

Научная статья / Original article

УДК 615.828

<https://doi.org/>

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОСТЕОПАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ И ТЭНС-ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Кристина Александровна Цоллер¹, Иван Викторович Новиков², Екатерина Витальевна Тузаева³

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² АНО ДПО «Школа остеопатии на Неве», Санкт-Петербург, Россия

³ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Проблема дисфункции височно-нижнечелюстного сустава является чрезвычайно актуальной. По данным разных авторов, распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) – от 28 до 80%, в зависимости от контингента исследуемых, вариантов клинического проявления и критериев диагностики. Значительную часть из них составляют люди среднего возраста. В стоматологической практике на данный момент нет единого подхода и протокола лечения пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Так как височно-нижнечелюстной сустав является также одним из постуральных датчиков, влияющих на положение всего тела в пространстве, то наличие дисфункции неизбежно будет отражаться не только на тонусе жевательных мышц, но и мышц в других отделах (прежде всего в шейном отделе) и состоянии и функционировании всего опорно-двигательного аппарата. Это определяет уместность остеопатической коррекции при ДВНЧС, так как в стоматологической практике специалисты очень часто сталкиваются с гипертонусом мышц и сочетанная работа стоматологов и остеопатов может быть более эффективной, чем по отдельности.

В стоматологии одним из методов лечения, применяемых для депрограммирования жевательных мышц в случае их хронического гипертонуса, является транскутанная электронейростимуляция (ТЭНС). Данный метод с помощью стимуляции мышц электрическим током по ходу ветвей тройничного и лицевого нервов оказывает клинически значимое ощущение миорелаксации у пациентов.

Цель. Объективная оценка эффективности остеопатической коррекции пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 30 человек с диагнозом дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, из них мужчин и женщин было примерно равное количество.

Пациенты методом простой рандомизации были разделены на три равнозначные группы. У пациентов основной группы 1 (ТЭНС) проводилось 3-4 сеанса ТЭНС-терапии 1 раз в неделю. У пациентов основной группы 2 (остео) продолжительность лечения в среднем составила 1 месяц, в течение которого было проведено 2-4 сеанса остеопатической коррекции. Пациенты контрольной группы проходили первичный осмотр и повторный осмотр через 4 недели.

Результаты. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности остеопатической коррекции пациентов с ДВНЧС. Помимо устранения соматических дисфункций обращает на себя внимание отрицательная динамика объективных показателей в контрольной группе, что говорит об активном процессе негативных изменений у пациентов с ДВНЧС в случае отсутствия лечения.

Остеопатическая коррекция позволяет работать и с латеральными, и с медиальными крыловидными мышцами, что приводит к комплексной гармонизации боковых движений нижней челюсти и более выраженному увеличению (по сравнению с ТЭНС-терапией) амплитуды открывания рта. А также, за счет устранения ассоциированных с ДВНЧС соматических дисфункций, к более выраженному улучшению общего самочувствия пациентов.

Заключение. ДВНЧС – длительно развивающееся состояние, которое при отсутствии лечения имеет отрицательную динамику и не устраняется самостоятельно. Также характеризуется отсутствием

прямой корреляции жалоб, объективного состояния и соматических дисфункций. Остеопатическая коррекция эффективна у пациентов с ДВНЧС.

Ключевые слова: дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, остеопатический статус, соматическая дисфункция, остеопатическая коррекция, функциональная стоматология, восстановительная медицина, физическая реабилитационная медицина, краниальная остеопатия

Источник финансирования. Исследование не финансировалось каким-либо источником.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Цоллер К.А. – <https://orcid.org/0009-0001-9495-0749>, SPIN-код: 4280-1134

Новиков И.В. – <https://orcid.org/0009-0008-0789-1295>

Тузаева Е.В. – <https://orcid.org/0009-0005-1024-7853>

Автор, ответственный за переписку: Кристина Александровна Цоллер, kristina.zoller@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Цоллер К.А., Новиков И.В., Тузаева Е.В. Оценка эффективности методов остеопатической коррекции и ТЭНС-терапии у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Мануальная терапия. 2026. №96(1-2). С. 17-30.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF OSTEOPATHIC CORRECTION METHODS AND TENS THERAPY FOR PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION

Kristina A. Tsoller¹, Ivan V. Novikov², Ekaterina V. Tuzaeva³

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg, Russia

² Autonomic non-profit organization of post-graduate professional education "School of Osteopathy on the Neva River", Saint Petersburg, Russia

³ G.A. Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation of the Ministry of Labour of Russia, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

Introduction. The temporomandibular joint dysfunction is an extremely topical issue. According to various authors, the prevalence of temporomandibular joint dysfunction (TMJD) ranges from 28% to 80% depending on the study cohorts, clinical manifestation options, and diagnostic criteria. A significant part of patients are middle-aged people.

There is currently no single approach and protocol for the treatment of patients with temporomandibular joint dysfunction in dental practice.

Since the temporomandibular joint is also one of the postural sensors that affect the position of the whole body in space, the dysfunction will inevitably affect not only the tone of the masticatory muscles but also the muscles in other parts (primarily in the cervical region) and the state and functioning of the entire musculoskeletal system. This fact determines the appropriateness of osteopathic correction of TMJD, since specialists are very often faced with muscle hypertonicity in dental practice, and the combined treatment of dentists and osteopathy physicians can be more effective than if they treat separately.

Transcutaneous electroneurostimulation (TENS) is one of the treatment methods that is applied in dentistry to deprogram masticatory muscles in case of their chronic hypertonicity. This method evokes a clinically evident sensation of muscle relaxation in patients by stimulating muscles with an electric current along the branches of the trigeminal and facial nerves.

Objective. Objective assessment of the effectiveness of osteopathic correction of patients with temporomandibular joint dysfunction.

Materials and methods. The study involved 30 people diagnosed with temporomandibular joint dysfunction, of which men and women were approximately equal in number.

Patients were divided into three equal groups by simple randomization. Patients in the main group 1 (TENS) underwent 3-4 sessions of TENS therapy once a week. For patients of the main group 2 (osteo) the treatment duration was 1 month, on average, during which 2-4 osteopathic correction sessions were performed. Patients in the control group underwent an initial examination and a second examination after 4 weeks.

Results. The results obtained indicate the effectiveness of osteopathic correction of patients with TMJD. In addition to the elimination of somatic dysfunctions, the negative dynamics of objective indicators in the control group is noteworthy, which indicates an active process of negative changes in patients with the untreated TMJD.

Osteopathic correction makes it possible to treat both lateral and medial pterygoid muscles, which leads to a comprehensive harmonization of lateral movements of the lower jaw and a more pronounced increase (compared to TENS therapy) in the amplitude of mouth opening. And also, due to the elimination of somatic dysfunctions associated with TMJD, it leads to a more pronounced improvement in the general well-being of patients.

