

На правах рукописи

Кузьминов Глеб Геннадьевич

**МЕЗОДИЭНЦЕФАЛЬНАЯ МОДУЛЯЦИЯ
В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ
ДИСТАЛЬНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ**

3.1.33 – Восстановительная медицина, спортивная медицина,
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации и в клинике ООО «Мединтерком»

Научный руководитель:

Марченкова Лариса Александровна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, профессор кафедры восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

Официальные оппоненты:

Герасименко Марина Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

Кирьнова Вера Васильевна - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры реабилитологии Факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет" Минздрава России.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Защита диссертации состоится 27 декабря 2022 года в 11.00 часов на заседании Диссертационного совета 21.1.037.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России по адресу: г. Москва, Бороглебский пер., д.9, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по адресу: 121069, г. Москва, Бороглебский пер., д. 9 стр. 1 и на сайте <http://www.nmicrk.ru/nauka/dissertatsionnyy-sovet/>

Автореферат разослан « _____ » _____ 2022 года

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук

Марченкова Лариса Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Сахарный диабет - одно из наиболее распространенных и тяжелых социально-значимых заболеваний современного здравоохранения. В 2021 г. в мире сахарным страдали более 537 млн человек в возрасте от 20 до 70 лет, и предполагается, что к 2045 г. их число достигнет 783 млн (International Diabetes Federation, 2020). Ежегодно вследствие развития хронических осложнений сахарного диабета умирают около 6,7 млн человек в возрасте 40-70 лет (Куденцова Л.А. с соавт., 2022; Care D., Suppl S.S., 2020). Медико-социальное значение сахарного диабета для современного здравоохранения определяется высокой частотой и значимостью его осложнений, в том числе – диабетической полинейропатии (Дедов И.И. с соавт., 2020, 2021; Куденцова Л.А., 2022).

Наиболее распространенной клинической формой диабетических нейропатий является дистальная симметричная полинейропатия (Бирюкова Е.В. с соавт., 2020; Морозов А.М. с соавт. 2022), которая считается наиболее распространенной формой нейропатии в мире (Iqbal Z. et al., 2018). Распространенность дистальной диабетической полинейропатии варьирует от 6% до 51% в зависимости от изучаемой популяции, и в целом около 50% взрослых с сахарным диабетом 2 типа имеют как минимум начальную стадию периферической полинейропатии (Hicks C.W., Selven E., 2019).

Диабетическая дистальная полинейропатия может вызывать хроническую боль, снижение разных видов чувствительности, и приблизительно у 25% людей с сахарным диабетом в течение жизни разовьется язва стопы, которая может привести к инфекции и ампутации конечности (Singh N. et al., 2005).

Диабетическая полинейропатия и ассоциирующийся с ней болевой синдром имеет многогранный патогенез (Calcutt N.G., 2020), поэтому, лечение диабетической полинейропатии требует комплексного подхода с использованием как медикаментозной, так и немедикаментозной терапии (Аблякимова Э.А., 2021; Храмилин В.Н. с соавт., 2020; Ярошевич Н.А. с соавт., 2020; Galstyan G.R. et al., 2019). Наиболее сложным в плане получения клинического эффекта представляется лечение диабетической полинейропатии на стадии выраженных клинических проявлений, прежде всего болевой формы

(Храмили́н В.Н. с соавт., 2021; Rosenberger D.C. et al., 2020; Ziegler D. et al., 2021) и у пожилых пациентов (Храмили́н В.Н., 2020; Чухловина М.Л. с соавт., 2019).

Медикаментозная терапия при диабетической полинейропатии представлена небольшим спектром препаратов и позволяет лишь незначительно уменьшить клинические проявления, прежде всего, выраженность болевого синдрома (Ardeleanu V. et al., 2020; Asrar M.M. et al., 2021; James C.F. et al., 2022). Поэтому крайне актуально введение комплексные программы лечения пациентов с диабетической дистальной полинейропатией современных эффективных немедикаментозных технологий (Liampas A. et al., 2020; Nesbit S.A. et al., 2019).

Особый интерес в этом аспекте представляет применение мезодиэнцефальной модуляции, которая за счет воздействия на структуры центральной нервной системы, вероятно, может оказывать системные клинические эффекты при различных заболеваниях (Боровая О.О. с соавт., 2021; Великанов Д.И. с соавт., 2020; Карев В. с соавт., 2019; Косякова Л.С. с соавт., 2019; Романенко К.В. с соавт., 2020; Юмашев А.В., 2019). Но лишь в единичных зарубежных исследованиях мезодиэнцефальная модуляция применялась для лечения дистальной диабетической полинейропатии (Lacigova S. et al., 2013; Zeng H. Et al., 2020). У пациентов с дистальной диабетической полинейропатией актуально изучение влияния процедур мезодиэнцефальной модуляции не только на выраженность симптомов нейропатии и болевого синдрома, но и на функцию баланса и передвижения, которая, вероятно, нарушена у этой категории пациентов (Федорова О.С. с соавт., 2013; Khan K.S. et al., 2022; Reeves D.N. et al., 2021).

Степень разработанности темы исследования. При дистальной диабетической полинейропатии исследовалась эффективность разных методов лечебной физкультуры, в том числе с визуальной обратной связью (Бабанов Н.Д. с соавт., 2021; Ahmad I. et al., 2020; Holmes C.J., Hastings M.K., 2021; Khan K.S. et al., 2022; Orlando G., et al., 2022; Seyedizadeh S.H. et al., 2019), а также широкий спектр физиотерапевтических методов (Белов Г.В. с соавт., 2020; Марченкова Л.А. с соавт., 2016) – магнитотерапия (Марченкова с соавт., 2017; Weintraub M.I. et al., 2015), лазеротерапия (Beckmann K.H. et al., 2014; Maltese G. et al., 2015), электрофорез никотиновой кислоты (Кульчицкая Д.Б. с соавт., 2020), пневмомассаж (Доронцева

Е.А. с соавт., 2020), озонотерапия (Алыбаева С.А., 2020) и иглорефлексотерапия (Cho E., Kim W., 2021).

