временное онемение из-за повреждения веточек лицевого нерва [48].

Открытые хирургические операции

Артротомия. Артротомия ВНЧС – это открытая хирургическая операция, выполняемая через разрез на коже, чтобы получить прямой доступ к ВНЧС. Данная операция позволяет проводить реконструкцию суставной головки, удалять объемные патологические образования, а также восстанавливать анатомию ВНЧС и функцию сустава. Показаниями к проведению данной хирургической операции являются: анкилоз; выраженные дегенеративные изменения (остеоартроз, остеоартрит); перелом мышцелкового отростка; опухолевые образования внутри сустава, которые вызывают болевые симптомы; неэффективность или наличие противопоказаний к малоинвазивным методам, таким как артроскопия, артроцентез [9, 36].

Техника выполнения артротомии ВНЧС предусматривает проведение вмешательства под общей анестезией, обеспечивающей адекватную аналгезию и миорелаксацию. Доступ к суставу осуществляется через предварительно спланированный разрез с обязательным учетом топографии ветвей лицевого нерва. Хирургический этап включает последовательное рассечение тканей: кожи и подкожной клетчатки; мышечных структур; суставной капсулы. После визуализации внутрисуставных структур выполняются: ревизия суставной полости; иссечение адгезивных образований; удаление патологических костно-фиброзных разрастаний; тщательная санация антисептическими растворами. Реконструктивный этап может включать: пластику внутрисуставного диска; артролиз; реконструкцию мышцелкового отростка; эндопротезирование. Завершающим этапом является послойное ушивание раны с установкой дренажной системы по показаниям. К осложнениям артротомии относятся: повреждение ветвей лицевого нерва, что влечет за собой онемение уха или части лица; гематому; рубцевание, которое нарушает эстетический вид; патологию лицевого нерва, вызывающую боль; нарушение окклюзии; возможен рецидив артрита и анкилоза. Преимуществами артротомии ВНЧС являются обеспечение прямой визуализации всех структурных элементов сустава, что позволяет проводить точную диагностику и выполнять сложные реконструктивные вмешательства, недоступные при малоинвазивных подходах. Основной целью артротомии выступает восстановление полного объема движений нижней челюсти. Сохранение ограничения подвижности в послеоперационном периоде может свидетельствовать о развитии осложнений [50].

Эндопротезирование. Эндопротезирование ВНЧС – это высокотехнологичная хирургическая операция, заключающаяся в полной или частичной замене ВНЧС искусственным имплантатом [6].

Показаниями к проведению эндопротезирования являются: артроз и анкилоз ВНЧС; асептический некроз, при котором происходит разрушение костной ткани суставной головки вследствие недостаточного кровоснабжения; смещение суставного диска; хроническая боль, возникшая в результате предшествующих неудачных вмешательств; онкологические заболевания ВНЧС; врожденные деформации [34].

Эндопротезирование ВНЧС преследует две основные цели: восстановление функциональной способности сустава и достижение приемлемого эстетического результата. Установка эндопротеза позволяет добиться стойкого купирования болевого синдрома и предотвратить дальнейшую дегенерацию суставных структур. Техника операции предполагает проведение вмешательства под общим обезболиванием. Хирургический доступ осуществляется через разрез в проекции ВНЧС с послойным рассечением мягких тканей. После визуализации сустава производится резекция патологически измененных тканей: суставного хряща; головки мышечного отростка; внутрисуставного диска; костных разрастаний. После тщательной антисептической обработки операционного поля выполняется установка эндопротеза с использованием специализированных фиксирующих систем [16, 17, 20].

Существующие конструкции эндопротезов подразделяются на тотальные (обеспечивающие замену обоих основных суставных компонентов – головки нижней челюсти и суставной ямки) и парциальные (предназначенные для замещения лишь одного из элементов сустава). Выбор типа эндопротеза определяется индивидуальными анатомо-функциональными особенностями пациента и характером патологических изменений. В послеоперационном периоде возможны различные осложнения: парез или паралич мимических мышц вследствие повреждения ветвей лицевого нерва, нарушение прикуса, гематома при кровотечении из верхнечелюстной артерии, вывих эндопротеза, контрактура нижней челюсти и параэндопротезная инфекция [8, 10, 31].

Тем не менее, несмотря на все риски, эндопротезирование ВНЧС остается одним из самых действенных способов лечения тяжелых патологий. Операция позволяет восстановить жевание, глотание и речь практически в полном объеме. Купируется хроническая боль, которую часто не удается снять консервативными методами. Появляется возможность решать сложные задачи – реконструировать сустав после серьезных травм, удаления опухолей или при запущенных деструктивных формах артроза. Современные протезы характеризуются длительным сроком службы – до 15–20 лет и более. И еще одно немаловажное преимущество – восстановление симметрии и контуров лица.

