

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ БОЛЕВОЙ ДИСФУНКЦИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

А.В. Еремин, В.В. Коннов, К.М. Аверина, А.Р. Комоцкая, В.А. Пчелинцева, А.С. Егорова
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

INFLUENCE OF DYNAMIC ELECTRONEUROSTIMULATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF MASTICATORY MUSCLES IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT PAIN DYSFUNCTION SYNDROME

A.V. Eremin, V.V. Konnov, K.M. Averina, A.R. Komotskaya, V.A. Pchelintseva, A.S. Egorova
V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Для цитирования: Еремин А.В., Коннов В.В., Аверина К.М., Комоцкая А.Р., Пчелинцева В.А., Егорова А.С. Влияние динамической электростимуляции на функциональное состояние жевательных мышц при лечении пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Саратовский научно-медицинский журнал. 2025; 21 (4): 379–384. EDN: ACSDMG. <https://doi.org/10.15275/ssmj2104379>.

Аннотация. *Цель:* определение клинической эффективности влияния динамической электростимуляции на функциональное состояние жевательных мышц у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 60 человек в возрасте от 25 до 60 лет с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Пациентам 1-й группы ($n=30$) проведена динамическая электростимуляция в области жалоб на боль, пациентам 2-й группы ($n=30$) – также и в проекции выхода ветвей тройничного нерва на лице. Электромиографическое исследование жевательных мышц и прохождение опросника боли Мак-Гилла в модификации В.В. Кузьменко и соавт. до воздействия динамической электростимуляции и после таковой осуществлялось всем пациентам. *Результаты.* По данным электромиографии у всех пациентов отмечено улучшение состояния жевательных и височных мышц ($p<0,001$) во всех измерениях, включение дополнительных зон не повлияло на улучшение состояния. По данным опросника боли в обеих группах результаты лечения улучшились ($p<0,001$), $M\pm m=10,7\pm 0,89$ и $M\pm m=5,87\pm 0,81$ балла соответственно до лечения и после него в 1-й группе, $M\pm m=10,83\pm 0,86$ и $M\pm m=5,73\pm 0,65$ балла соответственно до лечения и после него – во 2-й группе. При сравнении результатов групп между собой значимых отличий не отмечено. *Заключение.* Динамическая электростимуляция имеет положительную клиническую эффективность влияния на функциональное состояние собственно жевательных и височных мышц уже при однократном ее проведении.

Ключевые слова: синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, динамическая электростимуляция, электромиография жевательных мышц

For citation: Eremin AV, Konnov VV, Averina KM, Komotskaya AR, Pchelintseva VA, Egorova AS. Influence of dynamic electrical neurostimulation on the functional state of the masticatory muscles in the treatment of patients with temporomandibular joint pain dysfunction syndrome. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2025; 21 (4): 379–384. (In Russ.) EDN: ACSDMG. <https://doi.org/10.15275/ssmj2104379>.

Abstract. *Objective:* to determine the effectiveness of dynamic electrical stimulation on the functional state of the masticatory muscles in patients with temporomandibular joint pain dysfunction syndrome. *Material and methods.* The study involved 60 people aged 25 to 60 years with temporomandibular joint pain dysfunction syndrome, who were divided into two groups of 30 people. Patients of the first group underwent dynamic electrical nerve stimulation in the area of pain complaints, and patients of the second group also in the projection of the trigeminal nerve exit on the face. Electromyographic examination of the masticatory muscles and completion of the McGill pain questionnaire as modified by V.V. Kuzmenko et al. before and after exposure to dynamic electrical nerve stimulation were performed by all patients. *Results.* All patients showed a significant improvement in the condition of the masticatory and temporal muscles according to electromyography $p<0.001$ in all measurements, the inclusion of additional zones did not affect the improvement in the condition. According to the pain questionnaire, the treatment results improved in both groups ($p<0.001$), $M\pm m=10.7\pm 0.89$ points and $M\pm m=5.87\pm 0.81$ points before and after treatment in the group 1, $M\pm m=10.83\pm 0.86$ and $M\pm m=5.73\pm 0.65$ points before and after treatment in the group 2. When comparing results between groups, there were no significant differences. *Conclusion.* Dynamic electrical neurostimulation has a positive clinical effect on the functional state of the masticatory and temporal muscles after just one session.