В лечении дистальной диабетической полинейропатии, прежде всего, ее болевой формы, показали свою эффективность методы электрической стимуляции (Аль-Замиль М.Х., Куликова Н.Г., 2021; Forst T. et al., 2004; Jin D. et al., 2010; Petersen E. et al., 2021; Pieber K. et al., 2010; Thakral G. et al., 2013). Также изучались механизмы действия и клинические эффекты транскраниального магнитного воздействия (Кулиш А.В., 2015, 2017).

Эффективность мезодиэнцефальной модуляции ранее исследовалась при широком спектре патологий: в комплексе санаторно-курортного лечения пациентов с цереброваскулярной недостаточностью (Великанов Д.И. с соавт., 2020; Косякова Л.С. с соавт., 2019), для повышения адаптивных возможностей спортсменов (Шестопалов А.Е. с соавт., 2019), у пациентов кардиологического профиля (Телегина Е.О. с соавт., 2019), в том числе с гипертонической болезнью (Карев В., 2008, 2019), в стоматологии (Нефедова И.В., 2021; Юмашев А.В., 2019), в дерматовенерологии (Романенко К.В. с соавт., 2020; Боровая О.О. с соавт., 2021). Однако лишь в единичных зарубежных исследованиях мезодиэнцефальная модуляция применялась для лечения дистальной формы диабетической полинейропатии (Lacigova S. et al., 2013; Zeng H. Et al., 2020), где были получены противоречивые данные. Отсутствуют исследования, выполненные с соблюдением принципов доказательной медицины, посвященные системному характеру транскраниального терапевтического воздействия при комплексной терапии неврологических осложнений сахарного диабета, а также влиянию процедур мезодиэнцефальной модуляции на функцию передвижения, баланса и качества жизни пациентов с дистальной диабетической полинейропатией. Изложенные данные определили актуальность, цель и задачи данного исследования.

Цель исследования

Научное обоснование и разработка комплексного метода лечения пациентов с дистальной диабетической полинейропатией с применением мезодиэнцефальной модуляции.

Задачи исследования

1. Изучить системные эффекты мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией.

2. Исследовать степень и характер нарушения двигательных и координационных возможностей пациентов с дистальной диабетической полинейропатией

3. Изучить влияние курсового применения мезодиэнцефальной модуляции на выраженность симптомов диабетической дистальной полинейропатии, состояние углеводного и липидного обмена у пациентов сахарным диабетом 2 типа и определить предикторы эффективности лечения.

4. Исследовать влияние курса процедур мезодиэнцефальной модуляции на двигательные и координационные функции пациентов с диабетической полинейропатией.

5. Оценить отдаленные результаты применения мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией в течение 12 месяцев после завершения лечения.

Научная новизна. В работе впервые были исследованы системные эффекты воздействия методом мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета 2 типа и показано, что однократная процедура мезодиэнцефальной модуляции вызывает снижение в крови концентрации кортизола на 8,1%, глюкозы - на 11,4%, свободного инсулина - на 16,3% и возрастание уровня серотонина на 10,9%.

Изучено влияние дистальной диабетической полинейропатии на развитие нарушений двигательных и координационных возможностей пациентов: выявлено повышение времени выполнения теста «Встань и иди», увеличение ширины шага, снижение скорости ходьбы и ухудшение функции статического равновесия. Было доказано, что степень нарушения функции баланса и передвижения у пациентов с сахарным диабетом 2 типа обратно зависит от выраженности неврологических симптомов и интенсивности болевого синдрома.

Установлено, что курсовое лечение методом мезодиэнцефальной модуляции на фоне стандартной терапии сахарного диабета 2 типа способствует уменьшению симптомов дистальной диабетической полинейропатии, интенсивности болевого синдрома и уровня гликемии натощак. Определены основные критерии эффективности мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией.

Впервые исследовано влияние курса процедур мезодиэнцефальной модуляции на двигательные и координационные функции пациентов с диабетической полинейропатией и показано, что применение данного физического фактора способствует повышению скорости ходьбы и улучшению функции статического равновесия.

Впервые в течение 12 месяцев проспективного наблюдения проведен анализ отдаленных результатов комплексного применения стандартной терапии и мезодиэнцефальной модуляции и доказано, что эффект курса мезодиэнцефальной модуляции в отношении симптомов нейропатии, болевого синдрома, углеводного обмена и социальных аспектов качества жизни сохраняется в течение 3х месяцев после завершения лечения.

Таким образом, была научно обоснована целесообразность включения курса мезодиэнцефальной модуляции в комплексную терапию пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета 2 типа.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании проведенных исследований разработан новый метод лечения диабетической дистальной полинейропатии нижних конечностей, включающий применение 13 процедур мезодиэнцефальной модуляции на фоне стандартной терапии сахарного диабета 2 типа и лечебной гимнастики в зале. Полученные в работе данные об эффективности и безопасности курсовой терапии методом мезодиэнцефальной модуляции, в том числе на отдаленных этапах наблюдения, позволяют обоснованно рекомендовать применение данного метода для комплексной терапии пациентов с дистальным типом диабетической полинейропатии на фоне сахарного диабета 2 типа, как на амбулаторном, так и санаторно-курортном этапах лечения.

Широкое внедрение метода мезодиэнцефальной модуляции в клиническую практику лечения пациентов с дистальной диабетической полинейропатией позволит снизить долю пациентов с болевым синдромом, двигательными и координационными нарушениями, что в целом будет ассоциироваться с более высоким уровнем качества жизни пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

Методология и методы исследования. В исследование включались пациенты установленным ранее диагнозом сахарного диабета 2 типа, с уровнем гликозилированного гемоглобина менее

8,5% и с диагностированной выраженной или тяжелой дистальной диабетической полинейропатией. Во рамках второго этапа исследования была сформирована группа из практически здоровых добровольцев, не имеющих нарушений углеводного обмена.

Методы исследования включали оценку выраженности симптомов диабетической полинейропатии и болевого синдрома с помощью специальных опросников, функциональные тесты на оценку возможностей передвижения и баланса, инструментальные методы исследования биомеханики и скорости ходьбы и функции статического равновесия. Проводилась оценка показателей качества жизни по шкале SF-36 и исследование лабораторных и гормональных показателей углеводного, липидного обменов, уровня стресса и боли.