Обсуждение. Таким образом, в современном лечении заболеваний ВНЧС прослеживается отчетливая тенденция перехода от консервативных методик к хирургическим. Данные анализа литературы подтверждают целесообразность поэтапного подхода с выбором тактики в зависимости от степени структурных нарушений и давности процесса [44].

В рамках консервативного подхода окклюзионные шины остаются эффективным средством на начальных этапах заболеваний ВНЧС. Ключевым моментом является правильный выбор типа конструкции. Стабилизирующие шины целесообразно применять при миофасциальной боли, репозиционные – при смещении

диска, а релаксационные каппы – при бруксизме и гипертонусе жевательных мышц [15, 47].

Следует отметить, что для закрепления полученных результатов в последующем часто требуется ортопедическая или ортодонтическая коррекция.

Данные литературы свидетельствуют о наличии определенных показаний к применению разных методов локального введения препаратов. Так, ботулинотерапия оказывается наиболее эффективной при мышечно-тонических расстройствах, введение гиалуроновой кислоты оправдано при начальных проявлениях артроза, а использование PRP-терапии открывает перспективы при дегенеративных изменениях хрящевой ткани.

Ограничением методов является их временный эффект и необходимость сочетания с другими видами лечения [11].

Анализ малоинвазивных и открытых хирургических операций выявил их различные области применения: артроцентез и артроскопия эффективны при воспалительных процессах и начальных стадиях артроза; артротомия показана при выраженных структурных изменениях; эндопротезирование остается методом выбора при терминальных стадиях поражения сустава [15, 40, 48].

Таким образом, современная стратегия лечения заболеваний ВНЧС должна основываться на принципах индивидуализации, этапности и комплексности, что обеспечивает достижение оптимальных функциональных и клинических результатов [42, 46].

Выводы. Современные принципы лечения заболеваний ВНЧС базируются на принципах этапности и мультидисциплинарного подхода. При этом последовательный переход от консервативных методов к хирургическим обусловлен степенью структурно-функциональных нарушений и длительностью патологического процесса. На ранних стадиях дисфункций ВНЧС целесообразно применение окклюзионных шин, эффективность которых зависит от типа конструкции, что, в свою очередь, требует высокой квалификации врача и точной диагностики. Следует отметить, что цифровые технологии обеспечивают неоспоримые преимущества в повышении точности сплнтов, но при этом их недостатками являются необходимость дорогостоящего оборудования и специальной подготовки врача. Для лечения мышечно-тонических и дегенеративных изменений целесообразно использование инъекционных методов (ботулинотерапия, гиалуроновая кислота, PRP-терапия), однако эффективность их применения носит временный характер, что обуславливает необходимость сочетания с физиотерапевтическими методами. Несмотря на высокую эффективность малоинвазивных хирургических операций, их применение имеет достаточно узкие показания. При тяжелых деструктивных поражениях ВНЧС показаны открытые хирургические вмешательства и эндопротезирование, однако они сопряжены с достаточно высоким риском развития осложнений и неопределенностью отдаленных результатов. В связи с этим достижение оптимальных результатов возможно не столько благодаря применению какого-либо одного метода лечения, сколько вследствие их рационального сочетания с учетом индивидуальных особенностей клинической картины.

Литература

1. Ахмад Р.Р., Хашиева И.Б., Ширикалова Е.А. Современные методы диагностики и лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Вестник науки. 2025. Т. 85, № 4. С. 967–971.
2. Адоньева А.В., Ильин А.А., Щелкунов К.С. Репозиционная сплнт-терапия в комплексном лечении вправляемого смещения суставного диска височно-нижнечелюстного сустава // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 3. С. 22–25.