Conclusion. TMJD is a long-term developing condition that, if untreated, has negative dynamics and is not eliminated itself. It also features the absence of direct correlation of complaints, objective findings and somatic dysfunctions. Osteopathic correction is effective for patients with TMJD.

Keywords: temporomandibular joint dysfunction, osteopathic status, somatic dysfunction, osteopathic correction, functional dentistry, restorative medicine, physical rehabilitation medicine, cranial osteopathy

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Tsoller K.A. – <https://orcid.org/0009-0001-9495-0749>, SPIN-код: 4280-1134

Novikov I.V. – <https://orcid.org/0009-0008-0789-1295>

Tuzaeva E.V. – <https://orcid.org/0009-0005-1024-7853>

Corresponding author: Kristina A. Tsoller, kristina.zoller@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Tsoller K.A., Novikov I.V., Tuzaeva E.V. Assessment of the effectiveness of osteopathic correction methods and TENS therapy for patients with temporomandibular joint dysfunction // *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2026;96(1-2):17-30.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблема дисфункции височно-нижнечелюстного сустава является чрезвычайно актуальной. По данным разных авторов, распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) – от 28 до 80% в зависимости от контингента исследуемых, вариантов клинического проявления и критериев диагностики. Значительную часть из них составляют люди среднего возраста. Данная патология характеризуется затяжным течением, часто рецидивирующим при отсутствии адекватного лечения. При этом для обозначения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава могут применяться разные термины: мышечно-суставная дисфункция, окклюзионно-артикуляционный синдром, парафункция жевательных мышц, нейромускулярный синдром, миофасциальный болевой синдром, болевая дисфункция сустава и т.д. (Арсенина О.И., Попова А.В., Гус А.А., 2014; Артюшкевич А.С., 2014). В МКБ-10 ДВНЧС классифицируется кодом К 07.60.

В стоматологической практике на данный момент нет единого подхода и протокола лечения пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Так как височно-нижнечелюстной сустав является также одним из постуральных датчиков, влияющих на положение всего тела в пространстве, то наличие дисфункции неизбежно будет отражаться не только на тонусе жевательных мышц, но и мышц в других отделах (прежде всего, в шейном отделе) и состоянии и функционирования всего опорно-двигательного аппарата. Это определяет уместность остеопатической коррекции при ДВНЧС, так как в стоматологической практике специалисты очень часто сталкиваются с гипертонусом мышц и сочетанная работа стоматологов и остеопатов может быть более эффективной, чем по отдельности.

В стоматологии одним из методов лечения, применяемых для депрограммирования жевательных мышц в случае их хронического гипертонуса, является транскутанная электронейростимуляция (ТЭНС). Данный метод с помощью стимуляции мышц электрическим током по ходу ветвей тройничного и лицевого нервов оказывает клинически значимое ощущение миорелаксации у пациентов.

Цель. Объективная оценка эффективности остеопатической коррекции пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Методы. Исследование проводилось с ноября 2023 по июнь 2024 гг. на научной базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта Министерства труда Российской Федерации, клинических базах ООО «Остеомед» и ООО «Дента Л+».

В исследовании приняли участие 30 человек с диагнозом дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, из них мужчин и женщин было примерно равное количество.

Критерии включения. Возраст 18-49 лет, пациенты с установленным и подтвержденным стоматологом диагнозом дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (код по МКБ-10 – K07.60). Клинические признаки: жалобы на область ВНЧС – боли, напряжение в мышцах, хруст и щелчки в области сустава, изменения на МРТ, инд. Helkimo; пациенты с патологической стираемостью зубов. Также нами были отобраны пациенты, ранее не получавшие остеопатической коррекции и выразившие свое согласие на стоматологическое и остеопатическое лечение.

Критерии исключения. Возраст младше 18 лет и старше 49 лет, хирургические операции в области височно-нижнечелюстного сустава в анамнезе, грубые травмы челюстно-лицевой области и височно-нижнечелюстного сустава в анамнезе, тяжелая сопутствующая патология: онкологические заболевания, психиатрические заболевания, неврологические заболевания, системные и аутоиммунные заболевания, инфекционные и гнойно-воспалительные заболевания, беременность, повреждение суставного диска височно-нижнечелюстного сустава (подтвержденное по МРТ): органическое поражение диска, невправляемый вывих диска, отсутствие более чем 2-х жевательных зубов, пациенты, находящиеся в процессе ортодонтического лечения, пациенты с обширными ортопедическими конструкциями (мостовидные протезы, более 3-х денальных имплантатов).

Пациенты методом простой рандомизации были разделены на три равнозначные группы. У пациентов основной группы 1 (ТЭНС) проводилось 3-4 сеанса ТЭНС-терапии 1 раз в неделю. У пациентов основной группы 2 (остео) продолжительность лечения в среднем составила 1 месяц, в течение которого было проведено 2-4 сеанса остеопатической коррекции. Пациенты контрольной группы проходили первичный осмотр и повторный осмотр через 4 недели.

Всем пациентам проводили стоматологическое и остеопатическое обследование в начале лечения и в конце лечения, а также оценку индекса Helkimo (индекс дисфункции височно-нижнечелюстного сустава), определение показателей ЭМГ и измерение амплитуды движения нижней челюсти до и после ТЭНС-терапии и остеопатической коррекции. В контрольной группе ЭМГ-исследование и измерение амплитуды движения нижней челюсти проводилось 2 раза: при первичном осмотре и через 4 недели.

Стоматологическое обследование включало в себя: стоматологический осмотр полости рта, выявление или исключение патологической стираемости зубов, наличия или отсутствия дефектов зубных рядов, ортопедических и/или ортодонтических конструкций в полости рта.

Также проводились изучение МРТ ВНЧС (подтверждение наличия дисфункции, исключение органических поражений), оценка индекса Helkimo (индекс дисфункции височно-нижнечелюстного сустава).

ЭМГ-исследование проводилось интерференционным методом (путем поверхностного наложения электродов на кожу). Применялся аппарат «Колибри» (Нейротех). Регистрировались и сравнивались показатели «индекс симметричности височных мышц» и «индекс симметричности жевательных мышц» (рассчитываются программой «Нейротех» автоматически в %) в состоянии покоя и при максимальном сжатии зубов (бруксизм).

Остеопатическое обследование пациентов проводилось по правилам клинических рекомендаций «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций» (Мохов Д.Е., «Российская остеопатическая ассоциация», 2023 г.) и клинических рекомендаций «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава» (Мохов Д.Е., «Российская остеопатическая ассоциация», 2015 г.) с особым вниманием к височно-нижнечелюстным суставам, связкам, участвующим в их функционировании, к жевательным мышцам, швам черепа, шейному отделу позвоночника, состоянию твердой мозговой оболочки и к состоянию крестца, оказывающим влияние через краниосакральную систему.