Keywords: temporomandibular joint pain dysfunction syndrome, dynamic electrical neurostimulation, masticatory muscles electromyography

Введение. Синдром болевой дисфункции (СБД) височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) – довольно распространенная патология, которая является многофакторной и вызывает не только клинические, но и психоэмоциональные проблемы [1]. Наличие болевых ощущений в анамнезе оказывает влияние на состояние жизни пациента, ухудшаются функции жевательного аппарата, что может привести к развитию общесоматических заболеваний [2].

Симптомы СБД ВНЧС, помимо боли разного характера, довольно разнообразны и непостоянны [3]. Они включают в себя уменьшение амплитуды движений нижней челюсти, смещение центральной линии лица при открывании рта, патологические суставные шумы, нарушение смыкания зубных рядов, гипертонус жевательных мышц (ЖМ) [1, 3, 4].

В основе проявления боли у пациентов при СБД ВНЧС выступают парафункции ЖМ, их спазмирование, дискоординация их работы, что приводит к окклюзионно-артикуляционной дисгармонии и к еще большему ухудшению работы указанных мышц [1–4].

В качестве методик для снижения хронического болевого синдрома в комплексном лечении СБД ВНЧС рекомендовано включать физиотерапевтические методы лечения. Клиническая эффективность физиотерапии во многом зависит от того, насколько удачно подобран лечебный фактор, насколько адекватно будет формироваться ответная реакция организма.

Электростимуляция мышц является одним из методов физиотерапии при болевом синдроме – импульсный ток различной частоты и силы влечет сокращение мышечных волокон, усиливаются обменные процессы в клетках, вследствие чего крово- и лимфообращение в данной области стимулируются, и быстрее происходит регенерация мышечной и нервной тканей [5].

Одним из методов электронейростимуляции является метод чрескожной электронейростимуляции (ЧЭНС), однако у него имеется существенный недостаток – мышцы привыкают к данному воздействию, и со временем при его использовании сокращение не происходит и, следовательно, лечебный эффект не наступает [6]. Динамическая электронейростимуляция (ДЭНС) является следующим этапом развития ЧЭНС и лишена эффекта привыкания. Данный метод оказывает воздействие преимущественно на афферентную чувствительность: возникают гуморальные ответные реакции организма. В результате устраняются участки мышечного спазма, улучшается местное и системное кровообращение, усиливаются обменные процессы, что приводит к восстановлению нормальной работы мышц [6, 7].

Использование ДЭНС в стоматологии ранее было описано при лечении воспалительных заболеваний пародонта, что оказывало положительное воздействие на ткани и снижало болевые ощущения, а также при лечении болевого синдрома у пациентов с окклюзионными нарушениями [8, 9].

На основе приведенных данных использование ДЭНС при лечении пациентов с СБД ВНЧС является актуальным.

Цель – определение клинической эффективности влияния ДЭНС-терапии на функциональное состояние ЖМ у пациентов с СБД ВНЧС.

Материал и методы. Исследование проведено на кафедре стоматологии ортопедической ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России. В него вошли 60 человек с признаками СБД ВНЧС. Данный диагноз поставлен в соответствии с клиническими рекомендациями Стоматологической ассоциации России (СтАР), принятыми в 2022 г. и в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра K07.60 Синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (синдром Костена).

Клиническое исследование включало как сбор жалоб пациентов, выявление факторов, предшествующих заболеванию, определение наличия наследственных факторов, так и оценку ранее проведенного лечения и его эффективности. В обследование входил внешний осмотр с описанием симметричности лица, равноценности третей лица относительно друг друга, определение выраженности носогубных и подбородочных складок, смещения центральной линии лица.