3. Артроскопия височно-нижнечелюстного сустава в комплексном лечении пациентов с невправляемым смещением суставного диска / В.В. Бекреева, С.А. Рабинович, М.В. Князев и др. // Российская стоматология. 2012. Т. 5, № 3. С. 17–24.
4. Ботулотоксин в комплексном лечении пациентов с миофасциальным болевым синдромом дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С.Н. Фетодов, М.А. Герасимова, С.Д. Шорохов, А.И. Тищенко // Стоматология. 2017. Т. 96, № 4. С. 23–27.
5. Взаимосвязь бруксизма и болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / О.Р. Орлова, З.Н. Коновалова, А.Ю. Алексеева и др. // Российский медицинский журнал. 2017. Т. 25, № 24. С. 1760–1763.
6. Епифанов С.А., Штемпель М.С., Миронюк Ю.Д. Исторические аспекты развития тотального эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава: от простого к сложному // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2025. Т. 20, № 1. С. 166–172.
7. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации / В.Н. Трезубов, Е.А. Булычева, В.В. Трезубов и др. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 96 с.
8. Малоинвазивное хирургическое лечение височно-нижнечелюстного сустава у больных с различными ревматическими заболеваниями / А.Ю. Дробышев, И.Д. Заславский, Т.В. Дубинина и др. // Современная ревматология. 2017. Т. 11, № 1. С. 12–17. DOI: 10.14412/1996-7012-2017-4-12-17.
9. Музыкин М.И., Нестеров О.В., Уракова Е.В. Опыт использования артропластики для устранения височно-нижнечелюстного анкилоза // Российская ринология. 2025. Т. 33, № 2. С. 164–169.
10. Оказание неотложной помощи при синдроме болевой дисфункции ВНЧС с использованием индивидуализированных кап / А.И. Яременко, В.О. Королев, М.И. Ковалев и др. // Институт стоматологии. 2019. Т. 83, № 2. С. 56–58.
11. Ризоватова Е.А., Кошечкин К.А. Помощь искусственного интеллекта в диагностике заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Аптека. 2024. № 5. С. 14–18.
12. Сравнение дополнительных методов диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С.И. Гажва, Д.М. Зызов, Т.В. Болотнова и др. // Российский вестник дентальной имплантологии. 2023. № 1–2. С. 30–35. DOI: 10.23670/IRJ.2017.55.130.
13. Саакян М.Ю., Рябов С.В., Александров А.А. Определение погрешностей в технологии изготовления окклюзионных шин для лечения заболеваний ВНЧС // Проблемы стоматологии. 2021. Т. 17, № 4. С. 131–135.
14. Сапин М.Р. Анатомия человека. Атлас: в 3 т. Т. 1. Учение о костях, соединениях костей и мышцах. М.: Практическая медицина, 2016. 424 с.
15. Частота встречаемости заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди взрослых ортодонтических пациентов / Ю.П. Мансур, Л.Н. Щербаков, В.Т. Ягупова и др. // Научное обозрение. Медицинские науки. 2022. № 6. С. 34–38.
16. Ян Ч., Шэнь П. Оценка окклюзионных шин при репозиции переднего вывиха диска височно-нижнечелюстного сустава с репозицией: наблюдение от 3 до 36 месяцев // Альманах клинической медицины. 2017. № 6. С. 478–485. DOI: 10.18786/2072-0505-2017-45-6-478-485.
17. Al-Amri M.D., Al-Khamees A.A. Effectiveness of Occlusal Splints in Reducing Symptoms of Temporomandibular Disorders: A Meta-Analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2024, vol. 129(4), pp. 467–475. DOI: 10.1016/j.jjom.2020.01.004.
18. Briggs K.A., Breik O., Ito K. et al. Arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Australian Dental Journal*, 2019, vol. 64(1), pp. 90–95. DOI: 10.1111/adj.12665.
19. Bitiniene D., Zamaliauskiene R., Kubilius R. et al. Quality of life in patients with temporomandibular disorders. A systematic review. *Stomatologija*, 2018, vol. 20(1), pp. 3–9.
20. Dolwick M.F., Widmer C.G. Temporomandibular joint surgery: the past, present, and future. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2024, vol. 53(4), pp. 301–310. DOI: 10.1016/j.jjom.2023.12.004.
21. Ebrahim S., Montoya L., Busse J.W. et al. Medically Unexplained Syndromes Research Group. The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*, 2012, vol. 143(8), pp. 847–857. DOI: 10.14219/jada.archive.2012.0289.
22. Egolf A.E., Greene C.S. Multidisciplinary Management of Temporomandibular Disorders. *Dental Clinics of North America*, 2021, vol. 65(2), pp. 245–257. DOI: 10.1111/joor.12531.
23. Ferrillo M., Marotta N., Giudice A. et al. Effects of Occlusal Splints on Spinal Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Healthcare*, 2022, vol. 10(4), p. 739. DOI: 10.3390/healthcare10040739.
24. Garstka A.A., Kozowska L., Kijak K. et al. Accurate Diagnosis and Treatment of Painful Temporomandibular Disorders: A Literature Review Supplemented by Own Clinical Experience. *Pain Research and Management*, 2023, vol. 2023, pp. 1002235. DOI: 10.1155/2023/1002235.
25. Gerber S., Woliansky M., Neiva-Sousa M. et al. Complications of temporomandibular joint replacement surgery in adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2025, vol. 53(8), pp. 1088–1100. DOI: 10.1016/j.jcms.2025.03.016.