Описание медицинского вмешательства. У пациентов основной группы 1 (ТЭНС) проводилось 3-4 сеанса ТЭНС-терапии 1 раз в неделю. У пациентов основной группы 1 (ТЭНС) для проведения ТЭНС-терапии применялся аппарат «Colibri U-dent» (Нейротех). Сила тока при электронейростимуляции составляла от 12 до 20 мА, импульс – от 40 до 100 мкс, частота – 1–15 Гц (параметры силы тока и импульса подбирались индивидуально по ощущениям пациента, а параметры частоты – в зависимости от предъявляемых жалоб – 1–1,5 Гц для миорелаксации при хроническом напряжении жевательных мышц и 15 Гц при выраженной болевой симптоматике). Время воздействия – 20 минут.

У пациентов основной группы 2 (остео) продолжительность лечения в среднем составила 1 месяц, в течение которого было проведено 2-4 сеанса остеопатической коррекции. Остеопатическая коррекция была направлена на устранение выявленных соматических дисфункций. Порядок работы и техники остеопатической коррекции для каждого пациента определялись индивидуально по состоянию на каждом конкретном сеансе и по выявленным соматическим дисфункциям. Применяемые техники включали в себя:

- техники коррекции кинетических дисфункций костей черепа (коррекция швов черепа) и крестца;
- техники ингибиции височных, собственно жевательных, латеральных и медиальных крыловидных жевательных мышц, а также техники ингибиции подзатылочных, трапецевидных и лестничных мышц;
- техники баланса лигаментозных натяжений для височно-нижнечелюстного сустава, шейного отдела позвоночника;
- техники мышечных энергий для коррекции дисфункций шейного отдела позвоночника;
- техники артикуляции для шейного отдела для высвобождения суставного и связочного аппарата шейного отдела позвоночника;
- техники крестцово-затылочного уравнивания для восстановления синхронности движения в оси: затылочная кость-крестец, уменьшения натяжения твердой мозговой оболочки и улучшения циркуляции ликвора.

Под исходами лечения понимали уменьшение или устранение симптомов ДВНЧС, снижение тонуса жевательных мышц и увеличение симметричности тонуса жевательных мышц.

Обследование включало сбор жалоб и анамнеза, стоматологический и остеопатический осмотр (согласно утвержденным рекомендациям).

Для контроля динамики симптомов ДВНЧС использовали клинический индекс Helkimo.

Тонус жевательных мышц оценивался через показатели «индекс симметричности височных мышц» и «индекс симметричности жевательных мышц» (рассчитываются программой «Нейротех» автоматически в %) в состоянии покоя и при максимальном сжатии зубов (бруксизм). Для оценки сравнивались именно показатели индексов симметричности мышц, так как именно они показывают степень гармоничности работы мышц или выявляют наличие асимметрии, которая может служить патогенетическим звеном формирования ДВНЧС, в то время как абсолютные значения ЭМГ в мкВ могут быть очень вариабельны и не иметь абсолютной корреляции с клинической картиной. Также в практической гнатологии более значимым па-

раметром клиницисты определяют именно индекс симметричности, по сравнению с абсолютными значениями ЭМГ. Нормой считается показатель индекса симметричности мышц 90% и выше. Снижение индекса менее 90% – признак недостаточно гармоничной работы мышц и косвенный признак наличия ДВНЧС (в совокупности с другими симптомами, клинической картиной и объективными данными других исследований).

Для статистической обработки данных использовался пакет анализа данных программы EXCEL 2013, а также онлайн-сервисы для расчета Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна-Уитни. Данные находились в обработке в обезличенном виде. Различия считались значимыми при $p > 0,05$.

По данным, полученным с использованием электромиографа в основной группе 1 (ТЭНС), в среднем отмечается ухудшение индекса симметричности височных мышц в покое (-4,3%), улучшение индекса симметричности собственно жевательных мышц в покое (+8,7%) и улучшение индекса симметричности височных мышц и собственно жевательных в состоянии бруксизма (+4,6% и +3,6% соответственно). В основной группе 2 (остео) в среднем получено улучшение индекса симметричности височных и собственно жевательных мышц в покое (+4,7% и +3,7% соответственно) и в состоянии бруксизма (+8,1% и +4,5%). В группе 3 в среднем получено ухудшение индекса симметричности височных и собственно жевательных мышц в покое (-6,5% и -4,3% соответственно) и в состоянии бруксизма (-7% и -6,9%) (табл. 1; рис. 1).

Таблица 1

ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА СИММЕТРИЧНОСТИ МЫШЦ В ОСНОВНОЙ ГРУППЕ 1 (ТЭНС), ОСНОВНОЙ ГРУППЕ 2 (ОСТЕО) И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЕ В ПОКОЕ И ПРИ СЖАТИИ ЧЕЛЮСТЕЙ (%)

	Височные мышцы (покой)	Височные мышцы (бруксизм)	Жевательные мышцы (покой)	Жевательные мышцы (бруксизм)
Основная группа 1 (ТЭНС)	-4,3%	+4,6%	+8,7%	+3,6%
Основная группа 2 (остеопатия)	+4,7%	+8,1%	+3,7%	+4,5%
Контрольная группа	-6,5%	-7%	-4,3%	-6,9%

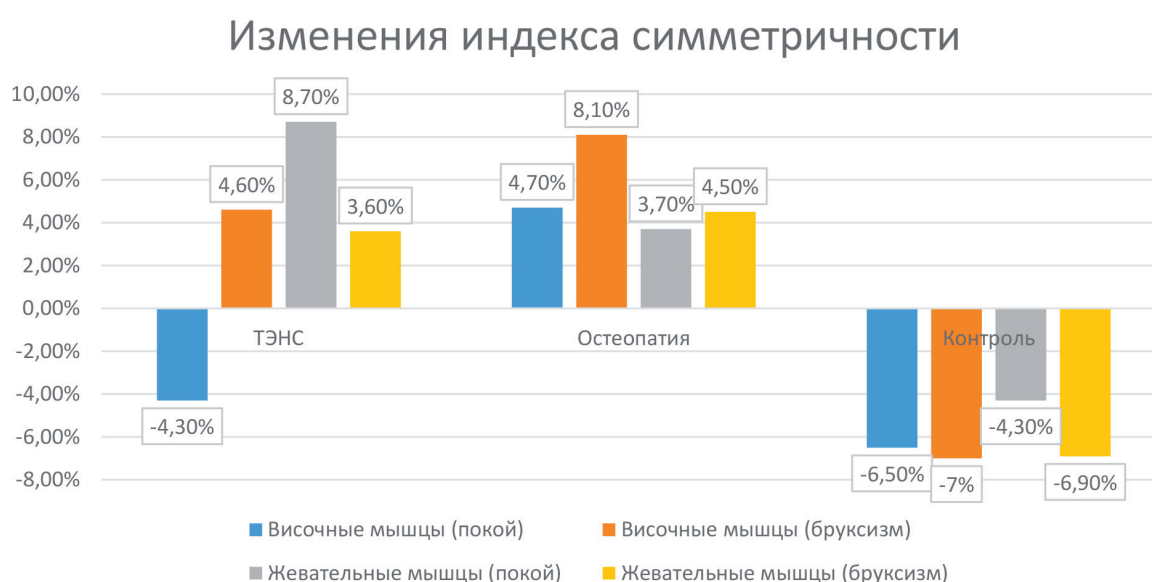


Рис. 1. Изменение индекса симметричности мышц в основной группе 1 (ТЭНС), основной группе 2 (остео) и контрольной группе в покое и при сжатии челюстей (%)