Положения, выносимые на защиту

1. Однократная процедура мезодиэнцефальной модуляции длительностью 30 минут у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета 2 типа вызывает снижение интенсивности болевого синдрома на 37,7%, выраженности неврологических нарушений - на 20,4%, уменьшение в крови концентрации кортизола на 8,1%, глюкозы - на 11,4%, свободного инсулина - на 16,3% и возрастание уровня серотонина - на 10,9%.

2. Применение у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией комплексного метода лечения, включающего курсовое применение мезодиэнцефальной модуляции, способствует уменьшению выраженности симптомов дистальной диабетической полинейропатии на 28,6% и интенсивности болевого синдрома на 50%, снижению гликемии натощак, повышению скорости ходьбы и улучшению функции статического равновесия.

3. Комплексное лечение дистальной диабетической полинейропатии с включением процедур мезодиэнцефальной модуляции превосходит по эффективности стандартный метод лечения и позволяет на отдаленных этапах наблюдения (через 3 месяца) снизить на 33,3% выраженность неврологических симптомов, на 40,0% - интенсивность болевого синдрома и сохранить более высокий уровень социальной активности, чем у пациентов, получавших стандартную терапию.

Степень достоверности и апробация работы.
Обоснованность полученных в исследовании данных обеспечивается

проведенным системным анализом имеющихся российских и зарубежных источников по исследуемой проблеме, современным подходом к планированию всех этапов исследования, адекватным объемом исследуемой выборки (в исследование включено 120 пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета и 60 практически здоровых добровольцев), использованием современных методов исследования – методов оценки симптомов нейропатии, согласно клиническим рекомендациям по сахарному диабету 2 типа, утвержденных Министерством здравоохранения Российской Федерации (2021), оценки биомеханики ходьбы и стабилотрии на приборах с биологической обратной связью, точных лабораторных методов, специальных функциональных тестов и валидизированных опросников по оценке болевого синдрома, симптомов полинейропатии и качества жизни. Обоснованность сделанных выводов подтверждается использованием современных методов статистического анализа.

Официальная апробация диссертационной работы состоялась 2 сентября 2022 года на заседании Научно-методического совета по проблемам медицинской реабилитации, восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

Материалы диссертации были заслушаны на III Международном научно-практическом конгрессе «Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины» (г. Екатеринбург, 2019), на XVII Международном конгрессе «Реабилитация и санаторно-курортное лечение. Критерии эффективности реабилитационного процесса» (г. Москва, 2019) и на Всероссийском форуме «Здравница – 2019» (Республика Крым, г. Алушта).

Личное участие автора в получении научных результатов. Все этапы работы выполнены при личном участии автора. Соискатель лично провел поиск и анализ литературных источников по теме диссертации в российских и зарубежных научных базах данных, вместе с научным руководителем разработал идею исследования и определил его цель и задачи. Автор лично осуществлял набор и обследование всех пациентов и здоровых

добровольцев, включенных в исследование, лично проводил все процедуры мезодиэнцефальной модуляции в рамках диссертационного исследования. Автор лично сформировал статистическую базу данных, провел статистический анализ и изложил полученные результаты, выводы, практические рекомендации и положения, выносимые на защиту, в тексте диссертации.

Соответствие паспорту специальности. Работа посвящена разработке и научному обоснованию нового метода лечения путем включения в комплекс терапевтических мероприятий у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией процедур мезодиэнцефальной модуляции на основе изучения системных эффектов и клинической эффективности курсового лечения методом мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета 2 типа, что соответствует п. 2 Паспорта научной специальности 3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Внедрение результатов работы в клиническую практику. Результаты научной работы внедрены в клиническую деятельность филиала ФГБУ «НМИЦ РК» Санаторно-курортного комплекса «Вулан» (г. Геленджик, с. Архипо-Осиповка, Приморский бульвар, д.32), клиники ООО «Мединтерком» (г. Москва, Милютинский переулок, д. 15) и Медицинского центра «Доктор.Prof» (г. Москва, проектируемый проезд №1062, д. 6, стр. 2).

Публикации. Всего опубликовано 10 работ, в том числе, по теме диссертации - 7 работ, из них - 3 статьи в журналах, входящих в перечень рекомендованном ВАК РФ по 3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 133х страницах машинописного текста и состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, содержащего 185 источников (107 отечественных и 78 зарубежных). Работа иллюстрирована 23 таблицами и 11 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа проведена на базе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, клиники ООО «Мединтерком» и Центра патологии органов кровообращения ООО «РДЛ Медикал Клуб» и включила 120 пациентов с сахарным диабетом (СД) 2 типа и диабетической полинейропатией (ДПН) и 60 практически здоровых добровольцев.

Критерии включения в исследование: мужчины и женщины в возрасте от 30 до 70 лет; установленный диагноз СД 2 типа; уровень HbA_{1c} <8,5%; диагностированная ДПН, дистальный тип, сенсомоторная форма; тяжесть клинических проявлений ДПН ≥ 5 баллов по шкале неврологических симптомов NSS.

В рамках I этапа с целью изучения системных эффектов МДМ у пациентов с клиническими проявлениями ДПН проведено открытое плацебо-контролируемое исследование. В исследование включили 26 пациентов с ДПН на фоне СД 2 типа (возраст 57,0 [52,0; 61,0] лет, выраженность ДПН по шкале симптомов нейропатии NSS 7,0 [5,0; 7,0] баллов), которые были рандомизированы на две группы: исследуемую, в которой пациенты получали однократное воздействие методом мезодиэнцефальной модуляции (МДМ) длительностью 30 минут, и группу плацебо.

Перед началом процедуры МДМ и в динамике через 15, 30 и 60 минут после завершения воздействия МДМ, у пациентов осуществлялся забор венозной крови для определения уровня гликемии, свободного инсулина, серотонина, кортизола и липидограммы, и проводилась оценка болевого синдрома по ВАШ и выраженности симптомов ДПН по шкале NDS.

II этап исследования для оценки нарушений двигательных и координационных возможностей у пациентов с дистальным типом ДПН проведен в форме одномоментного исследования поперечного среза. В исследование было включено 120 пациентов с СД 2 типа и диагностированной дистальной ДПН (возраст 57,0 [49,0; 61,0] лет, длительность заболевания СД 2 типа 15,0 [10,0; 18,0] лет). В качестве здорового контроля была сформирована группа из 60 практически здоровых добровольцев, не имеющих нарушений углеводного обмена, которая подбиралась к пациентам с ДПН в соотношении 1:2

по полу и возрасту (± 1 год). Все пациенты и здоровые добровольцы прошли обследование по единому протоколу.