26. Hersh E.V., Balasubramaniam R., Pinto A. Pharmacologic management of temporomandibular disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2008, vol. 20(2), pp. 197–210. DOI: 10.1016/j.coms.2007.12.005.
27. Jha N., Lee K.S., Kim Y.J. Diagnosis of temporomandibular disorders using artificial intelligence technologies: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 2022, vol. 17(8), e0272715. DOI: 10.1371/journal.pone.0272715.
28. Lekaviciute R., Kriauciunas A. Relationship Between Occlusal Factors and Temporomandibular Disorders: A Systematic Literature Review. *Cureus*, 2024, vol. 16(2), 54130. DOI: 10.7759/cureus.54130.
29. Larheim T.A. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, 2005, vol. 180(1), pp. 6–21. DOI: 10.1159/000086194.
30. Liu Z.J., Yamagata K., Kuroe K. et al. Morphological and positional assessments of TMJ components and lateral pterygoid muscle in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, 2000, vol. 27(10), pp. 860–874. DOI: 10.1046/j.1365-2842.2000.00622.x.
31. Ooi K., Aihara M., Matsumura H. et al. Therapy outcome measures in temporomandibular disorder: a scoping review. *BMJ Open*, 2022, vol. 12(8), pp. 061387. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-061387.
32. Peres Lima F.G.G., Rios L.G.C., Bianchi J. et al. Complications of total temporomandibular joint replacement: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2023, vol. 52(5), pp. 584–594. DOI: 10.1016/j.ijom.2022.10.009.
33. Potter J., Maes J.M., Nicot R. et al. Chirurgie discale de l'articulation temporo-mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*, 2016, vol. 117(4), pp. 280–284. DOI: 10.1016/j.revsto.2016.07.014.
34. Rollman G.B., Gillespie J.M. The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders. *Current Review of Pain*, 2000, vol. 4(1), pp. 71–81. DOI: 10.1007/s11916-000-0012-8.
35. Rongo R., Alstergren P., Ammendola L. et al. Temporomandibular joint damage in juvenile idiopathic arthritis: Diagnostic validity of diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2019, vol. 46(5), pp. 450–459. DOI: 10.1111/joor.12769.
36. Ribeiro I.L.A., Campos D.E.S., Araújo Ferreira Muniz I. et al. Is there an association between rheumatoid arthritis and bone changes in the temporomandibular joint diagnosed by cone-beam computed tomography? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 2021, vol. 25(5), pp. 2449–2459. DOI: 10.1007/s00784-021-03817-8.
37. Somogyi A., Vegh D., Roth I. et al. Therapy for Temporomandibular Disorders: 3D-Printed Splints from Planning to Evaluation. *Dentistry Journal*, 2023, vol. 11(5), p. 126. DOI: 10.3390/dj11050126.
38. Singh B.P., Singh N., Jayaraman S. et al. Occlusal interventions for managing temporomandibular disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2024, vol. 9(9), pp. 12–15. DOI: 10.1002/146-51858.CD012850.pub2.
39. Schiffman E., Ohrbach R., Truelove E. et al. International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 2014, vol. 28(1), pp. 6–27. DOI: 10.11607/jop.1151.
40. Tamimi D., Jalali E., Hatcher D. Temporomandibular Joint Imaging. *Radiologic Clinics of North America*, 2018, vol. 56(1), pp. 157–175. DOI: 10.1016/j.rcl.2017.08.011.
41. Van Bellinghen X., Idoux-Gillet Y., Pugliano M. et al. Temporomandibular Joint Regenerative Medicine. *Int J Mol Sci*, 2018, vol. 19(2), p. 446. DOI: 10.3390/ijms19020446.
42. Valesan L.F., Da-Cas C.D., Réus J.C. et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 2021, vol. 25(2), pp. 441–453. DOI: 10.1007/s00784-020-03710-w.
43. Vaira L.A., De Riu G. Temporomandibular Joint Disorders: Functional and Conservative Treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 2023, vol. 12(14), 4772. DOI: 10.3390/jcm12144772.
44. Wroclawski C., Mediratta J.K., Fillmore W.J. Recent Advances in Temporomandibular Joint Surgery. *Medicina*, 2023, vol. 59(8), p. 1409. DOI: 10.3390/medicina59081409.
45. Wassell R.W., Adams N., Kelly P.J. Treatment of temporomandibular disorders by stabilising splints in general dental practice: results after initial treatment. *British Dental Journal*, 2004, vol. 197(1), pp. 35–41. DOI: 10.1038/sj.bdj.4811420.
46. Yao L., Sadeghirad B., Li M. et al. Management of chronic pain secondary to temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ*, 2023, vol. 383, e076226. DOI: 10.1136/bmj-2023-076226.
47. Zhang S.H., He K.X., Lin C.J. et al. Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand*, 2020, vol. 78(8), pp. 580–589.
48. Zheng J., Huo L., Jiao Z. et al. 3D-printed temporomandibular joint-mandible combined prosthesis: A prospective study. *Oral Diseases*, 2024, vol. 30(3), pp. 1360–1366. DOI: 10.1111/odi.14597.
49. Zhang C., Wu J.Y., Deng D.L. et al. Efficacy of splint therapy for the management of temporomandibular disorders: a meta-analysis. *Oncotarget*, 2016, vol. 7(51), pp. 84043–84053. DOI: 10.18632/oncotarget.13059.
50. Zhang S., Yap A.U., Toh W.S. Stem Cells for Temporomandibular Joint Repair and Regeneration. *Stem Cell Reviews and Reports*, 2015, vol. (5), pp. 728–742. DOI: 10.1007/s12015-015-9604-x.