Состояние ВНЧС оценивали при помощи пальпации через наружный кожный покров спереди от козелка уха или через наружный слуховой проход указательными пальцами одновременно с двух сторон. Пациентов при этом просили сомкнуть зубные ряды в положении привычной окклюзии, а также проводить движения нижней челюсти в возможных направлениях. Отмечалось наличие боли при пальпации, асимметричность движений суставных головок, ограниченная амплитуда движений, отсутствие плавности. Пальпация собственно ЖМ осуществлялась путем наложения больших пальцев руки в области переднего края мышц, а четырех других – в области заднего края. Височные мышцы (ВМ) пальпировались экстраорально – накладывались четыре пальца в области под височными буграми. Пальпация проводилась с двух сторон одновременно при сомкнутых зубных рядах и движениях нижней челюсти. Определяли симметричность сокращения мышц, болезненность при пальпации и движениях, наличие спазмов, напряжения, гипертонуса. В качестве оценки также проводили суставную аускультацию при движениях с определением патологических шумов – щелканья, хруста, крепитации.

Определяли состояние зубных рядов и отдельных зубов. Изучали окклюзионные взаимоотношения при помощи окклюзионного воска при смыкании зубных рядов в привычной, передней, задней и боковых окклюзиях.

При необходимости и отсутствии противопоказаний пациентам назначали проведение методов дополнительной диагностики: ортопантомо-, зонографии, компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии ВНЧС, функциографии.

В исследовании принимали участие пациенты старше 18 лет, у которых отсутствовали патологии прикуса, врожденные или приобретенные зубочелюстные аномалии, психогенные или психосоматические расстройства, бруксизм и генерализованная повышенная стираемость зубов, онкологические заболевания и доброкачественные образования. Критериями невключения также являлись противопоказания к проведению ДЭНС-терапии: наличие у пациентов имплантированных кардиостимуляторов, индивидуальная непереносимость, лихорадка, эпилептический статус, тромбоз вен, состояние острого алкогольного, наркотического, психического возбуждения.

Все лица, принимающие участие в исследовании, проходили процедуру ознакомления с условиями участия и подписывали добровольное информированное согласие.

После установления диагноза СБД ВНЧС пациенты методом случайной выборки были распределены на 2 группы по 30 человек.

Пациентам обеих групп проводили ДЭНС-терапию с использованием аппарата ДЭНАС-ПКМ ПРО («Тронитек», Россия). В клинических рекомендациях, разработанных Стоматологической ассоциацией России (СтАР), указано назначение физиотерапевтических процедур при лечении пациентов с СБД ВНЧС, в частности ЧЭНС. Метод ДЭНС-терапии является усовершенствованным вариантом ЧЭНС, следовательно, может быть назначен пациентам с данным заболеванием. Исследуемым 1-й группы она осуществлялась в области прямой проекции боли в области ВНЧС и ЖМ на комфортном уровне мощности терапевтическими частотами в режиме «Боль» лабильно-стабильным способом в течение 15 мин однократно. Пациентам 2-й группы, помимо этого, дополнительно проводили ДЭНС в тройничной зоне общего воздействия в проекции ветвей тройничного нерва стабильным способом на комфортном уровне мощности низкими частотами по 5 мин на каждую точку.

Функциональное состояние собственно ЖМ и ВМ оценивали с проведением электромиографии (ЭМГ) четырехканальным ЭМГ-анализатором «Синапис» («НейроТех», Россия), который подключали к персональному компьютеру. ЭМГ проводили всем пациентам до ДЭНС-терапии и после таковой. С помощью данного исследования оценивали сумму максимальных амплитуд биоэлектрической активности (БЭА) мышц справа и слева в состоянии относительного физиологического покоя и при смыкании зубных рядов в привычной окклюзии.