III этап исследования для оценки эффективности курсовой терапии МДМ у пациентов с дистальной ДПН, в том числе на отдаленных этапах наблюдения, проведен в форме проспективного открытого контролируемого исследования в двух параллельных группах. 120 пациентов с ДПН, обследованные на II этапе работы, методом простой рандомизации были разделены на 2 группы - основную ($n=60$) и контрольную группу ($n=60$). Пациенты обеих групп в течение 13 дней получали базовую терапию, включающую диетотерапию, сахароснижающую терапию, групповые занятия лечебной гимнастикой в зале и сопутствующую гипотензивную или гиполипидемическую терапию. Пациенты основной группы дополнительно получали процедуры МДМ с помощью аппарата MDM-2000/1, ZAT, Чехия (регистрационное разрешение ФС № 2004/1128 от 17.09.2004). Лечебное физиотерапевтическое воздействие при проведении МДМ осуществлялось посредством генерирования импульсных токов с несущей частотой 10000 Гц и модуляцией от 20 до 100 Гц с варьированием силы тока от 0,5 до 4 мА. Длительность одной процедуры составляла 30 минут, курс лечения – 13 процедур, ежедневно. Для оценки результатов терапии непосредственно после завершения курса лечения и на отдаленных этапах через 3, 6 и 12 месяцев, пациенты обеих групп прошли комплексное обследование по общей программе.

Комплекс методов исследования включал общеклиническое обследование, исследование выраженности симптомов ДПН с помощью шкалы симптомов нейропатии NSS, шкалы неврологического дисфункционального счета NDS и опросника диагностики нейропатической боли DN4, оценку выраженности болевого синдрома по ВАШ и опроснику боли Мак-Гилла, оценку качества жизни по опроснику SF-36, исследование функциональных возможностей пациентов с помощью функциональных тестов на оценку скорости передвижения и баланса, стабилотрии и оценки биомеханики походки на аппарате C-Mill, а также определение в венозной крови показателей углеводного и липидного обменов.

Статистическая обработка данных, полученных по результатам исследования, была проведена в программе Microsoft Statistica 10.0 с использованием параметрических и непараметрических методов статистического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование системных эффектов мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией

Результаты исследования показали, что МДМ даже при однократном применении оказывает значимое воздействие на различные функциональные системы. В исследуемой группе через 60 минут после воздействия, в отличие от плацебо, выявлено достоверное снижение балльного показателя шкалы неврологического дисфункционального счета NDS на 20,4% ($p=0,013$ в сравнении с исходным уровнем) и интенсивности болевого синдрома по ВАШ на 37,7% ($p=0,029$ в сравнении с исходным уровнем). Через 60 минут уровень боли в исследуемой группе был достоверно ниже, чем в группе плацебо ($p=0,045$). Параллельно через 30 и 60 минут окончания процедуры МДМ было отмечено достоверное возрастание уровня серотонина на 10,9% ($p=0,022$) и 16,6% ($p=0,038$), соответственно (табл.1).

Через 60 минут уровень боли в исследуемой группе был достоверно ниже, чем в группе плацебо ($p=0,045$). Параллельно через 30 и 60 минут окончания процедуры МДМ было отмечено достоверное возрастание уровня серотонина на 10,9% ($p=0,022$) и 16,6% ($p=0,038$), соответственно (табл. 1).

Кратковременное повышение продукции кортизола через 15 минут после процедуры МДМ (на 10,9%, $p=0,046$), вероятно, является следствием стрессорного воздействия изучаемого физического фактора. Возрастание кортизолемии, очевидно, вызвало повышение через 15 минут после воздействия методом МДМ уровня гликемии (на 4,91%, $p=0,040$) и, как следствие - концентрации свободного инсулина в крови (на 7,1%, $p=0,047$). Однако через 60 минут после завершения процедуры МДМ уровень кортизола крови был достоверно ниже, чем перед воздействием (на 8,1%, $p=0,036$). Уровни показателей углеводного обмена (гликемии и свободного инсулина) через 60 минут в исследуемой группе также были достоверно ниже исходных (на 11,4%, $p=0,044$, и на 16,3%, $p=0,030$, соответственно). В группе плацебо статистически значимых изменений исследуемых показателей не наблюдалось (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние однократного применения МДМ на клинические проявления ДПН и лабораторные показатели

Показатели	Группы	До воздействия	После воздействия через		
			15 минут	30 минут	60 минут
Шкала NDS, баллы	Исследуемая Плацебо	10,8 [10,1; 11,9] 10,1 [9,3; 11,6]	–	–	8,6 [7,9; 10,4]* 9,8 [8,8; 12,2]
Интенсивность боли по ВАШ	Исследуемая Плацебо	6,1 [5,6; 6,9] 6,4 [5,3; 6,8]	–	–	3,8 [3,5; 6,0]*# 5,9 [4,6; 7,1]
Серотонин, нг/мл	Исследуемая Плацебо	181 [133; 177] 193 [148; 185]	202 [158; 205] 197 [141; 206]	224 [165; 230]* 203 [143; 214]	211 [158; 222]* 186 [152; 195]
Кортизол, нмоль/л	Исследуемая Плацебо	504 [367; 543] 480 [363; 513]	559 [402; 581]* 492 [328; 531]	518 [328; 534] 474 [325; 509]	463 [275; 502]* 486 [308; 500]
Глюкоза, ммоль/л	Исследуемая Плацебо	7,54 [5,9; 8,2] 7,36 [5,7; 7,9]	7,91 [6,3; 8,7]* 7,40 [5,6; 8,0]	7,34 [5,8; 7,7] 7,03 [5,7; 7,8]	6,68 [5,6; 7,5]*# 7,19 [5,8; 7,8]
Инсулин своб., мкМЕ/мл	Исследуемая Плацебо	24,0 [18,8;25,1] 22,8 [18,5;24,8]	25,7[21,6;26,4]* 24,8 [17,6; 25,3]	22,5 [16,6;25,1] 24,0 [16,8;24,9]	20,1[14,1;24,4]* 23,3 [17,2; 25,2]

Примечание: значения показателей приведены в виде Ме [Q1; Q3]; * - $p < 0,05$ в сравнении с исходными уровнем (критерий Вилкоксона), # - $p < 0,05$ в сравнении с группой плацебо (Манна-Уитни).