ГРИЩЕНКО ВЕРОНИКА СЕРГЕЕВНА – студентка IV курса факультета стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (veronikagrisenko3@gmail.com).

САБЛИНА ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА – студентка IV курса факультета стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (iv_tanii@mail.ru).

ЕФРЕМОВА АНАСТАСИЯ ВЛАДИМИРОВНА – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии, заместитель декана по научной работе факультета стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (nastasya.efremova.87@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>).

ФРОЛОВА КРИСТИНА ЕВГЕНЬЕВНА – старший преподаватель кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (kristina.frolova.1983@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>).

СКВОРЦОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА – старший преподаватель кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (len.skvortzova2014@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0984-2488>).

МАКСИМОВ ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ – врач-стоматолог-ортопед отделения № 9, Пензенская стоматологическая поликлиника, Россия, Пенза (pavel7.maksimov@yandex.ru).

КАРАЯН АРШАВИР ВАЛЕРИКОВИЧ – аспирант кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (stomatologfs@yandex.ru).

Veronika S. GRISHCHENKO, Tatiana M. SABLINA, Anastasia V. EFREMOVA, Kristina E. FROLOVA, Elena N. SKVORTSOVA, Pavel V. MAKSIMOV, Arshavir V. KARAYAN

FEATURES OF ANTISEPTIC TREATMENT OF ROOT CANAL SYSTEMS IN CHRONIC PERIODONTITIS USING PHOTOACTIVATION (literature review)

Key words: chronic apical periodontitis, photo-activated disinfection, laser in dentistry, photodynamic therapy, photosensitizers.

Chronic periodontitis remains one of the most common dental pathologies: its prevalence ranges from 40 to 95% in various age groups and there is no sign of a global decline in its incidence. The main challenge in treatment lies in the lack of a product that can fully ensure sterility of the root canal system, whilst traditional sodium hypochlorite irrigation has its limitations: insufficient efficacy against resistant strains (*Enterococcus* spp., *Candida* spp.) and the risk of tissue damage.

The purpose of the review is to systematize and analyze the data of modern literature on the potential opportunities and limitations of antiseptic root canal treatment methods when treating chronic periodontitis using photoactivation, as well as to determine the place of this technology in solving the problem of persistent root canal infection.

A literature search was conducted in the databases eLibrary, PubMed, CyberLeninka, ScienceEducation and others on the topic: "Features of antiseptic treatment of root canal systems in chronic periodontitis using photoactivation", as well as by Key words: "photodynamic therapy", "root canal irrigation", "laser in dentistry", "photoactivated disinfection", "endodontic disinfection" and other formulations in English and Russian. 29 literature sources dated 2010–2025 were selected with the results of clinical and laboratory studies. Data on the prevalence of chronic periodontitis and its microbiological environment are described and systematized; the effect of the standard protocol for root canal treatment with sodium hypochlorite, as well as various types of lasers used in endodontics, is investigated. The analysis showed that the erbium laser is the most promising for endodontics, and the combined use of sodium hypochlorite and laser in experimental studies ensured complete eradication of microflora, while irrigation with hypochlorite solution alone reduced contamination by only 4 times. The key advantage of the method is its effectiveness against resistant strains (*Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*) resistant to the standard treatment protocol. A review of the literature data allows us to consider photoactivated disinfection not as an alternative, but as an effective addition to the traditional protocol, improving the quality of root canal treatment and reducing the risk of chronic periodontitis recurrence. Standardization of protocols and further clinical studies are needed to implement the method in practice.

References

1. Akhmad R.R., Khashieva I.B., Shirikalova E.A. *Sovremennye metody diagnostiki i lecheniya zabolevanii visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [Modern methods of diagnosis and treatment of diseases of the temporomandibular joint]. *Vestnik nauki*, 2025, vol. 85(4), pp. 967–971.