При оценке состояния жевательных мышц по данным измерений амплитуды движений нижней челюсти в среднем получено улучшение амплитуды открывания рта (+4,6%), улучшение смещения вправо и влево (+18,9% и +24,2% соответственно) в основной группе 1 (ТЭНС), улучшение амплитуды открывания рта (+10,2%), улучшение смещения вправо и влево (+20,5% и +33,3% соответственно) в основной группе 2 (остео) и ухудшение амплитуды открывания рта (-2,9%), улучшение смещения вправо и влево (-14% и -32% соответственно) в контрольной группе (табл. 2; рис. 2).

Таблица 2

ИЗМЕНЕНИЕ АМПЛИТУДЫ ДВИЖЕНИЙ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В КОНЦЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

	Открывание рта	Смещение вправо	Смещение влево
Среднее по группе ТЭНС	+1,5 мм (+4,6%)	+0,8 мм (+18,9%)	+0,9 мм (+24,2%)
Среднее по группе 2 (Остео)	+4,2 мм (+10,2%)	+0,9 мм (+20,5%)	+1,1 мм (+33,3%)
Среднее по группе 3 (Контрольная)	-1 мм (-2,9%)	-0,4 мм (-14%)	-0,7 мм (-32%)

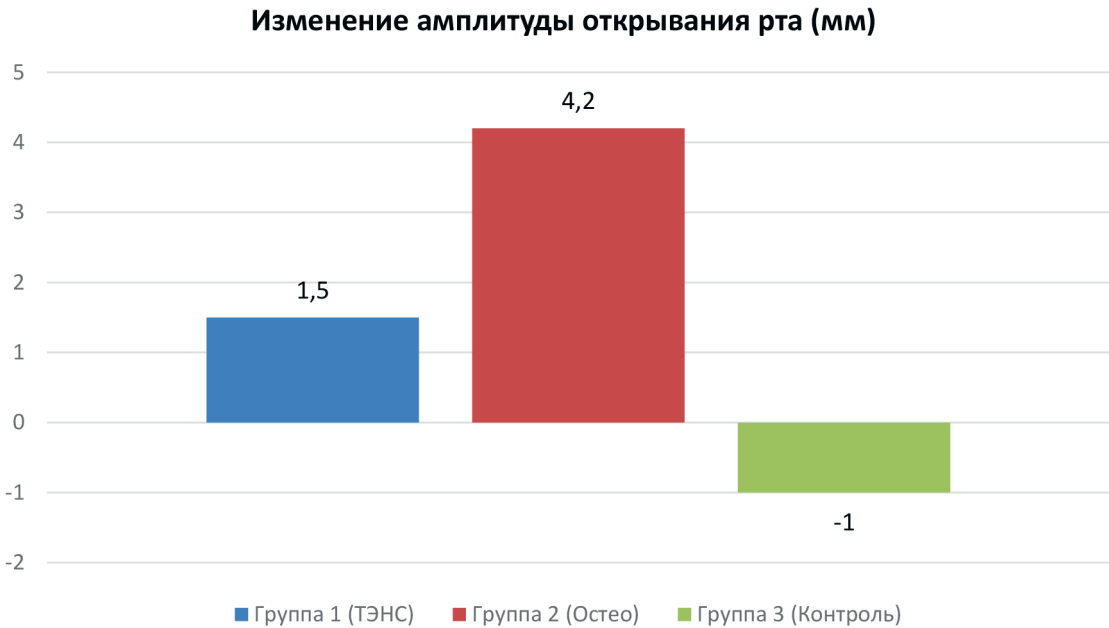


Рис. 2. Изменение амплитуды движений нижней челюсти в конце исследования

При оценке состояния жевательных мышц, по данным индекса Helkimo, в среднем получено изменение индекса на -0,7 балла в основной группе 1 (ТЭНС), на -1,2 балла в основной группе 2 (остео) и +0,2 балла в контрольной группе (табл. 3; рис. 3).

Таблица 3

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНДЕКСА HELKIMO (БАЛЛЫ)

	Основная группа 1 (ТЭНС)	Основная группа 2 (остеопатия)	Контрольная группа
Значение индекса Helkimo до начала лечения	3,2	3,3	3,3
Значение индекса Helkimo после окончания лечения	2,5	2,1	3,5

Среднее значение индекса Helkimo

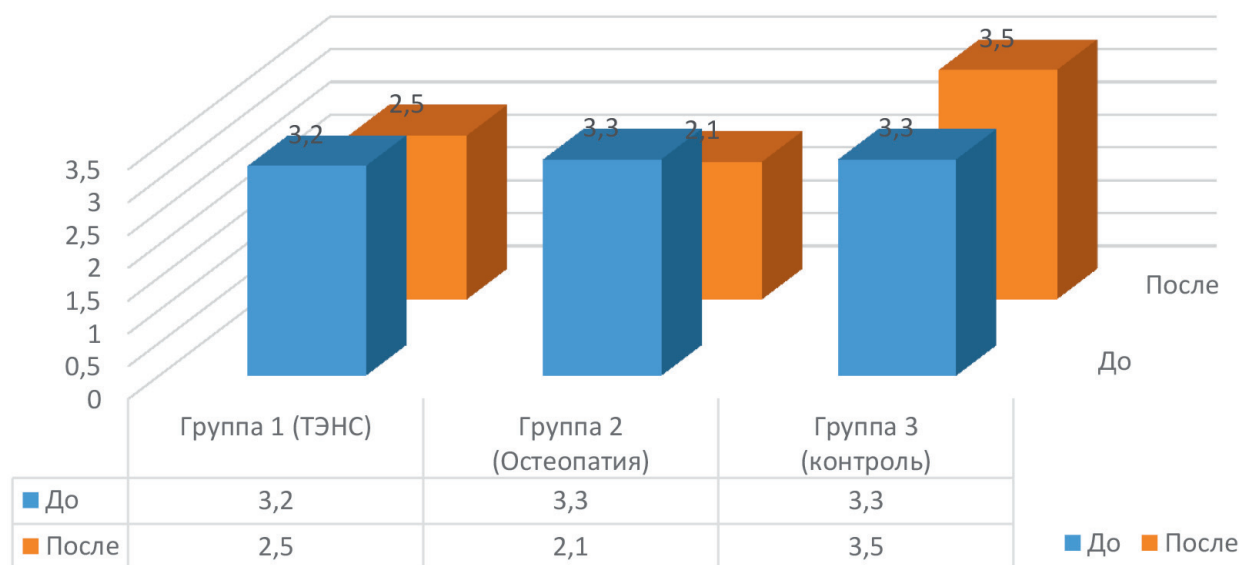


Рис. 3. Среднее значение индекса Helkimo (баллы)

В ходе исследования у пациентов были выявлены глобальные, региональные и локальные соматические дисфункции.