Оценка нарушений двигательных и координационных возможностей у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией

Результаты функциональных тестов показали, что у пациентов с ДПН по сравнению с лицами без СД того же возраста, увеличено время выполнения теста «Встань и иди» на 28,6%, (9,0 [7,5; 10,5] и 7,0 [5,5; 8,5] сек, соответственно, $p=0,032$) и снижена скорость ходьбы на 11,8% (1,5 [1,2; 1,7] и 1,7 [1,1; 2,1] м/с, соответственно, $p=0,023$), что свидетельствует о значимом нарушении функции передвижения у пациентов с ДПН.

Также по данным теста «Стойка на одной ноге» у пациентов с ДПН по сравнению со здоровыми добровольцами отмечено снижение времени удержания равновесия на левой ноге с открытыми глазами на 43,8% (4,5 [2,0; 8,0] и 8,0 [6,0; 12,0] сек, соответственно, $p=0,035$) и с закрытыми глазами на 64,3% (1,0 [0; 3,0] и 2,8 [1,0; 3,5] сек, соответственно, $p=0,040$), и на правой ноге с закрытыми глазами – на 37,5% (2,5 [0; 3,0] и 4,0 [3,0; 5,5] сек, соответственно, $p=0,012$).

По данным стабилотрии, в тесте с открытыми глазами у пациентов с ДПН отмечено увеличение по сравнению со здоровым контролем значений разброса по сагиттали (РПС) в 2,3 раза ($p=0,025$) и скорости изменения площади статокинезиограммы (СИПСКГ) в 1,8 раза ($p=0,031$), а также выявлено ухудшение всех показателей стабилотрии в тесте с закрытыми глазами: увеличение разброса по фронталу (РПФ) в 2,93 раза ($p=0,0044$), РПС - в 2,3 раза ($p=0,017$), СИПСКГ - в 4,3 раза ($p=0,0015$) и средней скорости перемещения центра давления (ССПЦД) - в 1,9 раза ($p=0,023$) (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика показателей стабилотрии

Показатели	Условия теста	Пациенты с ДПН	Здоровые добр-цы
РПФ, мм	Открытые глаза	5,7 [2,26; 6,34]	2,44 [1,93; 4,92]
	Закрытые глаза	9,21 [3,81; 23,8]**	3,17 [1,74; 11,5]
РПС, мм	Открытые глаза	7,17 [4,47; 16,8]*	4,13 [2,06; 7,71]
	Закрытые глаза	10,5 [3,56; 19,3]*	4,53 [2,22; 8,14]
ССПЦД, мм/сек	Открытые глаза	15,05 [8,21; 19,8]	9,32 [6,34; 12,3]
	Закрытые глаза	14,6 [8,56; 27,12]*	7,82 [5,39; 10,6]
СИПСКГ, кв. мм/сек	Открытые глаза	29,7 [14,8; 38,1] *	16,6 [10,4; 28,8]
	Закрытые глаза	42,3 [8,62; 61,7]**	9,9 [4,6; 14,5]

Примечание: p: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни).

По данным тестирования на беговой дорожке-эргометре S-mill, у пациентов с ДПН по сравнению со здоровыми добровольцами выявлено снижение скорости ходьбы на 16,0% (79,0 [68,0; 91,0] и 94,0 [77,0; 100,0] шагов в мин, соответственно, $p=0,028$) и увеличение ширины шага на 11,5% (184,0 [138,0; 235,0] мм и 165,0 [10,2; 186,0] мм, соответственно, $p=0,041$), что свидетельствует о нарушении двигательной функции и, в частности, скорости и качества походки.

По результатам корреляционного анализа, время выполнения теста «Встань и иди» коррелировало со значениями шкалы NSS ($r=0,28$, $p=0,033$) и уровнем боли по ВАШ ($r=0,22$, $p=0,048$), скорость прохождения расстояния в 10 метров зависела от длительности диагноза СД ($r=-0,29$, $p=0,014$), выраженности симптомов ДПН по шкалам NSS ($r=-0,24$, $p=0,040$) и NDS ($r=-0,28$, $p=0,036$) и уровня боли по ВАШ ($r=-0,25$, $p=0,039$). Длительность удержания равновесия в тесте «Стойка на одной ноге» на правой ноге с открытыми глазами коррелировала с длительностью СД ($r=-0,36$, $p=0,01$) и выраженностью симптомов полинейропатии по шкалам NSS ($r=-0,49$, $p=0,0053$) и NDS ($r=-0,36$, $p=0,0098$), на левой ноге с закрытыми глазами – со значениями шкал NSS ($r=-0,589$, $p=0,0021$) и NDS ($r=-0,34$, $p=0,040$), на правой ноге с закрытыми глазами – с показателями шкалы NSS ($r=-0,29$, $p=0,018$). Показатели стабилотрии РПС, ССПЦД и СИПСКГ коррелировали ($p<0,05$) с выраженностью симптомов ДПН по шкалам NSS и NDS, и выявлена связь между СИПСКГ и длительностью СД 2 типа ($r=0,027$, $p=0,039$).

Влияние мезодиэнцефальной модуляции на выраженность симптомов диабетической полинейропатии и состояние углеводного обмена у пациентов сахарным диабетом 2 типа

Применение МДМ значительно снижает выраженность проявлений ДПН, что проявилось в уменьшении через 14 дней значений шкалы NSS на 28,6% (с 7,0 [6,0; 8,0] до 5,0 [5,0; 7,0] баллов, $p=0,032$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,038$ в сравнении с контролем) и опросника DN4 - на 33,3% (с 6,0 [4,0; 8,0] до 4,0 [4,0; 6,0] баллов, $p=0,027$ в сравнении с исходным уровнем).