2. Adon'eva A.V., Il'in A.A., Shchelkunov K.S. *Repozitsionnaya splint-terapiya v kompleksnom lechenii vpravlyaemogo smeshcheniya sustavnogo diska visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [Repositional splint therapy in the complex treatment of reducible displacement of the temporomandibular joint disc]. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri*, 2015(3), pp. 22–25.
3. Bekreeva V.V., Rabinovich S.A., Knyazev M.V. et al. *Artroskopiya visochno-nizhnechelyustnogo sustava v kompleksnom lechenii patsientov s nepravlyаемым smeshcheniem sustavnogo diska* [Arthroscopy of the temporomandibular joint in the complex treatment of patients with irreducible displacement of the articular disc]. *Rossiyskaya stomatologiya*, 2012, vol. 5(3), pp. 17–24.
4. Fetodov S.N., Gerasimova M.A., Shorokhov S.D., Tishchenko A.I. *Botulotoksin v kompleksnom lechenii patsientov s miofasialnym boleвым sindromom disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [Botulinum toxin in the complex treatment of patients with myofascial pain syndrome of temporomandibular joint dysfunction]. *Stomatologiya*, 2017, vol. 96(4), pp. 23–27.
5. Orlova O.R., Konovalova Z.N., Alekseeva A.Yu. et al. *Vzaimosvyaz' bruksizma i bolevoi disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [The relationship between bruxism and painful dysfunction of the temporomandibular joint]. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*, 2017, vol. 25(24), pp. 1760–1763.
6. Epifanov S.A., Shtempel' M.S., Mironyuk Yu.D. *Istoricheskie aspekty razvitiya total'nogo endoprotezirovaniya visochno-nizhnechelyustnogo sustava: ot prostogo k slozhnomu* [Historical aspects of the development of total temporomandibular joint replacement: from simple to complex]. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova*, 2025, vol. 20(1), pp. 166–172.
7. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Trezubov V.V. et al. *Lechenie patsientov s rasstroystvami visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatel'nykh myshts: klinicheskie rekomendatsii* [Treatment of patients with disorders of the temporomandibular joint and masticatory muscles: clinical guidelines]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2021, 96 p.
8. Drobyshev A.Yu., Zaslavskiy I.D., Dubinina T.V. et al. *Maloinvazivnoe khirurgicheskoe lechenie visochno-nizhnechelyustnogo sustava u bol'nykh s razlichnymi revmaticheskimi zabolevaniyami* [Minimally invasive surgical treatment of the temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases]. *Sovremennaya revmatologiya*, 2017, vol. 11(1), pp. 12–17. DOI:10.14412/1996-7012-2017-4-12-17.
9. Muzykyn M.I., Nesterov O.V., Urakova E.V. *Opyt ispol'zovaniya artroplastiki dlya ustraneniya visochno-nizhnechelyustnogo ankiloza* [Experience in using arthroplasty to eliminate temporomandibular joint ankylosis]. *Rossiyskaya rinologiya*, 2025, vol. 33(2), pp. 164–169.
10. Yaremenko A.I., Korolev V.O., Kovalev M.I. et al. *Okazanie neotlozhnoy pomoshchi pri sindrome bolevoi disfunktsii VNChS s ispol'zovaniem individualizirovannykh kapp* [Emergency care for painful TMJ dysfunction syndrome using individualized splints]. *Institute of Stomatology*, 2019, vol. 83(2), pp. 56–58.
11. Rizovatova E.A., Koshechkin K.A. *Pomoshch' iskusstvennogo intellekta v diagnostike zabolevaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [The use of artificial intelligence in the diagnosis of temporomandibular joint diseases]. *Alleya*, 2024, no. 5, pp. 14–18.
12. Gazhva S.I., Zyzov D.M., Bolotnova T.V. et al. *Sravnenie dopolnitel'nykh metodov diagnostiki disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava* [Comparison of additional methods for diagnosing temporomandibular joint dysfunction]. *Rossiyskiy vestnik dental'noy implantologii*, 2023, no. 1–2, pp. 30–35. DOI: 10.23670/IRJ.2017.55.130.
13. Saakyan M.Yu., Ryabov S.V., Aleksandrov A.A. *Opreделение pogreshnostey v tekhnologii izgotovleniya okklyuzionnykh shin dlya lecheniya zabolevaniy VNChS* [Determination of errors in the technology of manufacturing occlusal splints for the treatment of TMJ diseases]. *Problemy stomatologii*, 2021, vol. 17(4), pp. 131–135.
14. Sapin M.R. *Anatomiya cheloveka. Atlas: v 3 t. T. 1. Uchenie o kostyakh, soedineniyakh kostey i myshtsakh* [Human Anatomy. Atlas. In 3 volumes. Vol. 1: The study of bones, joints of bones and muscles]. Moscow, Prakticheskaya meditsina Publ., 2016, 424 p.
15. Mansur Yu.P., Shcherbakov L.N., Yagupova V.T. et al. *Chastota vstrechaemosti zabolevaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava sredi vzroslykh ortodonticheskikh patsientov* [The frequency of diseases of the temporomandibular joint among adult orthodontic patients]. *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki*, 2022, no. 6, pp. 34–38.
16. Yan Ch., Shen' P. *Otsenka okklyuzionnykh shin pri repozitsii perednego vysikhzheniya diska visochno-nizhnechelyustnogo sustava s repozitsiey: nablyudenie ot 3 do 36 mesyatsev* [Evaluation of occlusal splints in the reposition of anterior disc displacement with reduction of the temporomandibular joint: observation from 3 to 36 months]. *Almanac of Clinical Medicine*, 2017, no. 6, pp. 478–485. DOI: 10.18786/2072-0505-2017-45-6-478-485.
17. Al-Amri M.D., Al-Khamees A.A. Effectiveness of Occlusal Splints in Reducing Symptoms of Temporomandibular Disorders: A Meta-Analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2024, vol. 129(4), pp. 467–475. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.01.004.
18. Briggs K.A., Breik O., Ito K. et al. Arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Australian Dental Journal*, 2019, vol. 64(1), pp. 90–95. DOI: 10.1111/adj.12665.