При проведении ЭМГ пациенты занимали удобное положение в стоматологическом кресле. Отводящие электроды накладывали на наиболее напряженные участки мышц, которые определяли пальпаторно при смыкании зубных рядов. Места фиксации обезжировали и обрабатывали 70%-м раствором спирта, после чего наносили токопроводящий гель и закрепляли электроды при помощи медицинского пластыря. Дополнительно накладывали и фиксировали заземляющие электроды на лоб и на запястье. Регистрацию БЭА мышц проводили в течение 10 сек при каждом измерении (рисунок).

Для определения болевых ощущений пациентам обеих групп до осуществления ДЭНС-терапии и после таковой предоставлялся для заполнения опросник боли Мак-Гилла в модификации В.В. Кузьменко и соавт. (1986), широко используемый в отечественной неврологической практике [10]. Данный опросник валидирован и является полной адаптацией, словесные дескрипторы подобраны максимально близко и они понятны для русскоязычных пациентов. В адаптации имеется сенсорная, аффективная и эвалюативная шкалы, соответствующие оригинальному опроснику, для качественного описания боли и определения эффективности влияния определенной процедуры или метода лечения.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли в программном обеспечении StatSoft 12.5 (ООО «СтатСофт», Россия). Для каждого исследования определяли среднее арифметическое значение (M) и его ошибку (m), минимальное (\min) и максимальное (\max) значения. Для определения соответствия нормальности распределения значений в массиве использовали W -критерий Шапиро – Уилка. Для оценки значимости различий применяли t -критерий Стьюдента. Достоверными считались отличия при уровне значимости $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводили по методу Пирсона, после



а



б

Обследование пациента:

- а – электромиография собственно жевательных и височных мышц;
б – ДЭНС-терапия в области предъявления жалоб на боль

чего были построены графики регрессионной зависимости с определением прямой регрессии.

Результаты. При клиническом обследовании у пациентов 1-й и 2-й групп выявлено наличие СБД ВНЧС различной степени тяжести. У всех пациентов, помимо объективных клинических симптомов, присутствовали болевые ощущения в области ВНЧС и ЖМ, которые могли быть самопроизвольными или провоцироваться движениями нижней челюсти.

После однократного применения ДЭНС-терапии пациенты отмечали снижение интенсивности боли, вплоть до ее полного прекращения, чувство расслабления в ЖМ и ощущения более плавных и симметричных движений нижней челюсти в стороны и при закрытии рта.

Во всех сравнениях до лечения и после него выявлены достоверные отличия показателей после применения ДЭНС-терапии ($p < 0,001$). У пациентов 1-й группы средние значения ЭМГ собственно ЖМ и ВМ в положении покоя снизились в 3 раза, а при смыкании в привычной окклюзии – в 2,5 раза. Среднее количество баллов по опроснику боли Мак-Гилла снизилось практически в 2 раза. Во 2-й группе максимальные амплитуды БЭА собственно ЖМ и ВМ в состоянии относительного физиологического покоя после лечения снизились более чем в 2,5 раза, а при смыкании зубных рядов в привычной окклюзии – в 2,2 раза. По данным опросника боли Мак-Гилла изменились в 2 раза. Функциональное состояние собственно ЖМ и ВМ, а также оценка болевых ощущений с применением опросника боли Мак-Гилла в модификации В.В. Кузьменко и соавт. подробно представлены в табл. 1.

При сравнении результатов методов обследования между группами до применения ДЭНС-терапии все критерии значимости имеют показатель $p > 0,05$, что говорит об отсутствии достоверных отличий. При сравнении результатов между группами после применения ДЭНС также получено отсутствие значимых отличий, все значения – $p > 0,05$.

Далее по полученным данным проведен корреляционный анализ результатов применения всех методов до ДЭНС-терапии у совокупности исследуемых лиц и после ее проведения. Результаты представлены в табл. 2.

При корреляционном анализе обнаружено наличие взаимозависимости между некоторыми методами исследования различной силы и направления. При определении коэффициента корреляции ее достоверность подтверждалась t -критерием Стьюдента (см. табл. 2). При нахождении статистически значимой связи слабой силы и выше проводили регрессионный анализ с определением соответствующего уравнения.