Уровень боли по ВАШ снизился на 50% ($p=0,010$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,017$ в сравнении с контрольной группой). По опроснику боли Мак-Гилла у пациентов, получивших курс процедур МДМ, выявлено уменьшение рангового индекса боли по сенсорной шкале на 21,1% ($p=0,0071$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,035$ в сравнении с контролем), по эмоционально-

аффективной шкале на 28,3% ($p=0,028$ в сравнении с исходным уровнем) и по оценочной шкале на 34,8% ($p=0,023$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,038$ в сравнении с контролем). В основной группе отмечалось уменьшение числа выбранных дескрипторов оценочной шкалы на 36,0% ($p=0,021$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,037$ в сравнении с контрольной группой) (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика интенсивности болевого синдрома у пациентов с ДПН, в зависимости от метода лечения

Показатель		Период исследования	Основная группа	Контрольная группа	
Выраженность боли по ВАШ		Исходно После лечения	6,0 [4,0; 8,0] 3,0 [2,0; 7,0]*#	6,0 [3,0; 7,0] 5,0 [3,0; 7,0]	
Опросник боли Мак-Гилла (баллы)	Сенсорная шкала	Число выбранных дескр-ров	Исходно После лечения	3,8 [2,9; 4,2] 3,0 [2,2; 3,5]	3,6 [2,7; 4,0] 3,5 [2,4; 4,0]
		Ранговый индекс боли	Исходно После лечения	11,4 [9,3; 12,0] 7,2[5,8;9,7]**#	10,9 [9,6; 11,8] 10,3 [9,0; 11,5]
	Эмоционально-аффективная шкала	Число выбранных дескр-ров	Исходно После лечения	3,5 [2,9; 4,0] 2,9 [2,0; 3,2]	3,6 [3,0; 3,9] 3,3 [2,9; 3,8]
		Ранговый индекс боли	Исходно После лечения	4,6 [3,7; 5,2] 3,3 [2,9; 4,3] *	4,8 [3,9; 5,4] 4,0 [3,6; 5,1]
	Оценочная шкала	Число выбранных дескр-ров	Исходно После лечения	2,5 [1,7; 2,8] 1,6 [1,1; 2,1]*#	2,7 [1,8; 3,0] 2,4 [1,7; 2,8]
		Ранговый индекс боли	Исходно После лечения	2,3 [1,5; 2,7] 1,5[1,2;2,0]*#	2,6 [1,8; 2,7] 2,3 [1,8; 2,8]

Примечание: * $p<0,05$, ** $p<0,01$ в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона), # $p<0,05$ в сравнении с контрольной группой (критерий Манна-Уитни).

Из лабораторных тестов, после 13 процедур МДМ отмечено только достоверное снижение уровня гликемии с 7,92 [6,63; 8,54] до 7,02 [5,89; 7,95] ммоль/л ($p=0,040$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,046$ в сравнении с контрольной группой).

Из 60 пациентов основной группы, получавших терапию методом МДМ, значительное улучшение или улучшение после лечения отмечено у 78,3% (47/60) пациентов, отсутствие динамики или ухудшение - у 21,7% (13/60). Лучшие результаты лечения отмечались у пациентов меньшей длительностью заболевания СД 2 типа ($p=0,026$), но при этом с более выраженными симптомами ДПН – у пациентов с хорошими результатами терапии была достоверно выше исходная интенсивность боли по ВАШ ($p=0,034$) и больше балльная оценка степени тяжести неврологических нарушений в целом по шкалам NSS ($p=0,017$) и DN4 ($p=0,042$) (табл. 4).

Таблица 4 – Взаимосвязь эффективности МДМ у пациентов с ДПН от исходных клинико-возрастных характеристик

Характеристики	Результаты лечения	
	Значительное улучшение и улучшение (n=47)	Без перемен и ухудшение (n=13)
Пол пациентов (м/ж)	21/26	5/8
Возраст, годы	58,0 [49,0; 63,0]	57,0 [47,0; 62,0]
ИМТ, кг/м ²	31,4 [27,8; 37,5]	33,9 [28,1; 39,1]
Длительность СД, годы	9,4 [7,2; 13,3]*	13,8 [8,7; 15,9]
НbA1c, %	7,1 [6,0; 7,9]	7,4 [6,1; 8,3]
Сезона года, n (%)	Зима	12/47 (25,5)
	Весна	14/47 (29,8)
	Лето	8/47 (17,0)
	Осень	13/47 (27,7)
Боль по ВАШ исходно, см	8,0 [4,0; 9,0]*	5,5 [3,0; 8,0]
Шкала NSS, баллы исходно	8,0 [7,0; 8,5]*	6,5 [6,0; 7,5]
Шкала NDS исходно, баллы	9,3 [6,0; 11,5]	8,8 [5,8; 11,0]
Шкала DN4 исходно, баллы	6,5 [4,0; 8,0]*	4,0 [4,0; 6,0]

Примечание: * - $p<0,05$ (критерий Манна-Уитни).

Влияние курса мезодиэнцефальной модуляции на двигательные и координационные функции пациентов дистальной диабетической полинейропатией

У пациентов основной группы после проведения курса МДМ достоверно уменьшилось время выполнения теста «Встань и иди» с 11,0 [7,0; 13,0] до 13,0 [9,0; 16,0] сек ($p=0,027$) и увеличилось время

удержания равновесия в тесте «Стойка на одной ноге» с закрытыми глазами, как на правой ноге с 2,5 [0; 3,0] до 4,0 [1,0; 5,0] сек ($p=0,012$), так и на левой ноге с 1,0 [0; 3,5] до 2,0 [0; 4,0] сек ($p=0,044$). Причем, медиана времени стояния на правой ноге с закрытыми глазами у пациентов с ДПН, получавших терапию МДМ, была достоверно больше ($p=0,039$), чем в контроле.

По данным стабилотрии в тесте с закрытыми глазами после курса МДМ выявлено улучшение таких показателей, как РПФ (-20,1%, $p=0,019$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,035$ в сравнении с контролем), РПС (-28,1%, $p=0,022$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,048$ в сравнении с контролем) и СИПСКГ (-28,8%, $p=0,034$ в сравнении с исходным уровнем) (табл. 5).