19. Bitiniene D., Zamaliauskiene R., Kubilius R. et al. Quality of life in patients with temporomandibular disorders. A systematic review. *Stomatologija*, 2018, vol. 20(1), pp. 3–9.
20. Dolwick M.F., Widmer C.G. Temporomandibular joint surgery: the past, present, and future. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2024, vol. 53(4), pp. 301–310. DOI: 10.1016/j.ijom.2023.12.004.
21. Ebrahim S., Montoya L., Busse J.W. et al. Medically Unexplained Syndromes Research Group. The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*, 2012, vol. 143(8), pp. 847–857. DOI: 10.14219/jada.archive.2012.0289.
22. Egolf A.E., Greene C.S. Multidisciplinary Management of Temporomandibular Disorders. *Dental Clinics of North America*, 2021, vol. 65(2), pp. 245–257. DOI: 10.1111/joor.12531.
23. Ferrillo M., Marotta N., Giudice A. et al. Effects of Occlusal Splints on Spinal Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Healthcare*, 2022, vol. 10(4), p. 739. DOI: 10.3390/healthcare10040739.
24. Garstka A.A., Kozowska L., Kijak K. et al. Accurate Diagnosis and Treatment of Painful Temporomandibular Disorders: A Literature Review Supplemented by Own Clinical Experience. *Pain Research and Management*, 2023, vol. 2023, pp. 1002235. DOI: 10.1155/2023/1002235.
25. Gerber S., Woliansky M., Neiva-Sousa M. et al. Complications of temporomandibular joint replacement surgery in adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2025, vol. 53(8), pp. 1088–1100. DOI: 10.1016/j.jcms.2025.03.016.
26. Hersh E.V., Balasubramaniam R., Pinto A. Pharmacologic management of temporomandibular disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2008, vol. 20(2), pp. 197–210. DOI: 10.1016/j.coms.2007.12.005.
27. Jha N., Lee K.S., Kim Y.J. Diagnosis of temporomandibular disorders using artificial intelligence technologies: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 2022, vol. 17(8), e0272715. DOI: 10.1371/journal.pone.0272715.
28. Lekaviciute R., Kriauciunas A. Relationship Between Occlusal Factors and Temporomandibular Disorders: A Systematic Literature Review. *Cureus*, 2024, vol. 16(2), 54130. DOI: 10.7759/cureus.54130.
29. Larheim T.A. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, 2005, vol. 180(1), pp. 6–21. DOI: 10.1159/000086194.
30. Liu Z.J., Yamagata K., Kuroe K. et al. Morphological and positional assessments of TMJ components and lateral pterygoid muscle in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, 2000, vol. 27(10), pp. 860–874. DOI: 10.1046/j.1365-2842.2000.00622.x.
31. Ooi K., Aihara M., Matsumura H. et al. Therapy outcome measures in temporomandibular disorder: a scoping review. *BMJ Open*, 2022, vol. 12(8), 061387. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-061387.
32. Peres Lima F.G.G., Rios L.G.C., Bianchi J. et al. Complications of total temporomandibular joint replacement: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2023, vol. 52(5), pp. 584–594. DOI: 10.1016/j.ijom.2022.10.009.
33. Potier J., Maes J.M., Nicot R. et al. Chirurgie discale de l'articulation temporo-mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*, 2016, vol. 117(4), pp. 280–284. DOI: 10.1016/j.revsto.2016.07.014.
34. Rollman G.B., Gillespie J.M. The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders. *Current Review of Pain*, 2000, vol. 4(1), pp. 71–81. DOI: 10.1007/s11916-000-0012-8.
35. Rongo R., Alstergren P., Ammendola L. et al. Temporomandibular joint damage in juvenile idiopathic arthritis: Diagnostic validity of diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2019, vol. 46(5), pp. 450–459. DOI: 10.1111/joor.12769.
36. Ribeiro I.L.A., Campos D.E.S., Araújo Ferreira Muniz I. et al. Is there an association between rheumatoid arthritis and bone changes in the temporomandibular joint diagnosed by cone-beam computed tomography? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 2021, vol. 25(5), pp. 2449–2459. DOI: 10.1007/s00784-021-03817-8.
37. Somogyi A., Vegh D., Roth I. et al. Therapy for Temporomandibular Disorders: 3D-Printed Splints from Planning to Evaluation. *Dentistry Journal*, 2023, vol. 11(5), p 126. DOI: 10.3390/dj11050126.
38. Singh B.P., Singh N., Jayaraman S. et al. Occlusal interventions for managing temporomandibular disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2024, vol. 9(9), pp. 12–15. DOI: 10.1002/14651858.CD012850.pub2.
39. Schiffman E., Ohrbach R., Truelove E. et al. International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 2014, vol. 28(1), pp. 6–27. DOI: 10.11607/jop.1151.