Глобальные биомеханические дисфункции. У пациентов были выявлены изменения показателей краниального ритмического импульса (КРИ) и патологические паттерны черепа. В основной группе 1 (ТЭНС) после ТЭНС-терапии в среднем получено улучшение показателей КРИ (Ритм КРИ с 7,66 до 8,22 в минуту, Амплитуда КРИ с 1,55 до 1,77, Сила КРИ с 1,77 до 1,88). В основной группе 2 (остео) после остеопатической коррекции (Ритм КРИ с 7,7 до 9,6, Амплитуда КРИ с 1,6 до 2,5, Сила КРИ с 1,6 до 1,8). В группе 3 (без лечения) получена отрицательная динамика (Ритм КРИ с 7,4 до 6,6, Амплитуда КРИ с 1,8 до 1,2, Сила КРИ с 1,7 до 1,4).

Флексия черепа: в группе 1 улучшение на 12%, в группе 2 на 20%, в группе 3 динамика отсутствует. Физиологические и патологические паттерны СБС в группе 1 – динамика отсутствует, в группе 2 улучшение физиологических паттернов на 20%, патологических – на 40%. В группе 3 по паттернам СБС динамика отсутствует.

Региональные биомеханические дисфункции. У пациентов были выявлены региональные биомеханические соматические дисфункции региона головы, шеи и таза: дисфункции атланто-окципитального сочленения, ротационная дисфункция С2, дисфункции шейного отдела (ERS/FRS), ограничение подвижности окципито-мастоидального шва, внутрикостное повреждение височной кости и внутрикостное повреждение крестца.

Улучшение функционирования атланто-окципитального сочленения в основной группе 1 (ТЭНС) на 22%, в основной группе 2 (остео) на 50%, в контрольной группе динамика отсутствует (дисфункция у 100% пациентов). Ротационная дисфункция С2: в основной группе 1 (ТЭНС) улучшение на 22%, в основной группе 2 (остео) на 40%, в контрольной группе динамика отсутствует (дисфункция у 100% пациентов). Групповые дисфункции шейного отдела (ERS/FRS): в основной группе 1 (ТЭНС) улучшение на 22%, в основной группе 2 (остео) – на 50%, в контрольной группе динамика отсутствует (дисфункции у 100% пациентов). Ограничение подвижности окципито-мастоидального шва: в основной группе 1 (ТЭНС) улучшение на 22%, в основной группе 2 (остео) – на 60%, в контрольной группе динамика отсутствует (дисфункция у 100% пациентов). Внутрикостное повреждение височной кости и крестца:

в основной группе 1 (ТЭНС) динамика отсутствует, в основной группе 2 (остео) улучшение на 10%, в контрольной группе динамика отсутствует.

Локальные биомеханические дисфункции. У пациентов были выявлены региональные биомеханические соматические дисфункции региона головы: гипертонус жевательных, височных и латеральных и медиальных крыловидных мышц. Гипертонус m. Masseter в основной группе 1 (ТЭНС) – улучшение на 57%, в основной группе 2 (остео) – на 80%, в контрольной группе – динамика отсутствует (гипертонус у 100% пациентов). Гипертонус m. Temporalis в основной группе 1 (ТЭНС) – улучшение на 21%, в основной группе 2 (остео) – на 30%, в контрольной группе – ухудшение на 10%. Гипертонус m. Pterygoideus Lat. в основной группе 1 (ТЭНС) – улучшение на 33%, в основной группе 2 (остео) – на 70%, в контрольной группе динамика отсутствует (гипертонус у 100% пациентов). Гипертонус m. Pterygoideus Med. в основной группе 1 (ТЭНС) – улучшение на 24%, в основной группе 2 (остео) – на 60%, в контрольной группе динамика отсутствует (гипертонус у 80% пациентов) (табл. 4; рис. 4).

Таблица 4

ВЫЯВЛЕННЫЕ СОМАТИЧЕСКИЕ ДИСФУНКЦИИ

№ п/п	Соматические дисфункции	Основная группа 1 (ТЭНС)		Основная группа 2 (остео)		Контрольная группа	
		До лече- ния (%)	После лечения (%)	До лече- ния (%)	После лечения (%)	До лече- ния (%)	После лечения (%)
	Глобальные						
1	R (ритм) A (амплитуда) F (сила)	7,66 (+)1,55 (+)1,77	8,22 (+) 1,77 (+)1,88	7,7 (+)1,6 (+)1,6	9,6 (+)2,5 (+)2	7,4 (+)1,8 (+)1,7	6,6 (+)1,2 (+)1,4
2	Флексия черепа	55%	43%	50%	30%	40%	40%
3	Физиологические паттерны СБС (Торсия, SBR)	32%	32%	40%	20%	30%	30%
4	Патологические паттерны СБС (вертикальный и латеральный стрейн)	67%	67%	70%	30%	70%	70%
	Региональные						
5	Атлanto-окипитальное сочленение (C0-C1)	100%	78%	100%	50%	100%	100%
6	Ротация C2	100%	78%	100%	60%	100%	100%
7	Дисфункции шейных позвонков (FRS\ERS)	100%	78%	100%	50%	100%	100%
8	Окципито-мастоидальный шов (ограничение подвижности)	89%	67%	100%	40%	100%	100%
9	Внутрикостное повреждение височной кости	32%	32%	40%	30%	40%	40%
10	Внутрикостное повреждение крестца	43%	43%	30%	20%	30%	30%
11	Флексия крестца	78%	67%	70%	20%	70%	90%
	Локальные						
12	Гипертонус m. Masseter	100%	43%	100%	20%	100%	100%
13	Гипертонус m. Temporalis	43%	22%	40%	10%	40%	50%
14	Гипертонус m. Pterygoideus lat.	100%	67%	100%	30%	100%	100%
15	Гипертонус m. Pterygoideus med.	67%	43%	80%	20%	80%	80%