До ДЭНС-терапии умеренная корреляция обнаружена между показателями суммы максимальной амплитуды БЭА ВМ при смыкании зубных рядов в привычной окклюзии (y) и результатами опросника Мак-Гилла (x). Уравнение прямой регрессии в данном случае можно представить как $y = 3105,5 + 85,977x$. Сильная корреляция определена между результатами ЭМГ собственно ЖМ при смыкании зубных рядов в привычной окклюзии (y) и значениями опросника Мак-Гилла (x). Уравнение прямой регрессии принимает следующий вид: $y = 2335,6 + 135,84x$.

После применения ДЭНС-терапии корреляция зафиксирована в большем количестве всех случаев. Слабая корреляция обнаружена между показателями ЭМГ собственно ЖМ при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии (y) и ЭМГ ВМ в состоянии относительного физиологического покоя (x), уравнение

прямой регрессии: $y = 1202 + 7,7346x$. Слабая корреляция определена между суммой максимальных амплитуд БЭА собственно ЖМ при сжатии зубных рядов (y) и показателями опросника Мак-Гилла после применения ДЭНС-терапии (x), уравнение прямой регрессии: $y = 1374,6 + 63,615x$.

Умеренная корреляция обнаружена в 4 случаях после применения ДЭНС-терапии. Показатели ЭМГ собственно ЖМ в состоянии относительного физиологического покоя (y) имеют связь умеренной силы с показателями ЭМГ ВМ в состоянии относительного физиологического покоя (x) и при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии (x). Уравнения прямых регрессий для 2 случаев соответственно принимают вид $y = 33,559 + 0,33632x$ и $y = 38,84 + 0,00903x$. Суммы максимальных амплитуд БЭА ВМ при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии (y) умеренно коррелируют с показателями ЭМГ собственно ЖМ при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии (x) и БЭА ВМ в состоянии относительного физиологического покоя (x), а также с результатами опросника Мак-Гилла (x). Уравнения прямых регрессий в 3 случаях соответственно имеют следующий вид: $y = 742,68 + 16,45x$, $y = 1149,9 + 0,3792x$ и $y = 1327,5 + 92,179x$.

Обсуждение. Проведенное исследование показало, что до применения ДЭНС-терапии группы были поделены равномерно, не имея значимых достоверных отличий, средние показатели по каждому методу исследования схожи при их оценке по t -критерию Стьюдента. При обращении пациенты имели жалобы на болезненность мышц, что подтверждают результаты опросника Мак-Гилла. Показатели ЭМГ собственно ЖМ и ВМ имеют повышенное значение во всех случаях.

После применения ДЭНС-терапии по каждому исследованию произошло улучшение, которое доказано определением уровня достоверности отличий по t -критерию Стьюдента. Именно поэтому мы можем сказать о том, что ДЭНС-терапия имеет влияние на функциональное состояние ЖМ. Уже при однократном применении снижается патологическая БЭА мышц и в положении относительного физиологического спокойствия, и при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии. Она также снижает болевые ощущения, что подтверждает сравнение результатов применения опросника боли Мак-Гилла до ДЭНС и после ее осуществления [6].

При сравнении показателей по каждому методу исследования после ДЭНС-терапии между группами достоверных отличий не найдено. Это говорит о том, что включение при однократном осуществлении ДЭНС дополнительных зон незначительно влияет на изменение функционального состояния ЖМ, определенное с помощью ЭМГ; недостоверность отличий была подтверждена посредством t -критерия Стьюдента. Не имеют существенных изменений также результаты оценки боли, выявленные с помощью опросника Мак-Гилла.