40. Tamimi D., Jalali E., Hatcher D. Temporomandibular Joint Imaging. *Radiologic Clinics of North America*, 2018, vol. 56(1), pp. 157–175. DOI: 10.1016/j.rcl.2017.08.011.
41. Van Bellinghen X., Idoux-Gillet Y., Pugliano M. et al. Temporomandibular Joint Regenerative Medicine. *Int J Mol Sci*, 2018, vol. 19(2), pp. 446. DOI: 10.3390/ijms19020446.
42. Valesan L.F., Da-Cas C.D., Réus J.C. et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 2021, vol. 25(2), pp. 441–453. DOI: 10.1007/s00784-020-03710-w.
43. Vaira L.A., De Riu G. Temporomandibular Joint Disorders: Functional and Conservative Treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 2023, vol. 12(14), pp. 4772. DOI: 10.3390/jcm12144772.
44. Wroclawski C., Mediratta J.K., Fillmore W.J. Recent Advances in Temporomandibular Joint Surgery. *Medicina*, 2023, vol. 59(8), p. 1409. DOI: 10.3390/medicina59081409.
45. Wassell R.W., Adams N., Kelly P.J. Treatment of temporomandibular disorders by stabilising splints in general dental practice: results after initial treatment. *British Dental Journal*, 2004, vol. 197(1), pp. 35–41. DOI: 10.1038/sj.bdj.4811420.
46. Yao L., Sadeghirad B., Li M. et al. Management of chronic pain secondary to temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ*, 2023, vol. 383, e076226. DOI: 10.1136/bmj-2023-076226.
47. Zhang S.H., He K.X., Lin C.J. et al. Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand*, 2020, vol. 78(8), pp. 580–589.
48. Zheng J., Huo L., Jiao Z. et al. 3D-printed temporomandibular joint-mandible combined prosthesis: A prospective study. *Oral Diseases*, 2024, vol. 30(3), pp. 1360–1366. DOI: 10.1111/odi.14597.
49. Zhang C., Wu J.Y., Deng D.L. et al. Efficacy of splint therapy for the management of temporomandibular disorders: a meta-analysis. *Oncotarget*, 2016, vol. 7(51), pp. 84043–84053. DOI: 10.18632/oncotarget.13059.
50. Zhang S., Yap A.U., Toh W.S. Stem Cells for Temporomandibular Joint Repair and Regeneration. *Stem Cell Reviews and Reports*, 2015, vol. (5), pp. 728–742. DOI: 10.1007/s12015-015-9604-x.

VERONIKA S. GRISHCHENKO – 4th course Student, Faculty of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (veronikagrisenko3@gmail.com).

TATIANA M. SABLINA – 4th course Student, Faculty of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (iv_tanii@mail.ru).

ANASTASIA V. EFREMOVA – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (nastasya.efremova.87@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>).

KRISTINA E. FROLOVA – Senior Lecturer, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (kristina.frolova.1983@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>).

ELENA N. SKVORTSOVA – Senior Lecturer, Department of Dentistry, Penza State University, Penza, Russia (len.skvortzova2014@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0984-2488>).

PAVEL V. MAKSIMOV – Dentist-Orthopedist, Department No. 9, Penza Dental Clinic, Russia, Penza (pavel7.maksimov@yandex.ru).

ARSHAVIR V. KARAYAN – Post-Graduate Student, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (stomatologfs@yandex.ru).

Формат цитирования: Современные подходы к лечению заболеваний височно-нижнечелюстного сустава: от окклюзионной шинотерапии к артроскопии [Электронный ресурс] / В.С. Грищенко, Т.М. Саблина, А.В. Ефремова и др. // *Acta medica Eurasica*. 2026. № 2. С. 68–84. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2026/2/7>. DOI: 10.47026/2413-4864-2026-2-68-84.