Количество пациентов с выявленным гипертонусом жевательных мышц

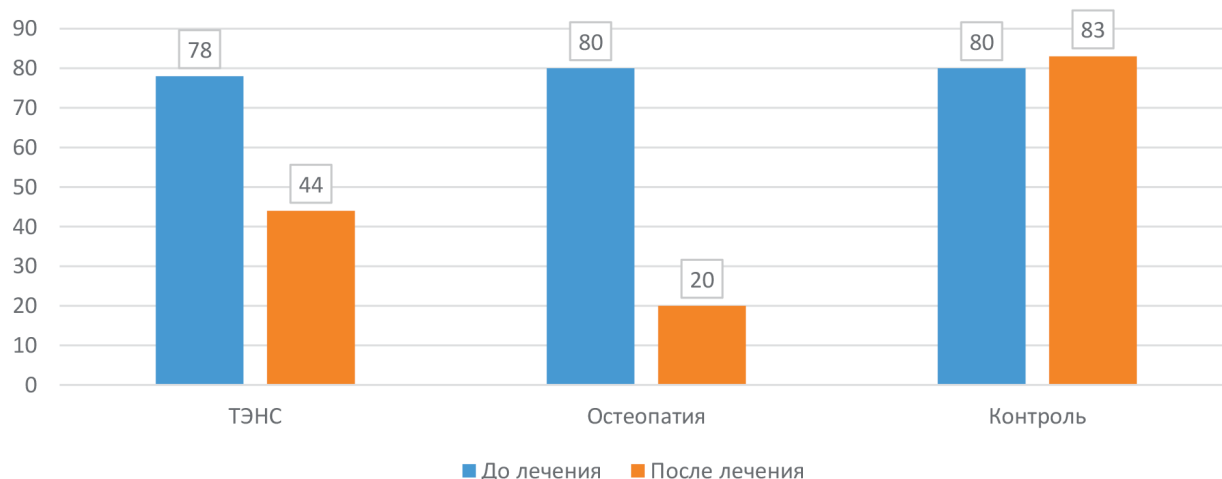


Рис. 4. Выявленные локальные соматические дисфункции

ВЫВОДЫ

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности остеопатической коррекции пациентов с ДВНЧС. Помимо устранения соматических дисфункций обращает на себя внимание отрицательная динамика объективных показателей в контрольной группе, что говорит об активном процессе негативных изменений у пациентов с ДВНЧС в случае отсутствия лечения.

Кроме того, остеопатическая коррекция позволяет устранить ассоциированные с ДВНЧС соматические дисфункции, в то время как ТЭНС-терапия в основном влияет только на снятие гипертонуса жевательных мышц (височных, собственно жевательных и при других комбинациях электродов – верхнее брюшко латеральной крыловидной мышцы). Остеопатическая коррекция же позволяет работать и с латеральными и с медиальными крыловидными мышцами, что приводит к комплексной гармонизации боковых движений нижней челюсти и более выраженному увеличению (по сравнению с ТЭНС-терапией) амплитуды открывания рта. А также, за счет устранения ассоциированных с ДВНЧС соматических дисфункций, к более выраженному улучшению общего самочувствия пациентов.

ДВНЧС – длительно развивающееся состояние, которое при отсутствии лечения имеет отрицательную динамику и не устраняется самостоятельно. Также характеризуется отсутствием прямой корреляции жалоб, объективного состояния и соматических дисфункций. Объективное состояние и остеопатический статус могут сигнализировать об ухудшении течения дисфункции и необходимости лечения, а клинически пациент может не предъявлять активных жалоб и не обращаться за помощью к специалистам.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Хватова В.А. Клиническая гнатология. Москва : Медицина, 2005.
2. Клинические рекомендации «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций». Российская остеопатическая ассоциация. 2023 г.
3. Клинические рекомендации «Остеопатическая диагностика соматических дисфункций у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава» Российская остеопатическая ассоциация 2015 г.
4. Пономарев А.В. Диагностика, оценка эффективности лечения и прогнозирование дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук 14.01.14. 2018 г.

5. Фадеев Р.А., Ронкин К.З, Прозорова Н.В., Мартынов И.В., Гилина Т.А., Фишман Б.Б., Синельченко В.Н. Миорелаксационный эффект применения ТЭНС-терапии в реабилитации пациентов с зубо-челюстными аномалиями, осложненными заболеваниями ВНЧС и жевательных мышц // Институт стоматологии. 2016. №4 (73).
6. Трезубов В.Н., Трезубов В.В., Булычева Е.А., Булычева Д.С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021.
7. Павлов В.Н., Хритинин Д.Ф., Янушевич О.О. [и др.]. Орофациальная боль: междисциплинарный подход : национальное руководство / Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. 512 с.
8. Боян А.М. Эффективность различных методов расслабления жевательных мышц у больных с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов // Вестник стоматологии. 2017. №1 (98).
9. Шатров И.М., Жолудев С.Е. Электромиографическая оценка реакции жевательных и височных мышц на нагрузку как показатель функциональной адаптации зубо-челюстной системы // Проблемы стоматологии. 2016. №1.
10. Изатуллин В.Г., Вязьмин А.Я., Шеломенцев Е.В., Луценко А.А. Функциональная анатомия и гистоструктура височно-нижнечелюстного сустава // Acta Biomedica Scientifica. 2011. №4-2..
11. Лопушанская Т.А., Петросян Л.Б. Клинические особенности, характерные для лиц с нарушением функционирования височно-нижнечелюстного сустава // Вестник НовГУ. 2017. №3 (101).
12. Лосев К.В., Лосев А.В., Верендеева М.А., Костякова Т.В., Кузина О.В. Методы депрограммирования жевательных мышц: обзор литературы» // Acta Medica Eurasica. 2021. №4.
13. Боян А.М. Результаты исследования и лечения стоматологических больных с измененным состоянием жевательных мышц // Вестник стоматологии. 2016. №4.
14. Галевская К.Ю. Современный взгляд на вопросы этиологии и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Ученые записки СПбГМУ им. Акад. И.П.Павлова. 2015. №4.
15. Гелетин П.Н., Карелина А.Н., Романов А.С., Мишутин Е.А. Способ диагностики синдрома болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Российский стоматологический журнал. 2016. №2.
16. Чадова М., Галло Л.М. Алгоритм для анализа электромиографических сигналов: электромиографическое исследование жевательной активности при естественных условиях // Российский журнал биомеханики. 2014. №4.
17. Наумович С.С., Онищук В.В. Депрограммирование мышц как этап комплексной реабилитации пациентов с патологией ВНЧС // Современная стоматология. 2020. №4(81).
18. Боян А.М. Усовершенствование лечения больных с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов, осложненных парафункциональной патологией // Вестник стоматологии. 2015. №2(91)
19. Коцюбинская Ю.В., Лопушанская Т.А. Патопсихологические реакции у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.М. Мечникова. 2013. №1.
20. Бадалян Л.О., Сковрцов И.А. Клиническая электронейромиография. Москва : Медицина, 1986.
21. Ронкин К.З. Клиническое обоснование применения метода чрескожной электронейростимуляции в комплексной реабилитации пациентов с частичной потерей зубов и симптомами дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.01.14. 2019 г.
22. Арсенина О.И., Попова Н.В., Попова А.В., Комарова А.В. Анализ функциональных изменений у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава при использовании эластомерной каппы (корректора) // Клиническая стоматология. 2014. № 2 (70). С. 46-51.
23. Артюшкевич А.С. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава // Современная стоматология. 2014. №1(58).
24. Бейнарович С.В. Особенности биомеханики нижней челюсти у пациентов с дисфункциональными состояниями височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц // Клиническая стоматология. 2017. № 2(82). С. 50-51.
25. Жулев Е.Н., Вельмакина И.В. Изучение особенностей психоэмоционального статуса у лиц молодого возраста, имеющих ранние признаки синдрома мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Фундаментальные исследования. 2015. №1-7. С. 1354-1357.
26. Ронкин К.З. Роль нейромышечной концепции в современной стоматологии // Маэстро Стоматологии. 2012. № 3. С. 54-61.
27. Рыбалов О.В., Яценко О.И., Яценко П.И., Иваницкая Е.С. Миофасциальная симптоматика у больных мышечно-суставной компрессионно-дислокационной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // СМБ. 2016. №2(56).