Таблица 5 – Динамика показателей стабилотрии у пациентов с ДПН после применения МДМ и в контроле (тест с закрытые глазами)

Показатель	Период	Основная группа	Контрольная группа
РПФ, мм	Исходно	9,37 [4,64; 23,8]	8,92 [3,80; 19,8]
	Через 14 дней	7,49 [2,41; 14,6]*#	9,16 [3,02; 19,9]
РПС, мм	Исходно	10,45 [4,27; 19,5]	10,68 [3,61; 17,6]
	Через 14 дней	7,51 [3,28; 11,6]*#	9,53 [3,34; 18,9]
ССПЦД, мм/сек	Исходно	13,89 [8,45; 23,2]	14,78 [7,31; 28,3]
	Через 14 дней	11,94 [6,49; 22,8]	14,16 [6,35; 25,1]
СИПСКГ, мм/сек	Исходно	42,81 [9,48; 61,7]	38,27 [9,3; 42,2]
	Через 14 дней	30,47 [5,23; 34,9]*	34,65 [8,05; 38,6]

Примечание: * - $p<0,05$ в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона), # - $p<0,05$ в сравнении с контролем (критерий Манна-Уитни).

Оценка в динамике параметров биомеханики ходьбы на сенсорной беговой дорожке-эргометре С-Mill выявила через 14 дней основной группе повышение скорости ходьбы с 80,0 [63,0; 92,0] до 90,0 [72,0; 115,0] шагов в минуту ($p=0,046$).

Отдаленные результаты применения мезодизэнцефальной модуляции у пациентов с диабетической полинейропатией

Интенсивность болевого синдрома по ВАШ у пациентов основной группы через 3 месяца была ниже на 40,0%, чем в контрольной группе ($p=0,025$). Также у пациентов, проходивших лечение с применением МДМ, через 3 месяца была ниже по сравнению с контрольной группой выраженность неврологических

симптомов ДПН по шкале NSS (в среднем на 25,0%, $p=0,040$) и по опроснику нейропатической боли DN4 (на 33,3%, $p=0,028$) (табл. 6).

Таблица 6 – Динамика неврологических симптомов

Симптом	Период наблюдения	Основная группа	Контрольная группа
Шкала NSS, баллы	До лечения	7,0 [6,0; 8,0]	8,0 [6,0; 8,0]
	После лечения	5,0 [5,0; 7,0]*#	8,0 [6,0; 9,0]
	Через 3 месяца	6,0 [5,0; 7,0] #	8,0 [6,0; 8,5]
	Через 6 месяцев	7,0 [6,0; 8,5]	7,5 [6,0; 9,0]
	Через 12 месяцев	7,0 [5,5; 8,0]	8,0 [5,5; 9,0]
Шкала NDS, баллы	До лечения	10,0 [6,0; 12,0]	9,0 [5,0; 11,0]
	После лечения	9,0 [6,0; 11,0]	9,0 [6,0; 11,0]
	Через 3 месяца	8,5 [5,0; 11,0]	10,0 [6,0; 11,0]
	Через 6 месяцев	10,0 [6,0; 12,0]	9,0 [5,0; 12,0]
	Через 12 месяцев	9,5 [5,0; 11,0]	9,0 [6,0; 12,0]
Опросник диагностики нейропатической боли DN4, баллы	До лечения	6,0 [4,0; 8,0]	5,0 [4,0; 7,0]
	После лечения	4,0 [4,0; 6,0]*	4,0 [4,0; 7,0]
	Через 3 месяца	4,0 [3,5; 7,0]#	6,0 [4,5; 8,0]
	Через 6 месяцев	5,0 [4,0; 8,0]	6,0 [4,5; 8,0]
	Через 12 месяцев	6,0 [4,0; 7,5]	5,5 [4,0; 8,0]

Примечание: * $p<0,05$ в сравнении с исходным уровнем, # $p<0,05$ в сравнении с контрольной группой.

Через 3 месяца после завершения лечения в основной группе отмечена тенденция ($p=0,062$) к снижению уровня HbA1c, в контрольной группе – тенденция к повышению данного показателя ($p=0,069$). Различия между группами на этапе 3х-месячного наблюдения оказались статистически значимы ($p=0,043$) (рис. 1).

Медиана уровня HbA1c (%)



Примечание: # $p<0,05$ по сравнению с контрольной группой (критерий Манна-Уитни).

Рисунок 1 – Динамика HbA1c (%) в отдаленном периоде наблюдений

По данным оценки качества жизни по шкале SF-36, у пациентов, проходивших терапию с применением МДМ, положительные изменения качества жизни сохранялись и через 3 месяца после завершения лечения. Через 3 месяца в основной группе медиана балльного значения по домену «Выраженность боли» была достоверно выше по сравнению с уровнем до лечения (на 11,9%, $p=0,023$), а по домену «Социальное функционирование» - выше по сравнению с исходным уровнем (на 10,9%, $p=0,022$) и группой контроля на данном этапе наблюдения (на 10,9%, $p=0,048$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена научному обоснованию применения МДМ в комплексном лечении пациентов с дистальной ДПН на фоне СД 2 типа.

Проведенные нами исследования продемонстрировали терапевтический потенциал и безопасность МДМ у пациентов с дистальной ДПН на фоне СД 2 типа. Таким образом, для повышения эффективности терапии дистальной ДПН дополнительно к стандартной диетической и медикаментозной терапии СД 2 типа и в сочетании с лечебной гимнастикой в зале целесообразно назначать курс из 13 ежедневных процедур МДМ, как на амбулаторном, так и на санаторно-курортном этапах лечения. Внедрение метода МДМ в клиническую практику лечения пациентов с дистальной ДПН, вероятно, позволит снизить долю пациентов с болевым синдромом, двигательными и координационными нарушениями, что будет в целом ассоциироваться с более высоким уровнем здоровья и качества жизни пациентов с СД 2 типа.

В перспективе представляется актуальной дальнейшая разработка данного направления исследования: изучение точных механизмов эффективности МДМ у пациентов с СД 2 типа, использование метода МДМ при нейропатиях недиабетической этиологии, а также в качестве немедикаментозного метода симптоматической терапии и реабилитации пациентов с артритом крупных суставов нижних конечностей, сопровождающимся двигательными нарушениями и болевым синдромом.

ВЫВОДЫ

1. Однократное применение процедуры мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией на фоне сахарного диабета 2 типа приводит к

статистически значимому ($p < 0,05$) уменьшению интенсивности болевого синдрома на 37,7%, выраженности неврологических нарушений по шкале неврологического дисфункционального счета - на 20,4%, а также снижению в крови уровня кортизола на 8,1%, глюкозы - на 11,4%, свободного инсулина - на 16,3% и возрастание уровня серотонина на 10,9%.