По результатам корреляционного анализа до применения ДЭНС можно утверждать, что болевые ощущения у обследованных пациентов в большинстве были вызваны гипертонусом и неравномерным сокращением собственно ЖМ при смыкании зубных рядов [5]. Меньше болевые ощущения были зависимы от гипертонуса ВМ при их функции. После осуществления ДЭНС-терапии у пациентов обеих групп вследствие снижения патологической активности всех ЖМ зависимость болевых ощущений, определенная с помощью опросника Мак-Гилла, стала умеренной и равномерной и слабо зависела от тех же показателей, что и до

применения терапии. При стабилизации и уменьшении БЭА ЖМ с помощью корреляционного анализа начинает наблюдаться слабая и умеренная достоверная зависимость всех показателей ЭМГ друг от друга. При однократном применении ДЭНС-терапии нельзя сказать о полном возвращении к норме функциональных показателей ЖМ, но уже наблюдаются положительные достоверные изменения.

Заключение. Диагноз СБД ВНЧС является комплексным и включает в себя не только нарушение окклюзионных взаимоотношений, положения топографических элементов сустава относительно друг друга, но также и изменения в ЖМ. Это проявляется болью и дискоординацией работы мышц при осуществлении их функции. ЭМГ позволяет выявить наличие ассиметричных сокращений, а также патологическую амплитуду БЭА мышц.

Для устранения болевой симптоматики и аномальной работы мышц СТАР рекомендовано назначение физиотерапевтических методов лечения, к которым относится ДЭНС-терапия. По результатам проведенного нами исследования выявлено, что ДЭНС оказывает положительное влияние на функциональное состояние собственно ЖМ и ВМ уже при однократном ее проведении.

Конфликт интересов отсутствует.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинской декларации.

References (Список источников)

1. Sokirko EL, Gol'dshteyn EV, Abava KA, Kolchanov GM. Modern view on diagnostics and treatment of dysfunction of the temporomandibular joint. *Modern Orthopedic Dentistry*. 2019;(31):36-8. (In Russ.) Сокирко Е.Л., Гольдштейн Е.В., Абавва К.А., Колчанов Г.М. Современный взгляд на диагностику и лечение дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Современная ортопедическая стоматология*. 2019;(31):36-8. EDN:WQYDUB
2. Olshanskaya TA, Konnov VV. Risk factors for the development of temporomandibular joint dysfunction. *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya*. 2023;23(2):19-26. (In Russ.) Ольшанская Т.А., Коннов В.В. Факторы риска развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Аспирантский*

вестник Поволжья. 2023;23(2):19-26. DOI:10.55531/2072-2354.2023.23.2.19-26

3. Gafforov SA, Astonov OM. Methods of diagnosis and treatment of temporomandibular joint dysfunction. *Stomatologiya*. 2020;(4):52-5. (In Russ.) Гаффоров С.А., Астонов О.М. Методы диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Stomatologiya*. 2020;(4):52-5.

4. Myrzabekov EM. Contemporary aspects of the etiopathogenesis of the diagnosis and treatment of dysfunction temporomandibular joint (Literature review). *Vestnik KRSU*. 2019;19(1):27-32. (In Russ.) Мырзабеков Э.М. Современные аспекты этиопатогенеза, диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (Обзор литературы). *Вестник КРСУ*. 2019;19(1):27-32.

5. Ovcharenko ES, Lapina NV, Voychenko AA, et al. Modern aspects of an interdisciplinary approach to diagnostics and complex rehabilitation therapy of the masticatory and speech apparatus in patients with neuromuscular dysfunction syndrome of the temporomandibular joint. *Systematic review. Pulse*. 2023;25(6):74-83. (In Russ.) Овчаренко Е.С., Лапина Н.В., Войченко А.А. и др. Современные аспекты междисциплинарного подхода к диагностике и комплексной восстановительной терапии жевательно-речевого аппарата больных с нейромускулярным дисфункциональным синдромом височно-нижнечелюстного сустава. *Систематический обзор. Пульс*. 2023;25(6):74-83. DOI:10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-6

6. Mironova GI. DENS-therapy – new technology of rehabilitation medicine. *Universitetskaya Klinika*. 2016;12(2):63-6. (In Russ.) Миронова Г.И. Инновационная технология восстановительной медицины – ДЭНС-терапия. *Университетская клиника*. 2016;12(2):63-6.