28. Шахметова О.А., Синицина Т.М. Междисциплинарный подход к лечению мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с выраженным болевым синдромом // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2017. № 9(2). С. 46-49.
29. Хватова Г.А., Чикунов С.О. Оклюзионные шины (современное состояние вопроса. Москва : Медицинская книга, 2010.
30. Гайворонская М.Г., Гайворонский И.В., Николенко В.Н. Морфометрическая характеристика суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава при различных видах прикуса у взрослого человека // Морфология. 2015. №4. С. 32-36.
31. Батлаева О.О., Бугровецкая Е.А., Ким К.С., Бугровецкая О.Г. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава при хлыстовой травме // Мануальная терапия. 2013. №2. С. 70-78.
32. Саркисов К.А., Михальченко Д.В., Кибкало А.П. К вопросу о причинно-следственных связях возникновения окклюзионно-артикуляционных дисфункций височно-нижнечелюстных суставов // Современная ортопедическая стоматология. 2016. № 25. С. 60-61.
33. Басиева Э.В., Милутка Ю.А., Тарасов Н.А., Силян А.В., Мохов Д.Е. Эффективность ортодонтической и остеопатической коррекции у пациентов с зубочелюстными аномалиями и мышечно-суставными дисфункциями височнонижнечелюстного сустава при наличии сопутствующих соматических дисфункций и без них // Российский остеопатический журнал. 2021. № 4. С. 63–74.
34. Okeson J.P. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 5th edition. Mosby, 2000.
35. Основы остеопатии: учебник / под ред. Д.Е. Мохова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 400 с.: ил. DOI: 10.33029/9704-5292-9-OST-2020-1-400
36. Нейровегетативная система и ее функциональные нарушения / Р. Капоросси, пер. под ред. Д.Е. Мохова. Санкт-Петербург: ООО «Невский ракурс», 2020. 295 с.
37. Мохов Д.Е. и соавт. Остеопатическая диагностика и коррекция соматических дисфункций. Клинические рекомендации. 2023.
38. Остеопатия. Соматические дисфункции региона головы: учебник под ред. Д.Е. Мохова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 365 с.
39. Амиг Ж.-П. Зубочелюстная система. Стоматологическая концепция. Остеопатическая концепция / пер. с фр. Санкт-Петербург: ООО «Институт остеопатии и холистической медицины», 2003. 240 с.
40. Гаде Ф. Обучение клиническому обследованию в остеопатии. Обследование шаг за шагом. Санкт-Петербург: ООО «Невский ракурс», 2022. 340 с.
41. Гаже П.М., Вебер Б., Бонье Л. [и др.]: Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / пер. с фр. ; под ред. В.И. Усачева. Санкт-Петербург : Издательский дом СПбМАПО, 2008. 316 с.
42. Майерс Т.В. Анатомические поезда. Миофасциальные меридианы для мануальных терапевтов и специалистов по движению. 4-е изд. Москва : Эксмо, 2022. 384 с.

REFERENCES

1. Khvatova VA. Clinical gnathology. Moscow: Meditsina Publishing House; 2005. (In Russ.)
2. Osteopathic diagnosis of somatic dysfunctions. Clinical Guidelines. Russian Osteopathy Association; 2023. (In Russ.)
3. Osteopathic diagnosis of somatic dysfunctions in patients with temporomandibular joint dysfunction. Clinical Guidelines. Russian Osteopathy Association; 2015. (In Russ.)
4. Ponomarev VA. Diagnosis, evaluation of treatment effectiveness and prediction of temporomandibular joint dysfunction. Cand. Sci. (Med.) Thesis: 14.01.14; 2018. (In Russ.)
5. Fadeev RA, Ronkin KZ, Prozorova NV, Martynov IV, Gilina TA, Fishman BB, Sinelchenko VN. Muscle relaxation effect of TENS therapy in rehabilitation of patients with dental-jaw anomalies complicated by TMJ and masticatory muscle diseases. *Institut Stomatologii = Institute of Dentistry*. 2016;4(73). (In Russ.)
6. Trezubov VN, Trezubov VV, Bulychева EA, Bulychева DS. Treatment of patients with disorders of the temporomandibular joint and masticatory muscles. Moscow: GEOTAR-Media Publishing House; 2021. (In Russ.)
7. Pavlov VN, Khritinin DF, Yanushevich OO, et al. Orofacial pain: a multidisciplinary approach: a national guide. Moscow: GEOTAR-Media Publishing House; 2025. 512 p. (In Russ.)
8. Boyan AM. Efficacy of various methods of masticatory muscle relaxation in patients with musculoarticular dysfunction of temporomandibular joints. *Vestnik Stomatologii = Journal of Dentistry*. 2017;1(98). (In Russ.)
9. Shatrov IM, Zholudev SE. Electromyographic evaluation of masticatory and temporal muscle response to loading as an indicator of functional adaptation of the dental-maxillary system. *Problemy Stomatologii = Problems of Dentistry*. 2016;1. (In Russ.)