2. У пациентов с дистальной диабетической полинейропатией по сравнению с практически здоровыми лицами без сахарного диабета выявлены значимые ($p < 0,05$) двигательные нарушения - повышение времени выполнения теста «Встань и иди» на 28,6%, увеличение ширины шага на 11,5%, снижение скорости ходьбы по данным 10-метрового теста на 11,8%, тестирования на беговой дорожке - на 16,0%, а также ухудшение функции статического равновесия, преимущественно в положении с закрытыми глазами, по данным стабилотрии и теста «Стойка на одной ноге», причем степень нарушения функции баланса и передвижения достоверно ($p < 0,05$) обратно зависит от выраженности неврологических симптомов и интенсивности болевого синдрома.

3. Курсовое лечение методом мезодиэнцефальной модуляции способствует существенному ($p < 0,05$) уменьшению выраженности симптомов дистальной диабетической полинейропатии по шкале симптомов нейропатии на 28,6% и опроснику диагностики нейропатической боли на 33,3%, интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале на 50% и опроснику Мак-Гилла (уменьшение рангового индекса боли по всем шкалам на 28,3-36,8%, числа выбранных дескрипторов по оценочной шкале - на 36,0%) и снижению уровня гликемии натощак, при этом основными критериями высокой эффективности лечения являются более молодой возраст, меньшая длительность заболевания сахарного диабета 2 типа, более высокая выраженность болевого синдрома и неврологической симптоматики.

4. Применение мезодиэнцефальной модуляции в комплексном лечении пациентов с дистальной диабетической полинейропатией способствует улучшению двигательных возможностей, что проявляется в статистически значимом ($p < 0,05$) повышении скорости ходьбы и сокращении времени выполнения теста «Встань и иди», а также функции статического равновесия, что выражается в увеличении времени удержания равновесия в тесте «Стойка на одной ноге» с закрытыми глазами, уменьшении по данным стабилотрии

разброса во фронтальной и сагиттальной плоскостях на 20,1% и 28,1%, соответственно, и снижении скорости изменения площади статокинезиограммы - на 28,8%.

5. Курсовое применение мезодиэнцефальной модуляции в отдаленном периоде позволяет сохранить выраженную положительную динамику результатов, полученных непосредственно после лечения: через 3 месяца после завершения терапии наблюдается существенное ($p < 0,05$) снижение выраженности неврологических нарушений по шкале симптомов нейропатии на 25,0% и по опроснику диагностики нейропатической боли - на 33,3%, уменьшение интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале на 40,0% и повышение показателя качества жизни по домену шкалы SF-36 «Социальное функционирование» на 10,9%, по сравнению с пациентами, получавшими стандартное лечение.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для повышения эффективности лечения дистальной диабетической полинейропатии дополнительно к стандартной диетической и медикаментозной терапии сахарного диабета 2 типа и в сочетании с лечебной гимнастикой в зале целесообразно назначать курс из 13 ежедневных процедур мезодиэнцефальной модуляции (воздействие импульсными токами с несущей частотой 10000 Гц и модуляцией от 20 до 100 Гц с варьированием силы тока от 0,5 до 4 мА) длительностью 30 минут.
2. Повторные курсы лечения пациентов с дистальной диабетической полинейропатией рекомендуется проводить с периодичностью 1 раз в 6 месяцев.
3. Для оценки эффективности мезодиэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной формой диабетической полинейропатии рекомендуется использовать оценочные инструменты для определения выраженности неврологических нарушений (шкалу симптомов нейропатии NSS и опросник диагностики нейропатической боли DN4), болевого синдрома (визуально-аналоговую шкалу и опросник Мак-Гилла), методы оценки функции равновесия (стабилометрию, тест «Стойка на одной ноге») и двигательных возможностей пациентов (функциональные тесты на скорость ходьбы и инструментальные методы исследования нарушений скорости и биомеханики походки).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кузьминов Г.Г., Марченкова Л.А., Кияткин В.А. Отдаленные результаты терапии методом мезодизэнцефальной модуляции у пациентов с диабетической дистальной полинейропатией // Врач. – 2022. – Т. 33. – № 8. – С. 80-84.
2. Кузьминов Г.Г., Марченкова Л.А., Фролков В.К. Мезодизэнцефальная модуляция в комплексной терапии диабетической полинейропатии // Физиотерапевт. – 2019. – № 3 (135). – С. 3-9.
3. Кузьминов Г.Г., Фролков В.К., Марченкова Л.А. Некоторые механизмы лечебного действия мезодизэнцефальной модуляции у больных с диабетической полинейропатией // Физиотерапевт. – 2019. – № 4 (136). – С. 62-66.
4. Кузьминов Г.Г. Терапевтические эффекты мезодизэнцефальной модуляции у пациентов с сахарным диабетом 2 типа // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2019. – Т. 96. – № 2-2. – С. 95.
5. Кузьминов Г.Г. Метаболические эффекты мезодизэнцефальной модуляции у пациентов с диабетической полинейропатией // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2019. – Т. 96. – № 2-2. – С. 96.
6. Кузьминов Г.Г. Влияние мезодизэнцефальной модуляции на статическое равновесие у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией // В книге: «Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины». – Екатеринбург. – 2019. – С. 29-31.
7. Кузьминов Г.Г. Отдаленные результаты применения мезодизэнцефальной модуляции у пациентов с дистальной диабетической полинейропатией // XVII Международный конгресс «Реабилитация и санаторно-курортное лечение». Критерии эффективности реабилитационного процесса. – Москва. – 2019. – С.30-31.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

DN4 – опросник диагностики нейропатической боли	МДМ – мезодизэнцефальная модуляция
HbA1c – гликозилированный гемоглобин	РПС – разброс по сагиттали
NSS – шкала симптомов нейропатии	РПФ – разброс по фронтали
NDS – шкала неврологического дисфункционального счета	СД – сахарный диабет
ВАШ – визуально-аналоговая шкала	СИПСКГ – скорость изменения площади статокинезиограммы
ДПН – диабетическая полинейропатия	ССПЦД – средняя скорость перемещения центра давления