7. Chernysh IM, Ulashchik VS. The experience with the application of dynamic electroneurostimulation in clinical medicine. A multicenter study. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2014;91(2):19-24. (In Russ.) Черныш И.М., Улащик В.С. Опыт использования динамической электростимуляции в клинической медицине. Мультицентровое исследование. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014;91(2):19-24.

8. Mandra YV, Zhegalina NM, Grigor'ev SS, et al. Application experience dynamic electroneurostimulation in complex treatment of dental diseases. *Actual Problems of Stomatology*. 2014;10(3):21-4. (In Russ.) Мандра Ю.В., Жегалина Н.М., Григорьев С.С. и др. Опыт применения динамической электростимуляции в комплексном лечении стоматологических заболеваний. *Проблемы стоматологии*. 2014;10(3):21-4.

9. Konnov VV, Lepilin AV, Razakov DK, Pichugina EN. Dynamic electrical neurostimulation and its role in the treatment of pain syndrome in patients with occlusive disorders. *Maestro Stomatologii*. 2018;3(71):17-20. (In Russ.) Коннов В.В., Лепилин А.В., Разаков Д.Х., Пичугина Е.Н. Динамическая электростимуляция и ее роль при лечении болевого синдрома у пациентов с окклюзионными нарушениями. *Маэстро стоматологии*. 2018;3(71):17-20. EDN:HCFWBE

10. Kuzmenko VV, Fokin VA, Mattis ER, et al. Psikhologicheskie metodi kolichestvennoi otsenki boli. *Sovetskaya Meditsina*. 1986;10(49):44-8. (In Russ.) Кузьменко В.В., Фокин В.А., Маттис Э.Р. и др. Психологические методы количественной оценки боли. *Советская медицина*. 1986;10(49):44-8. EDN:ZAUNYN

Статья поступила в редакцию 09.09.2025; одобрена после рецензирования 19.11.2025; принята к публикации 20.11.2025. The article was submitted 09.09.2025; approved after review 19.11.2025; accepted for publication 20.11.2025.

Информация об авторах:

Андрей Вячеславович Еремин — ректор, профессор кафедры стоматологии ортопедической, доцент, доктор медицинских наук, meduniv@sgmu.ru, ORCID 0000-0002-0457-3303; **Валерий Владимирович Коннов** — заведующий кафедрой стоматологии ортопедической, профессор, доктор медицинских наук, konnovvaleriy@rambler.ru, ORCID 0000-0002-5457-3926; **Ксения Михайловна Аверина** — ассистент кафедры стоматологии ортопедической, frolkina.ksusha@mail.ru, ORCID 0000-0002-8398-6623; **Ануш Рудиковна Комоцкая** — ассистент кафедры стоматологии ортопедической, ortodont90@yandex.ru, ORCID 0000-0003-4721-1238; **Варвара Александровна Пчелинцева** — студент 5-го курса Института стоматологии, pwa157@yandex.ru; **Ангелина Сергеевна Егорова** — студент 5-го курса Института стоматологии, egorova-angelina03@yandex.ru.

Information about the authors:

Andrey V. Eremin — Chancellor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Associate Professor, DSc, meduniv@sgmu.ru, ORCID 0000-0002-0457-3303; **Valeriy V. Konnov** — Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Professor, DSc, konnovvaleriy@rambler.ru, ORCID 0000-0002-5457-3926; **Kseniya M. Averina** — Instructor of the Department of Orthopedic Dentistry, frolkina.ksusha@mail.ru, ORCID 0000-0002-8398-6623; **Anush A. Komotskaya** — Instructor of the Department of Orthopedic Dentistry, ortodont90@yandex.ru, ORCID 0000-0003-4721-1238; **Varvara A. Pchelintseva** — Student of the Institute of Dentistry, pwa157@yandex.ru; **Angelina S. Egorova** — Student of the Institute of Dentistry, egorova-angelina03@yandex.ru.