10. Izatullin VG, Vyazmin AY, Shelomentsev EV, Lutsenko AA. Functional anatomy and histostructure of the temporomandibular joint. *Acta Biomedica Scientifica*. 2011;4(2).
11. Lopushanskaya TA, Petrosyan LB. Clinical features of individuals with temporomandibular joint dysfunction. *Vestnik NovGU = Journal of Novgorod State University*. 2017;3(101). (In Russ.)
12. Losev KV, Losev AV, Verendeeva MA, Kostyakova TV, Kuzina OV. Methods of deprogramming masticatory muscles: literature review. *Acta Medica Eurasica*. 2021;4.
13. Boyan AM. Results of research and treatment of dental patients with altered condition of masticatory muscles. *Vestnik Stomatologii = Journal of Dentistry*. 2016;4. (In Russ.)
14. Galebskaya KYu. A modern perspective on the etiology and treatment of temporomandibular joint dysfunction. *Uchenye Zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova = Scientific Proceedings of Acad. I.P. Pavlov Saint Petersburg State Medical University*. 2015;4. (In Russ.)
15. Geletin PN, Karelina AN, Romanov AS, Mishutin EA. A diagnostic technique for temporomandibular joint pain dysfunction syndrome. *Rossiiskii Stomatologicheskii Zhurnal = Russian Journal of Dentistry*. 2016;2. (In Russ.)
16. Chadova M, Gallo LM. An algorithm for analysis of electromyographic signals: an electromyographic study of chewing activity under natural conditions. *Rossiiskii Zhurnal Biomekhaniki = Russian Journal of Biomechanics*. 2014;4. (In Russ.)
17. Naumovich SS, Onishchuk VV. Deprogramming of muscles as a stage of complex rehabilitation of patients with TMJ pathology. *Sovremennaya Stomatologiya = Modern Dentistry*. 2020;4(81). (In Russ.)
18. Boyan AM. Improvement of treatment of patients with musculoarticular dysfunction of temporomandibular joints complicated by parafunctional pathology. *Vestnik Stomatologii = Journal of Dentistry*. 2015;2(91). (In Russ.)
19. Kotsyubinskaya YuV, Lopushanskaya TA. Pathopsychological reactions in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Vestnik Severo-Zapadnogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta im. I.M. Mechnikova = Journal of I.M. Mechnikov North-West State Medical University*. 2013;1. (In Russ.)
20. Badalyan LO, Skvortsov IA. Clinical electroneuromyography. Moscow: Meditsina Publishing House; 1986. (In Russ.)
21. Ronkin KZ. Clinical substantiation for percutaneous electroneurostimulation in the complex rehabilitation of patients with partial tooth loss and symptoms of temporomandibular joint dysfunction. Cand. Sci. (Med.) Thesis: 14.01.14; 2019. (In Russ.)
22. Arsenina OI, Popova NV, Popova AV, Komarova AV. Analysis of functional changes in patients with temporomandibular joint dysfunction using an elastomeric mouth guard (corrector). *Klinicheskaya Stomatologiya = Clinical Dentistry*. 2014;2(70):46-51. (In Russ.)
23. Artyushkevich AS. Temporomandibular joint diseases. *Sovremennaya Stomatologiya = Modern Dentistry*. 2014;1(58). (In Russ.)
24. Beinovich SV. Features of mandibular biomechanics in patients with dysfunctional conditions of the temporomandibular joints and masticatory muscles. *Klinicheskaya Stomatologiya = Clinical Dentistry*. 2017;2(82):50-51. (In Russ.)
25. Zhulev EN, Velmakina IV. A study of psychoemotional status features in young people with early signs of musculoarticular dysfunction syndrome of the temporomandibular joint. *Fundamentalnye Issledovaniya = Fundamental Studies*. 2015;1(7):1354-1357. (In Russ.)
26. Ronkin KZ. The role of the neuromuscular concept in modern dentistry. *Maestro Stomatologii = Maestro of Dentistry*. 2012;3:54-61. (In Russ.)
27. Rybalov OV, Yatsenko OI, Yatsenko PI, Ivanitskaya ES. Myofascial symptoms in patients with musculoarticular compression-dislocation dysfunction of the temporomandibular joint. *WMB*. 2016;2(56). (In Russ.)
28. Shakhmetova OA, Sinitsina TM. A multidisciplinary approach to the treatment of musculoarticular dysfunction of the temporomandibular joint with severe pain syndrome. *Nevrologiya, Neiropsikhiatriya, Psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2017;9(2):46-49. (In Russ.)
29. Khvatova GA, Chikunov SO. Moscow: Meditsinskaya Kniga Publishing House; 2010. (In Russ.)
30. Gaivoronskaya MG, Gaivoronsky IV, Nikolenko VN. Morphometric characteristics of articular surfaces of the temporomandibular joint in various types of bite in an adult. *Morfologiya = Morphology*. 2015;4:32-36. (In Russ.)
31. Batlaeva OO, Bugrovetskaya EA, Kim KS, Bugrovetskaya OG. Temporomandibular joint pain dysfunction in case of whiplash injury. *Manualnaya Terapiya = Manual Therapy*. 2013;2:70-78. (In Russ.)
32. Sarkisov KA, Mikhilchenko DV, Kibkalo AP. On the cause and effect relationship of the development of occlusive articulation dysfunctions of temporomandibular joints. *Sovremennaya Ortopedicheskaya Stomatologiya = Modern Orthopaedic Dentistry*. 2016;25:60-61. (In Russ.)
33. Basieva EV, Milutka YuA, Tarasov NA, Silin AV, Mokhov DE. Efficacy of orthodontic and osteopathic correction in patients with dentoalveolar anomalies and musculoarticular dysfunctions of the temporomandibular joint with

- and without concomitant somatic dysfunctions. *Rossiiskii Osteopaticheskii Zhurnal = Russian Journal of Osteopathy*. 2021;4:63-74. (In Russ.)
34. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 5th edition. Mosby; 2000.
 35. The basics of osteopathy; a textbook. Mokhov DE, editor. Moscow: GEOTAR-Media Publishing House; 2020. 400 p. DOI: 10.33029/9704-5292-9-OST-2020-1-400 (In Russ.)
 36. Caporossi R. Neurovegetative system and its functional disorders/ Translated from French. Mokhov DE, editor. Saint Petersburg: "Nevsky Rakurs" LLC; 2020. 295 p. (In Russ.)
 37. Mokhov DE, et al. Osteopathic diagnosis and correction of somatic dysfunctions. Clinical guidelines. 2023. (In Russ.)
 38. Osteopathy. Somatic dysfunctions of the cranial region: a textbook. Mokhov DE, editor. Moscow: GEOTAR-Media Publishing House; 2023. 365 p. (In Russ.)
 39. Amigues J-P. Dentoalveolar system. Dental concept. Osteopathic concept/ Translated from French. Saint Petersburg: "Institute of Osteopathy and Holistic Medicine" LLC; 2023. 240 p. (In Russ.)
 40. Gade P. Teaching clinical examination in osteopathy. Examination step by step. Saint Petersburg: "Nevsky Rakurs" LLC; 2022. 340 p. (In Russ.)
 41. Gagey P-M, Weber B, Bonnier L, et al. Posturology. Regulation and imbalances of the human body // Translated from French. Usachev VI, editor. Saint Petersburg: SPbMAPO Publishing House; 2008. 316 p. (In Russ.)
 42. Myers TW. Anatomy trains. Myofascial meridians for manual therapists and movement professionals. 4th edition. Moscow: Eksmo Publishing House; 2022. 384 p. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила / The article received: 17.04.2026

Статья принята к печати / The article approved for publication: 28.04.2026